فصل ۱

تنظیم عصبی



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل اول تنظیم عصبی

پاسخ‌های تشریحی



A ۱ ۳ جالبـه کـه بدونید باید پاراگراف‌های اول هر فصل رو هم بخونید! با توجه به شـکل مقابل مشـاهده می‌کنید که برای گرفتن نوار مغزی، الکترودهای زیادی را به سر متصل می‌کنند.

تله‌های تست گزینـهٔ (۱): از زیسـت دهـم به یاد دارید کـه بافت عصبی دو نـوع یاختـه دارد. یاخته **عصبی**، جریـان الکتریکی ایجـاد می‌کند ولی یاخته **پشـتیبان** نیـز جزء یاخته‌های مختلف مغزی می‌باشـد ولی فاقد قدرت تولید جریان الکتریکی اسـت. / گزینهٔ (۲): در نوار مغزی، **فقط** فعالیت الکتریکی **مغز** ثبت می‌شود. / گزینهٔ (۴): با نوار مغزی، **برخی** بیماری‌های مغزی **تشخیص** داده می‌شوند که خیلی از آن‌ها نیز درمان نمی‌شوند. در حقیقت نوار مغزی درمان نمی‌کند ولی به تشخیص بیماری کمک می‌کند.

C ۲ ۲ موارد (ج) و (د) نادرست می‌باشند (*خب بریم سراغ تست‌هایی که خیلی رو محتوا تست‌های شمارشی. اینقدر در این کتاب با این تست‌ها برخورد می‌کنید که دیگه دقتون واستون تنگ نشه و از طرفی با دیدن آن‌ها و تحریک بصل‌النخاع حالت تهوع هم بهتون دست می‌ده!* 😂) یادت نره QR code

تله‌های تست الف) درست است. هر یاخته پیکری **هسته‌دار** بدن انسان دستورالعمل ژنی برای **همه صفات** انسان را دارد. پس ژن ساخت کلاژن در هر یاخته هسته‌دار انسان وجود دارد. دقت کنید که این ژن در بافت **پیوندی** فعال می‌شود و کلاژن‌سازی را انجام می‌دهد.

نکته گویچه قرمز و پلاکت‌ها که هسته ندارند ژن‌های ساخت این پروتئین را نیز ندارند.

نکته اسپرم‌های طبیعی فقط یک نوع کروموزوم جنسی دارند، پس برخی ژن‌ها مربوط به صفات جنسی را ندارند. (*مثلاً اسپرم حاوی کروموزوم X، ژن‌های روی کروموزوم Y را ندارد.*)

ب) درست است. در بافت عصبی، **یاخته‌های عصبی**، پیام عصبی تولید می‌کنند که قدرت هدایت آن در طول خود و انتقال آن به یاخته دیگر را دارند (*نورون‌ها (یاخته‌های پشتیبان) اصلاً پیام عصبی تولید نمی‌کنند.*) / ج) نادرست است. بافت عصبی دو گروه یاختهٔ عصبی و یاختهٔ پشتیبان دارد که انواع مختلف یاخته‌های پشتیبان، وظایف مختلفی مثل دفاع از یاختهٔ عصبی و حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در اطراف یاخته‌های عصبی را دارند. (*توجه داشته باشید که سؤال در مورد یاخته‌های بافت است و نه در مورد انواع مختلف نوروگلیاها، پس باید همهٔ انواع نوروگلیاها را در یک گروه در نظر گرفت.*) / د) نادرست است. در محل گرهٔ رانویه، هیچ غلاف میلینی وجود ندارد ولی سایر یاخته‌های پشتیبان را دارد.

درسنامه درختی ۱ یاخته‌های بافت عصبی

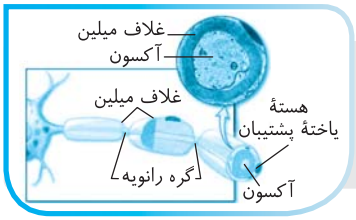
- **نوار مغزی**
  - بررسی فعالیت‌های مغز را از طریق آن انجام می‌دهند.
  - جریان الکتریکی ثبت شدهٔ **یاخته‌های عصبی** مغز می‌باشد و از پشتیبان‌ها ثبت نمی‌شود.
- **یاختهٔ عصبی (نورون)**
  - سه خاصیت تحریک‌پذیری، تولید و هدایت پیام عصبی در همان یاخته و انتقال پیام عصبی در یاخته‌های دیگر را دارند.
  - **اجزا**
    - **جسم یاخته‌ای**
      - واجد هسته می‌باشد و محل سوخت‌وساز یاختهٔ عصبی است.
      - پیام عصبی را مستقیماً یا از طریق دندریت همان یاخته یا آکسون یاختهٔ دیگر دریافت می‌کند.
      - در هستهٔ خود معمولاً پس از تولد، همانندسازی ندارد.
    - **دندریت** (*دارینه*) ← رشته‌ای است که پیام عصبی دریافتی را به جسم یاختهٔ عصبی هدایت می‌کند.
    - **آکسون** (*آسه*)
      - رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تا انتهای پایانهٔ آکسون خود هدایت می‌کند.
      - پیام عصبی را از انتهای آکسون خود به یاختهٔ دیگری منتقل می‌کند.
  - معمولاً بعد از تولد قدرت تقسیم شدن ندارند. ← فقط ژنوم حلقوی راکیزهٔ آن همانندسازی دارد.
- **یاختهٔ غیرعصبی یا پشتیبان (نوروگلیاها)**
  - انواع گوناگونی دارند و تعداد آن‌ها چند برابر یاخته‌های عصبی می‌باشد (*از نورون کوچک‌ترند*).
  - یاخته‌ای هسته‌دار با قدرت تقسیم می‌باشد که در اطراف نورون‌ها وجود دارد ولی پیام عصبی تولید نمی‌کند.
  - برخی از آن‌ها پوششی به نام غلاف میلین می‌سازد و دور رشته‌های بسیاری از نورون‌ها را می‌پوشانند.
  - این یاختهٔ غیرعصبی که به دور رشتهٔ عصبی نورون می‌پیچد، میلین ناپیوسته عایق را می‌سازد و هستهٔ آن‌ها در نزدیکی غشا قرار دارد.
  - غلاف میلین در حقیقت خود یاختهٔ پشتیبان است که به دور بخشی از نورون پیچیده است.
  - برخی از این یاخته‌ها، **داربست‌هایی** برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند.
  - علاوه بر عایق‌بندی، برخی از آن‌ها در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی یون‌های مایع **اطراف** نورون‌ها نیز نقش دارند.





درسنامه درختی ۲ گرهٔ رانویه

گرهٔ رانویه
- منطقه‌ای در غشای بخش رشته‌ای نورون‌ها می‌باشد که در تماس با مایع بین‌یاخته‌ای می‌باشد.
- میلین در این گره‌ها وجود ندارد ولی بین گره‌ها، حاوی میلین و بدون کانال سدیم پتاسیمی است.
- پیام عصبی در این گره‌ها به صورت جهشی به سمت انتهای رشتهٔ دندریتی یا آکسونی هدایت می‌شود.
- در نورون‌های بدون میلین و در جسم یاخته‌ای و انتهای آکسون هر نورونی وجود ندارند.



A ۳ ۳ *(در این تست‌هایی که ترتیب موارد رو می‌خواد خیلی دقت کن که گزینهٔ موارد در متن سؤال معنی داره! البته در این سؤال هر ۴ عبارت معنی دارد!).* در یک یاختهٔ عصبی، ابتدا انرژی محرک باید در حدی باشد که به جریان عصبی تبدیل شود. سپس جریان عصبی در طول یاختهٔ عصبی هدایت می‌شود تا اینکه به پایانهٔ آکسون برسد. در پایانهٔ آکسون انتقال جریان عصبی توسط انتقال دهنده‌ها به یاختهٔ عصبی یا یاختهٔ بعدی رخ می‌دهد.

یادت نره QR code

نکته

اثر محرک (د) ← ایجاد جریان الکتریکی (پیام عصبی) (الف) ← هدایت پیام عصبی در طول نورون (ج) ← انتقال پیام عصبی به یاختهٔ دیگر (ب)

◀ مسیر درست در یک یاختهٔ عصبی، (د ← الف ← ج ← ب) می‌باشد.

B ۴ ۴ فقط موارد (ب) و (د) در مورد یاختهٔ **پشتیبان** که مدنظر متن سؤال است، صحیح می‌باشد *(دقت کنید در پرسش‌هایی که در متن سؤال عبارتی وجود دارد، اگر تشخیص غلطی در مورد آن بدهید، قطعاً تست را اشتباه خواهید زد!).*

تله‌های تستی الف) نادرست است. یاخته‌های پشتیبان، **غیرعصبی و برخی از آن‌ها میلین‌ساز** هستند و برخلاف یاخته‌های عصبی، تحریک‌پذیر نیستند. / ب) درست است. میلین حاصل از افزایش حجم و پیچیدن یاخته‌های پشتیبان، در اطراف تارهای رشته‌ای **بسیاری** از یاخته‌های عصبی را عایق می‌کند. البته رشته‌های عصبی که کاملاً در بخش‌های خاکستری قرار دارند، فاقد میلین می‌باشند. / ج) نادرست است. یاختهٔ پشتیبان هیچ‌گاه به دور **جسم یاخته‌ای** یاختهٔ عصبی نمی‌پیچد و آن را عایق‌بندی نمی‌کند. / د) درست است. یاختهٔ پشتیبان مسئول هومئوستازی **مایع اطراف یاختهٔ عصبی** و دفاع از آن‌ها می‌باشد *(مایع اطراف یاختهٔ هر بافت، محیط زندگی یاخته‌های آن است).*

A ۵ ۱ خب راستی از شکل چطور سؤال طرح می‌کنن!؟ اینطوری مدل آسونشه!

در شکل مورد نظر، (الف) یاختهٔ پشتیبان و (ب) معرف رشتهٔ یاختهٔ عصبی است. در بافت عصبی، **هر دو، انواع گوناگون دارند** (رد گزینهٔ ۳)) ولی تعداد یاختهٔ پشتیبان از یاختهٔ عصبی بیشتر با اندازه کوچک‌تر می‌باشد. در بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان، ایجادکنندهٔ میلین و دربست استقرار یاخته‌های عصبی می‌باشند (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). از طرفی هر دو نوع یاختهٔ بافت عصبی، تک‌هسته‌ای بوده و انواع گوناگون دارد.

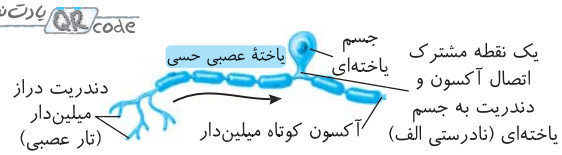


B ۶ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. با توجه به شکل که یاختهٔ عصبی حسی را نشان داده است، اگر خوب دقت کنید **فقط در یاختهٔ عصبی حسی** ممکن است آکسون و دندریت از **یک محل** جسم یاخته‌ای خارج شوند. حتماً می‌دانید یاختهٔ عصبی حسی آورندهٔ پیام به مراکز عصبی است ولی در طول خود، پیام را **هدایت** می‌کند نه منتقل! (نادرستی ب). در مورد عبارت (د) دقت کنید که یاختهٔ عصبی حسی می‌تواند پیام خود را به یاختهٔ عصبی رابط یا حرکتی منتقل کند *(در تحلیل نخاع این موضوع مشخص است).* از طرفی این یاختهٔ عصبی می‌تواند آکسون و دندریت واجد میلین داشته باشد (نادرستی الف).

یادت نره QR code

نکته

در شکل مشاهده می‌کنید که فقط در یاختهٔ عصبی حسی، پیام دریافتی چند دندریت با هم یکی شده و توسط یک رشتهٔ میلین‌دار به جسم یاخته‌ای هدایت می‌شود (درستی ج).



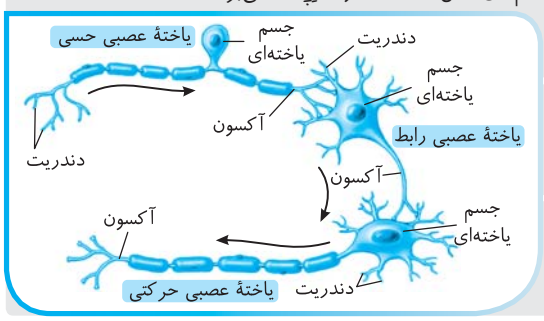
درسنامه درختی ۳ انواع یاخته‌های عصبی

انواع یاخته‌های عصبی

نورون حسی
- پیام‌های حسی را از گیرنده‌های حسی به بخش **مرکزی** دستگاه عصبی *(مغز و نخاع)* می‌آورند.
- اغلب دندریت دراز میلین‌دار و آکسون کوتاه میلین دارند که در برخی موارد هر دو از یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای خارج می‌شوند.
- پیام عصبی خود را از طریق آکسون، به یاختهٔ عصبی دیگری منتقل می‌کند.
- برخی مانند بویایی یا دیگر حواس ویژه، دندریت و آکسون از نقاط مختلف جسم یاخته‌ای خارج می‌شود.

نورون رابط
- در مغز و نخاع وجود دارند و ارتباط بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کنند.
- در بخش محیطی دستگاه عصبی وجود ندارند.
- به‌طور معمول دندریت آن‌ها با نورون حسی و آکسون آن‌ها با نورون حرکتی ارتباط سیناپسی دارد.
- یک آکسون ولی تعداد زیادی دندریت دارد.

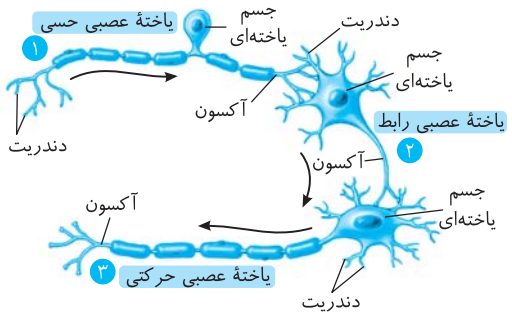
نورون حرکتی
- پیام عصبی را از بخش **مرکزی** دستگاه عصبی *(مغز و نخاع)* به سوی اندام‌های عمل‌کننده *(غدد و ماهیچه‌ها)* می‌برند.
- دندریت‌های کوتاه بدون میلین و یک آکسون دراز میلین‌دار دارند.
- پیام عصبی را به یاختهٔ غیرعصبی از نوع غدد یا ماهیچه منتقل می‌کنند.



- هر نوع نورونی، می‌تواند میلین داشته باشد یا نداشته باشد.
- انتهای آزاد دندریت‌ها و آکسون‌ها همانند جسم یاخته‌ای، همواره و در هر نورونی فاقد میلین می‌باشند.

ویژگی‌های نورون‌ها
- تحریک‌پذیری و ایجاد پیام عصبی
- هدایت پیام عصبی
- انتقال پیام عصبی

B ۷ ۴ اینم یه تست از انواع یاخته‌های عصبی واسه دست‌گرمی! دقت کن که از نکات در شکل روبه‌رو خیلی میشه سؤال طرح کرد! یادت باشه که یاختهٔ عصبی حسی یا خودش گیرندهٔ حسیه و یا از گیرندهٔ حسی پیام رو ورمی‌داره میاره. این پیام رو یا به یاختهٔ عصبی رابط می‌ده و یا مستقیم به یاختهٔ حرکتی منتقل می‌کنه! بعد یاختهٔ عصبی رابط، همواره بین دو یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی قرار داره! در آخر هم یاختهٔ عصبی حرکتی از یک طرف با یاختهٔ عصبی قبلی و از طرف دیگر با اندام عمل کننده (غدد یا ماهیچه) ارتباط داره! (وهیچ‌وقت یاختهٔ عصبی حرکتی بین دو یاختهٔ عصبی نیست.)



نکته هر سه نوع یاختهٔ عصبی، دارای یک **آکسون** هستند (نادرستی گزینهٔ (۱)). هر نوع یاختهٔ عصبی می‌تواند میلین داشته باشد (نادرستی گزینهٔ (۲)). یاختهٔ عصبی حسی می‌تواند با یاختهٔ عصبی رابط یا حرکتی سیناپس ایجاد کند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

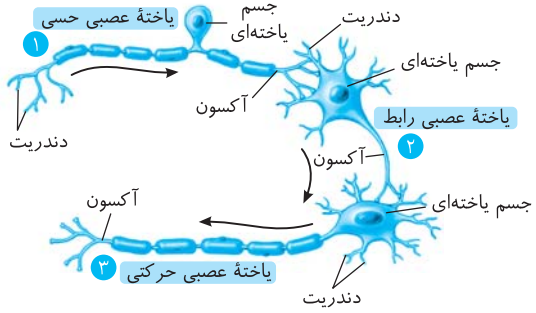
B ۸ ۳ ◀ خب جدیداً تست‌های کنکور حقهٔ جدیدی می‌زنند که فقط اونایی که به کتاب درسی مسلطن و جزوه‌خون نیستن می‌تونن موفق بشن. جدیداً طراح‌ها در متن سؤال یک ابهام قرار می‌دن که اول شما باید تشخیص درست بدید و بعد بتونید وارد گزینه‌ها بشین! منظور متن این سؤال انواعی از یاخته‌های پشتیبان است که وظیفهٔ ایجاد داربست برای یاخته‌های عصبی دارند. دقت کنید که یاخته‌های پشتیبان انواع گوناگونی دارند که برخی نقش دفاعی، برخی میلین‌سازی و برخی ایجاد داربست و یا هم‌ایستایی می‌کنند ولی همهٔ یاخته‌های پشتیبان در مجاورت یاختهٔ عصبی قرار دارند (رد گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)).

نکته دقت کنید که یاختهٔ پشتیبانی که وظیفهٔ ایجاد داربست برای بافت عصبی دارد، دیگر به میلین‌سازی نمی‌پردازد (علت نادرستی گزینهٔ (۳)).

A ۹ ۴ ◀ یه نمونهٔ دیگر از سؤالات، سؤالات مقایسه‌ایه که **برخلاف و همانند** داره! در این سؤالات همیشه یادت باشه که نقطه‌چین‌ها و نکات جملهٔ آخر سؤال حتماً ویژگی، اولین مورد سؤال است. یعنی مثلاً در این سؤال **دوتا نقطه‌چین آخر**، باید ویژگی «یاختهٔ عصبی» باشه که در اول سؤال ذکر شده. **یاختهٔ عصبی** یک یاخته کامل می‌باشد (نه‌فقط غشای آن) که دارای همه نوع مواد آلی است ولی منظور قسمت دوم سؤال، غشای یاختهٔ پشتیبان است که حاوی فسفولیپید، پروتئین و هیدرات کربن (قند) می‌باشد. **ریبوز و دئوکسی‌ریبوز در ساختار نوکلئوتیدها و در دنا و رناهای یاخته وجود دارد.**

تکنیک حل تست مقایسه‌ای: به‌طور مثال دقت کنید که یاختهٔ عصبی، قطعاً پروتئین و کربوهیدرات دارد (حداقل در غشای خودکه دارد). پس گزینه‌های (۲) و (۳) بدون مقایسه کردن با قسمت دوم سؤال رد می‌شوند.

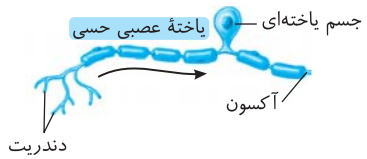
B ۱۰ ۴ منظور سؤال یاخته‌های عصبی **رابط** است که فقط در مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) وجود دارند. در شکل روبه‌رو می‌بینید که در هر یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی تعداد آکسون از دندریت‌ها کمتر می‌باشد و از طرفی انشعابات دندریتی زیاد می‌باشد. کلاً یادتون باشه که در هر یاختهٔ عصبی یک آکسون و چند انشعاب دندریت وجود دارد.



نکته در یاختهٔ عصبی حسی یک آکسون و یک دندریت از یک نقطه به جسم یاخته‌ای متصل می‌باشند که مجموع انشعابات دندریتی به هم رسیده و یکی می‌شوند، ولی در یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی تعداد زیادی دندریت از نقاط مختلف به جسم یاخته‌ای متصل است. در این یاخته‌های عصبی آکسون آن‌ها همواره از نقطهٔ غیرمشترک با دندریت‌ها به جسم یاخته‌ای متصل می‌باشد.

B ۱۱ ۲ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

◀ خب قرار بود اول ببینی، متن سؤال چی می‌گه! قطعاً می‌دانید که در بافت عصبی، فقط **یاخته‌های عصبی** ویژگی هدایت و انتقال پیام دارند.



تله‌های تستی الف) نادرست است. یاخته‌های عصبی برحسب اینکه حسی، حرکتی یا رابط باشند فعالیت مختلفی در انتقال پیام عصبی دارند ولی **پشتیبانی** وظیفهٔ یاخته‌های پشتیبان یا نوروگلیا است. / ب) نادرست است. در شکل می‌بینید که یاختهٔ عصبی حسی، دندریت دراز دارد ولی غلاف میلین هم در آکسون و هم در دندریت آن وجود دارد. در این یاخته‌های عصبی، معمولاً آکسون و دندریت به **یک نقطه** از جسم یاخته‌ای متصلند و پیام را به مراکز عصبی مغز و نخاع می‌برند. / ج) درست است. یاختهٔ عصبی **رابط** ویژه مغز و نخاع است که فقط با یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی رابطه سیناپسی (همایه) دارند. / د) نادرست است. از همین اول کار دقت کنید که ماهیچه‌ها تنها برای **انقباض** به پیام عصبی **تحریکی** نیاز دارند، برای به استراحت درآمدن، فقط کافی است که یاختهٔ عصبی به آن‌ها محل نگذارد و پیامی به سوی آن‌ها صادر نکند. آن موقع ماهیچه نیز از رو می‌رود و به استراحت درمی‌آید (پس ماهیچه‌ها برای به‌استراحت درآمدن، از یاختهٔ عصبی پیامی دریافت نمی‌کنند!).

B ۱۲ ۱ موارد (الف) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

نکته در مورد درستی (الف) و (د) غلاف میلین هیچ‌گاه در اطراف جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی و در پایانهٔ آکسون یا ابتدای دندریت آن‌ها وجود ندارد چون میلین عایق است و **اگر روی آن‌ها که وظیفهٔ دریافت یا انتقال پیام را بر عهده دارند قرار بگیرد، یاختهٔ عصبی نمی‌تواند پیام را به شکل مناسب در خود هدایت کند و انتقال دهد.**

◀ عبارت (ب) در مورد آکسون کوتاه یاختهٔ عصبی حسی، عبارت (ج) در مورد آکسون و دندریت میلین‌دار یاختهٔ عصبی حسی رد می‌شوند.

C ۱۳) ۱) موارد (ب) و (د) عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

یادت نره QR code

نکته

۱) **محیط داخلی بدن را با محیط داخلی یاخته اشتباه نگیرید.** همان‌طور که در فصل (۲) دهم خواندید، محیط داخلی بدن شامل مایع خارج یاخته (*مایع بین یاخته‌ای یا میان بافتی*)، خون و لنف می‌باشد ولی محیط داخلی یاخته همان سیتوپلاسم است.

۲) کانال دریچه‌دار سدیمی به سمت **بیرون** یاخته یا همان مایع میان‌بافتی (*محیط داخلی بدن*) و کانال دریچه‌دار پتاسیمی به سمت محیط **درونی یاخته** (*سیتوپلاسم*) دریچه دارد ولی کانال‌های فاقد دریچه یا نشتی هیچ دریچه‌ای ندارند.

۳) در تست‌ها دقت کنید وقتی صحبت از **هر کانالی** می‌شود باید هم کانال‌های دریچه‌دار و هم کانال‌های نشتی که دریچه ندارند را در نظر بگیرید. مثلاً وقتی می‌گوید کانالی که در سطح خارجی دریچه ندارد، هم نشتی‌ها و هم دریچه‌دار پتاسیمی (*که دریچهٔ آن در سطح درونی یاخته است*) را می‌توان در نظر گرفت.

تله‌های تستی الف) درست است. کانال‌های نشتی و دریچه‌دار پتاسیمی مدنظر هستند که در شروع پتانسیل عمل تغییر حالت نمی‌دهند. / ب) نادرست است. کانال دریچه‌دار سدیمی در شروع پتانسیل عمل **باز** می‌شود. / ج) درست است. کانال دریچه‌دار سدیمی در حداکثر یا قله پتانسیل عمل بسته می‌شود و سپس کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود. / د) نادرست است. اگر کانال‌های نشتی را در نظر بگیریم که فاقد دریچه هستند چون همواره باز می‌باشند، یون‌های سدیم یا پتاسیم را عبور می‌دهند.

درسنامه درختی ۴ کانال‌های سدیم پتاسیمی

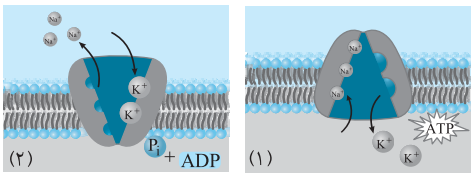
کانال‌های غشایی مخصوص سدیم یا پتاسیم

- همگی در جهت شیب غلظت، یون مخصوص خود را بدون صرف انرژی زیستی منتقل می‌کنند.
- نشتی سدیمی ← فاقد دریچه است ← همواره سدیم را به سمت داخل یاخته می‌آورد. ← تغییر حالت نمی‌دهد.
- نشتی پتاسیمی ← فاقد دریچه است ← همواره پتاسیم را به سمت خارج یاخته می‌برد. ← تغییر حالت نمی‌دهد. / تعداد آن از نشتی سدیمی بیشتر است.
- **دریچه‌دار سدیمی**
  - دریچهٔ آن به سمت خارج غشای یاخته یا همان فضای بین‌یاخته‌ای می‌باشد و به آن سمت باز می‌شود.
  - فقط در هنگام شروع پتانسیل عمل و ایجاد پیام عصبی باز می‌شود.
  - سدیم‌ها را به سمت داخل یاخته می‌آورد و عامل ایجاد پتانسیل عمل است.
  - در قلهٔ پتانسیل عمل بسته می‌شوند.
  - دو نقش دارد، یکی کانال یونی است و دیگر در سیناپس‌ها که گیرندهٔ ناقل عصبی است.
- **دریچه‌دار پتاسیمی**
  - دریچهٔ آن‌ها به سمت داخل غشا (*سیتوپلاسم*) می‌باشد.
  - فقط بعد از قلهٔ پتانسیل عمل باز می‌شود.
  - پتاسیم‌ها را به سمت خارج یاخته می‌برد.
  - با بسته شدن آن پتانسیل عمل به آرامش تبدیل می‌شود.

C ۱۴) ۱) متن سؤال در مورد کل پتانسیل آرامش است و فقط مورد (الف) نادرست می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. یاخته‌ای که در پتانسیل آرامش قرار دارد **فعالیت عصبی** ندارد ولی دارای سوخت‌وساز یا متابولیسم می‌باشد (*یاخته بدون سوخت‌وساز زنده نمی‌باشد!!*). / ب) درست است. در پتانسیل آرامش، سدیم و پتاسیم از کانال‌های **نشتی** در جهت شیب غلظت با انتشار تسهیل شده عبور می‌کنند ولی در این هنگام این دو یون از پمپ سدیم - پتاسیم و در خلاف جهت شیب غلظت با انتقال فعال نیز عبور می‌کنند. / ج) درست است. کانال‌های نشتی فاقد دریچه، به پتاسیم نفوذپذیرتر از سدیم هستند ولی پمپ سدیم - پتاسیم در هر بار فعالیت **سه** یون سدیم را خارج و **دو** یون پتاسیم وارد می‌کند. / د) درست است. در فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، عمل هیدرولیز (*آنزیم*) *ATP* در سطح درونی غشا صورت می‌گیرد که نتیجهٔ آن تولید *ADP* و *Pi* می‌باشد. در این حالت ابتدا سه یون سدیم خارج شده و سپس دو یون پتاسیم به پمپ متصل می‌شود تا وارد یاخته شود.

یادت نره QR code

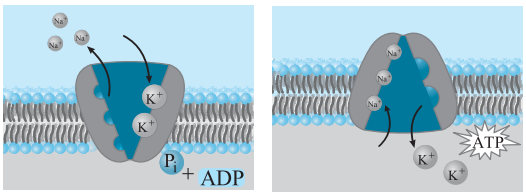


درسنامه درختی ۵ پتانسیل آرامش

تحریک‌پذیری و ایجاد پیام عصبی در نورون‌ها

- **علت ایجاد پیام عصبی**
  - در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاختهٔ عصبی به وجود می‌آید.
  - مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته‌ها یکسان نمی‌باشد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دارند.
  - همواره مقدار سدیم در خارج نورون و مقدار پتاسیم در داخل نورون بیشتر می‌باشد.
- **پتانسیل آرامش**
  - در حالتی که یاخته فاقد فعالیت عصبی یا پیام عصبی است و درون نورون نسبت به بیرون آن اختلاف پتانسیلی تقریباً معادل ۷۰- میلی‌ولت وجود دارد.
  - در حالت پتانسیل آرامش کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته می‌باشند و عبور یون‌ها فقط از کانال پروتئینی **نشتی** غشایی که بدون دریچه هستند، صورت می‌گیرد.
  - در حالت آرامش از طریق کانال‌های نشتی، یون‌های سدیم به سمت درون نورون و یون‌های پتاسیم به سمت بیرون نورون منتشر می‌شوند (*در جهت شیب غلظت*).
  - کانال‌های نشتی و دریچه‌دار در غشای نورون‌های اختصاصی برای عبور یک نوع یون می‌باشد.
  - در حالت آرامش، درون غشا از بیرون آن منفی‌تر می‌باشد و در حدود ۷۰- میلی‌ولت اختلاف وجود دارد که این حداکثر اختلاف می‌باشد.
  - نفوذپذیری و خروج مقدار یون‌های **پتاسیمی** نسبت به ورود یون‌های سدیمی در حالت پتانسیل آرامش **بیشتر** صورت می‌گیرد.
  - کانال‌های نشتی **همواره** باز می‌باشند ولی کانال‌های دریچه‌دار غشایی که قدرت باز و بسته شدن دارند، در پتانسیل آرامش همگی بسته‌اند. دقت کنید که هیچ‌کدام از کانال‌ها انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند.
  - در این حالت پمپ سدیم پتاسیم فعال است و تراکم یون‌ها را در دو طرف غشا حفظ می‌کند.
  - در پتانسیل آرامش، سدیم و پتاسیم به هر دو سوی داخل و خارج یاخته منتقل می‌شوند.

A ۱۵ ۲ شکل، پمپ سدیم - پتاسیم را نشان می‌دهد که وقتی در قسمت (ب) *ATP* را در درون یاخته **هیدرولیز** می‌کند (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴))، این پمپ به سمت بیرون باز می‌شود تا سه یون سدیم خارج کند و سپس با تغییر شکل دو یون پتاسیم از خارج به جایگاه‌های آن متصل شود. دقت کنید که هم خروج سدیم و هم ورود پتاسیم توسط این پمپ به انرژی حاصل از تجزیهٔ *ATP* محتاج است، چون هر دو در خلاف جهت شیب غلظت منتقل می‌شوند. البته با هیدرولیز *ATP*، ابتدا سدیم‌ها خارج و سپس پتاسیم‌ها وارد یاخته می‌شوند (*یعنی هم انتقال در این پمپ وجود ندارد و هم‌زمان دو ماده با هم عبور نمی‌کنند. در حقیقت این پروتئین‌ها دو ماده را با هم یا هم‌زمان منتقل نمی‌کنند!*) (نادرستی گزینهٔ (۱)).



الف ب

درسنامه درختی ۶ پمپ سدیم - پتاسیم

ویژگی‌های پمپ سدیم - پتاسیم
- پروتئینی در کل عرض غشای یاخته‌ها می‌باشد. این پروتئین در شبکهٔ آندوپلاسمی و گلژی تولید و بسته‌بندی می‌شود.
- عبور سدیم و پتاسیم را برخلاف شیب غلظت و با مصرف *ATP* (*انرژی زیستی*) انجام می‌دهد. این پمپ همواره فعال است.
- در هر بار فعالیت پمپ، سه یون سدیم از یاخته خارج و دو یون پتاسیم وارد یاخته می‌شود.
- در هنگام پتانسیل آرامش سبب برقراری تعادل شیب غلظت سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا می‌شوند.
- با هیدرولیز *ATP*، ابتدا سه یون سدیم با انتقال فعال خارج می‌شود و سپس دو یون پتاسیم با انتقال فعال وارد یاخته می‌شود.
- هم نقش انتقال مواد و هم نقش آنزیمی دارد و در سطح درونی غشا، به تجزیه *ATP* می‌پردازد.
- در نقش انتقالی خود، انرژی مصرف می‌کند و در نقش آنزیمی خود انرژی آزاد می‌کند.

C ۱۶ ۳ فقط مورد (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی از حالت آرامش (−۷۰) به صفر (*عدم اختلاف پتانسیل*) در پتانسیل عمل برسد، باید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی **باز شوند** (درستی ب) ولی تغییری در کانال‌های دریچه‌دار **بسته** پتاسیمی (نادرستی الف) و کانال‌های نشتی **همیشه باز** دیده نمی‌شود (نادرستی د).

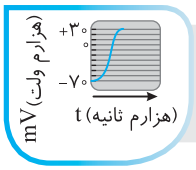
نکته فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم **بعد از پایان** پتانسیل عمل برای رسیدن اختلاف غلظت یون‌ها به حالت آرامش اولیه می‌باشد (نادرستی ج).

درسنامه درختی ۷ پتانسیل عمل = ایجاد پیام عصبی

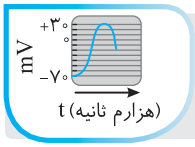
در اثر تحریک یاختهٔ عصبی، در محل تحریک به‌طور ناگهانی، داخل نورون ابتدا مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی دوباره به آرامش می‌رسد.

پتانسیل عمل

ابتدای پتانسیل عمل (دپولاریزاسیون)
- ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و ورود سدیم زیاد به نورون درون یاخته را از −۷۰ تا +۳۰ تغییر می‌دهد.
- کانال‌های نشتی همواره بازند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌مانند.

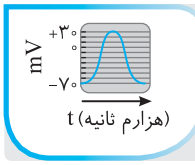


ادامهٔ پتانسیل عمل (رپولاریزاسیون)
- با بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی و باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی صورت می‌گیرد.
- درون نورون از اختلاف پتانسیل +۳۰ دوباره به سمت −۷۰ می‌رود.
- خروج پتاسیم به صورت انتشار تسهیل شده عامل آن می‌باشد.



در هنگام اختلاف پتانسیل صفر دو طرف یاختهٔ عصبی، فقط یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار همیشه باز می‌باشند.

بعد از پایان پتانسیل عمل
- با بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی دوباره پتانسیل عمل به پتانسیل آرامش تبدیل می‌شود.
- در ابتدا تفاوت غلظت سدیم و پتاسیم با حالت آرامش اختلاف زیادی پیدا می‌کند.
- فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود که دوباره غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش دربیایند.



همواره طی پتانسیل عمل و آرامش، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم پتاسیم فعالند و این دو یون به هر دو طرف یاخته منتقل می‌شوند.

B ۱۷ ۱ در یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی برخلاف نوع حسی، چندین دندریت به جسم یاخته‌ای متصل‌اند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): هم در یاختهٔ عصبی حسی، هم در یاختهٔ عصبی حرکتی و رابط، آکسون در انتهای خود انشعاباتی دارد. / گزینهٔ (۳): هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند ولی جسم یاخته‌ای آن‌ها **هیچ‌گاه** میلین ندارد. / گزینهٔ (۴): یاختهٔ عصبی - حرکتی، می‌تواند پیام عصبی را به یاختهٔ غیرعصبی از نوع غدد یا ماهیچه منتقل کند (*۱۰ یاخته‌های عصبی حسی و رابط این توانایی را ندارند*).

B ۱۸ ۱ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند. این تست کاملاً مطابق با متن کتاب درسی است!

تله‌های تست الف) نادرست است. در بافت عصبی، یاخته غیرعصبی (*پشتیبان*) قدرت ایجاد پیام عصبی ندارد. / ب) درست است. به دلیل اختلاف مقدار یون‌های دو سوی غشا، بار الکتریکی و اختلاف پتانسیل الکتریکی به وجود می‌آید. / ج) نادرست است.

نکته در هنگام پتانسیل عمل، در لحظاتی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، **صفر** می‌شود، تفاوتی بین پتانسیل دو طرف غشا وجود ندارد.

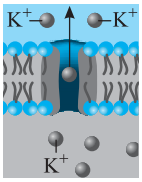
B ۱۹ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) دربارهٔ جسم یاختهای یاختهٔ عصبی حسی که مدنظر سؤال است، نادرست می‌باشند.

البته با عرض پوزش این تست یه کمی نگاه به آینده داره!

نکته

ژن‌های تنظیم کنندهٔ فعالیت یاخته‌ای در **هسته** وجود دارند. از طرفی در سال بعد می‌خوانید که هر پروتئینی از روی *mRNA* ساخته می‌شود. چون درون هسته یاخته‌ها در اثر عمل رونویسی از روی *DNA* مولکول *mRNA* ساخته می‌شود. پس منظور سؤال، قسمت هسته‌دار یاختهٔ عصبی یعنی **جسم یاخته‌ای** می‌باشد. جسم یاخته‌ای همانند دندریت قدرت دریافت پیام عصبی دارد (نادرستی الف). از طرفی جسم یاخته‌ای در هیچ یاختهٔ عصبی میلین ندارد (نادرستی ب) و حتماً می‌دانید که جسم یاخته‌ای انتهای رشته‌ای ندارد بلکه به رشته‌های دندریتی و آکسونی متصل می‌باشد (نادرستی ج). این بخش مسئول سوخت‌وساز هر یاختهٔ عصبی می‌باشد (درستی د).

A ۲۰ ۴ شکل کانال **نشتی** پتاسیمی را نشان می‌دهد که **همواره باز می‌باشد**. این کانال انرژی زیستی مصرف نمی‌کند و دریچه‌ای ندارد ولی برای عبور پتاسیم عمل می‌کند. کانال موجود فاقد دریچه بوده و در جهت یکسان کردن مقدار پتاسیم در دو سوی غشا در جهت شیب غلظت پتاسیم فعالیت می‌کند و تغییر شکل هم نمی‌دهد.



نکته

در انتشار، انرژی جنبشی مولکول‌ها نقش دارند ولی انرژی زیستی که رایج‌ترین آن *ATP* می‌باشد، طی فرایندهای انتشاری مصرف نمی‌شود.

B ۲۱ ۴ **توضیح دوستانه:** یادت باشه که همواره و در هر حالتی غلظت سدیم خارج یاخته و غلظت پتاسیم توی یاخته، بیشتر از فضای بیرون یاخته یا طرف دیگس! که این وضعیت رو فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم با عبور یون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت (درستی گزینهٔ (۱)) حفظ می‌کنه!

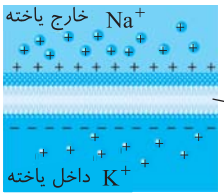
نکته

در هنگام پتانسیل آرامش، یون‌های سدیم و پتاسیم، می‌تونن از **کانال‌های نشتی فاقد دریچه و همچنین از پمپ‌ها** عبور کنن ولی یادت باشه که کانال‌های دریچه‌دار در این موقع بسته هستن‌ها! (دلیل رد گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)).

نکته

با دقت در مراحل مختلف پتانسیل آرامش و عمل مشاهده می‌کنید که سدیم یا پتاسیم از کانال‌های نشتی و کانال‌های دریچه‌دار، با انتشار تسهیل شده در حال عبور هستند از این نکته متوجه می‌شوید که همواره مقدار سدیم در بیرون یاخته و پتاسیم در درون یاخته زیاد است (دلیل انتخاب گزینهٔ (۴)).

A ۲۲ ۳ شکل بیانگر اختلاف پتانسیل **منفی** درون یاخته نسبت به بیرون می‌باشد. بیرون یاخته مثبت‌تر و داخل منفی‌تر است. دقت داشته باشید که این حالت می‌تواند بیانگر پتانسیل آرامش و یا قسمتی از پتانسیل عمل ولی با اختلاف **منفی** درون یاخته باشد (*بین صفر و* -70). در هر دوی این حالات، قطعاً پمپ‌های سدیم - پتاسیم و کانال‌های نشتی **فعال** می‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۱)). در هر صورت، پمپ‌ها انرژی مصرف می‌کنند ولی بیشترین فعالیت آن‌ها بعد از پایان پتانسیل عمل و برای به تعادل درآوردن مقدار یون‌های دو طرف غشا می‌باشد (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).



نکته

در هر حالتی پتاسیم از کانال‌های نشتی به خارج یاخته یعنی به محیط درونی یا فضای بافتی می‌روند. (*محیط درونی مجموعه آب میان‌بافتی، خون و لنف می‌باشد.*)

B ۲۳ ۲ این سؤال در دورهٔ خودش بروبیایی داشت بیچاره و ما به احترامش آوردیمش اینجا!

خب متن سؤال دقیقاً داره آخر پتانسیل عمل رو معرفی می‌کنه که پتاسیم زیادی رفته بیرون و سدیم‌ها نیز در یاخته موندن! حالا یاخته می‌خواد به آرامش برسه! خب حالا ادامش رو رسمی توضیح می‌دم! در صورت سؤال به **اثر سوء** دقت کنید. گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) مربوط به زمان استراحت هستند اما گزینهٔ (۲) مربوط به پتانسیل عمل است و نتیجه‌ای مخالف با ایجاد پتانسیل آرامش دارد. در حقیقت با باز شدن کانال پتاسیم، یون‌های پتاسیم بیشتری از یاختهٔ عصبی خارج شده و آن را از آرامش دورتر و دورتر می‌کند.

B ۲۴ ۴ فقط در مورد (د) پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت ندارد.

نکته

در مناطقی از غشای یاختهٔ عصبی که حاوی **میلین** است، یاختهٔ مورد نظر عایق می‌باشد و پمپ و کانال فعالی وجود ندارد. در نتیجه عبور یون‌ها صورت نمی‌گیرد.

دندریت یاختهٔ عصبی حسی در بیشتر قسمت‌های خود دارای میلین بوده (درستی د) ولی انتهای آکسون‌ها، ابتدای دندریت‌ها و جسم یاخته‌ای هر یاختهٔ عصبی فاقد میلین می‌باشند (نادرستی الف و ج) (*یاخته‌های عصبی رابط موجود در مغز مخ که خاکستری است نیز فاقد میلین می‌باشند* (نادرستی ب)).

B ۲۵ ۱ موارد (ب) و (د) عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف و ج) درست است. یون پتاسیم همواره (*چه در پتانسیل آرامش و چه در عمل*) از کانال‌های شتی می‌تواند به خارج یاخته (*محیط داخلی یا همان آب میان‌بافتی*) منتشر شود. / ب) نادرست است. پمپ سدیم - پتاسیم **همواره** در یاخته **فعال** است و می‌تواند پتاسیم را با صرف انرژی وارد یاخته کند (*البته هیچ‌گاه انتشار یا منتشر شدن به انرژی زیستی نیاز ندارد*). / د) نادرست است. کانال‌های پروتئینی فاقد دریچه (*نشتی*) **همواره باز** هستند و پتاسیم را خارج ولی مقدار کمی سدیم را وارد یاخته می‌کنند.

A ۲۶ ۲ طی پتانسیل عمل با شروع مرحلهٔ پایین رونده نمودار، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی **باز می‌شوند**. در پی باز شدن این کانال‌ها، پتاسیم از یاخته به خارج منتشر می‌شود و پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون از $+30$ به سمت صفر و سپس به سمت -70 می‌رود، سپس با بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار **پتاسیمی**، پتانسیل عمل به آرامش تبدیل می‌شود.

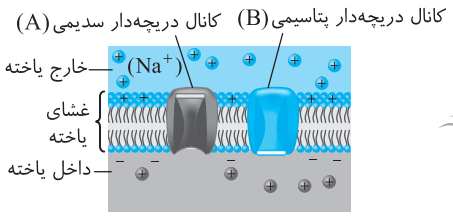
نکته

عبور یون‌ها از کانال‌ها برخلاف پمپ بدون صرف انرژی زیستی (*ATP*) می‌باشد (*همواره خروج پتاسیم از یاخته و ورود سدیم به درون یاخته با انتشار تسهیل شده و بدون صرف انرژی زیستی می‌باشد*) (نادرستی گزینهٔ (۱)).

◀ دقت کنید که در هنگام نمودار پایین‌رو یا بالارو پتانسیل عمل، پمپ‌ها نیز همانند **کانال‌ها** به عبور یون‌ها می‌پردازند ولی عامل اصلی بالا رفتن نمودار، باز شدن کانال‌های **دریچه‌دار** سدیمی است (*نه نشتی‌ها!*) (نادرستی گزینهٔ (۳)).

◀ حتماً می‌دانید که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در ادامهٔ پتانسیل عمل در جهت **خروج** پتاسیم از غشا عمل می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

A ۲۷ ۳ شکل مقابل، بیانگر پتانسیل آرامش اولیه می‌باشد که A و B به ترتیب کانال دریچه‌دار سدیمی با **دریچه خارجی بسته** و کانال دریچه‌دار پتاسیمی با **دریچه داخلی بسته** می‌باشد. در اثر تحریک یاختهٔ عصبی، ابتدا کانال دریچه‌دار سدیمی (A) باز می‌شود تا طی شروع پتانسیل عمل، نمودار به سمت بالا برود.



نکته
دقت کنید که در متن سؤال عنوان کرده است، یاخته مدتی است در این حالت بوده است یعنی این قسمت، پتانسیل آرامشی نیست که پس از پتانسیل عمل ایجاد شده باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پمپ سدیم - پتاسیم بعد از پایان پتانسیل عمل بیشترین فعالیت را دارد که غلظت یون‌ها را به آرامش برساند ولی در این لحظه که مورد نظر سؤال است، غشا در حالت آرامش اولیه می‌باشد. / گزینهٔ (۲): در این حالت **اختلاف** پتانسیل درون و بیرون یاختهٔ عصبی ۷۰- می‌باشد نه اینکه ولتاژ داخل ۷۰- باشد! *(توجه داشته باشید که پتانسیل هر دو سمت غشا به علت وجود یون‌های مثبت فراوان، مثبت است. مثلاً در مرحلهٔ آرامش، داخل یاخته ۱۰ میلی‌ولت و خارج ۸۰ میلی‌ولت است که این، باعث ایجاد اختلاف پتانسیل منفی می‌شود.)* / گزینهٔ (۴): در اثر تحریک یاختهٔ عصبی ابتدا A و پس از حداکثر پتانسیل عمل، B باز می‌شود.

B ۲۸ ۴ به‌طور طبیعی به علت فعالیت **دائمی** پمپ سدیم - پتاسیم، همواره غلظت سدیم خارج یاختهٔ عصبی از داخل یاختهٔ عصبی بیشتر است. در حالت اختلاف پتانسیل صفر در دو سوی غشا، قطعاً غشا در حالت پتانسیل عمل می‌باشد که یا در مرحله بالارو نمودار عمل و یا پایین‌رو نمودار می‌باشد (درستی گزینهٔ (۴)).

یادآوری QR code

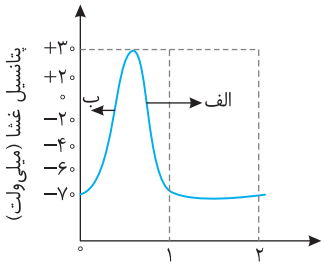
نکته
در هر دو حالت فوق فقط یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یا پتاسیمی باز هستند. دقت کنید که در این حالت **نمی‌توان** به‌طور دقیق گفت کانال دریچه‌دار سدیمی باز است یا پتاسیمی! *(چون در دو لحظهٔ متفاوت این اتفاق می‌افتد)*. در ادامه دقت کنید که پمپ سدیم - پتاسیم نیز مثل همیشه در حال فعالیت می‌باشد.

B ۲۹ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند.

نکته
با شروع پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از ۷۰- به سمت صفر می‌رود یعنی اختلاف درون نسبت به بیرون، از ۷۰ به تدریج کم شده تا به صفر و سپس به ۳۰ برسد (درستی الف). در این حالت تغییری در فعالیت کانال‌های نشتی همواره باز و کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته ایجاد نمی‌شود (نادرستی ب) و فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم و مصرف ATP یاخته بالا نمی‌رود چون بیشترین فعالیت پمپ، **پس** از پایان پتانسیل عمل است (نادرستی د).

نکته
دریچه کانال سدیمی در بخش خارجی غشا به سمت محیط بین‌یاخته‌ای و دریچه کانال پتاسیمی در بخش درونی غشا به سمت محیط سیتوپلاسمی می‌باشد (نادرستی ج).

B ۳۰ ۳ در منحنی مقابل قسمت (الف) و (ب) هر دو مرحله‌ای از پتانسیل عمل را نشان می‌دهند که فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم ادامه دارد. در هرکدام از این مراحل، یک نوع کانال دریچه‌دار باز است. در بخش (الف) کانال دریچه‌دار پتاسیمی و در بخش (ب) کانال سدیمی باز می‌باشد ولی وضعیت کانال‌های بدون دریچه یا همان نشتی‌ها بدون تغییر، باز باقی می‌مانند.



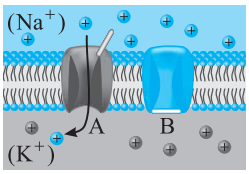
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم، همواره باز هستند و هیچ‌وقت بسته نمی‌شوند. / گزینهٔ (۲): پمپ سدیم - پتاسیم غشا، همیشه فعال است. / گزینهٔ (۴): در نقطهٔ (الف)، کانال پتاسیمی همچنان باز است و پتانسیل آرامش هنوز حاصل نشده است. توجه داشته باشید که اختلاف پتانسیل صفر، به معنای آرامش نیست.

B ۳۱ ۱ در صورت عدم فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، کانال‌های غشایی در جهت یکسان کردن مقدار هر یون برحسب انتشار در دو سمت غشا می‌شوند. هر آنزیمی از جمله پمپ سدیم - پتاسیم با فعالیت تجزیهٔ ATP، سبب کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها می‌شود (درستی گزینهٔ (۱)).

پمپ سدیم - پتاسیم با تغییر شکل خود، سبب می‌شود که شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم دو سوی غشا در حالت آرامش در حد ۷۰- حفظ شود. این پمپ، **دریچه** ندارد ولی برای فعالیت به انرژی زیستی ATP نیازمند می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۳)). دقت کنید که این پمپ علاوه بر نقش ترابری یون‌ها، نقش **آنزیمی** نیز برای هیدرولیز ATP و تأمین انرژی فرایند خود دارد. در حقیقت پمپ سدیم - پتاسیم پروتئینی برای انتقال دو نوع یون با اختلاف زمانی و با فعالیت آنزیمی در غشای یاخته‌ها می‌باشد که ابتدا سه‌تا سدیم را خارج کرده و سپس دوتا پتاسیم را وارد یاخته می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

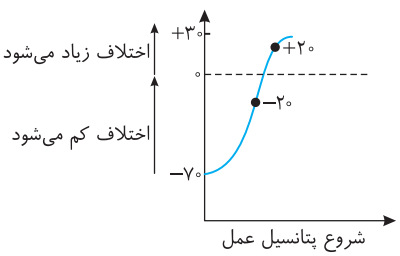
نکته
در مورد علت نادرستی گزینهٔ (۴) دقت کنید که پمپ‌ها، کانال‌ها و گیرنده غشایی هورمون‌های آمینواسیدی و ناقلین عصبی همگی از نوع پروتئین‌های سراسری غشایی می‌باشند که کانال‌های گیرنده انتقال دهندهٔ عصبی با توجه به شکل کتاب درسی در ماهیچه‌ها و غدد، همواره طی تحریک شدن، سبب ورود سدیم به یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شوند.

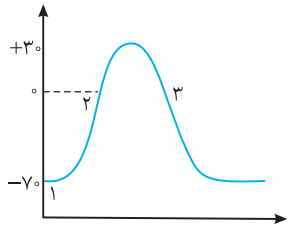
A ۳۲ ۴ شکل بیانگر مرحله شروع پتانسیل عمل و شاخهٔ بالارو نمودار می‌باشد. A و B به ترتیب **کانال‌های** دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی هستند *(نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲) که نوشته پمپ به جای کانال)*. در این هنگام کانال پتاسیمی (B) تغییر حالت نداده و بسته مانده است (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی کانال سدیمی (A) باز شده است که در مدت کوتاهی پس از قله عمل (۳۰+) بسته می‌شود. دقت کنید که در پی بسته شدن A و باز شدن B همچنان پتانسیل عمل ادامه دارد.



B ۳۳ ۳ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیم بعد از رسیدن پتانسیل عمل به ۳۰+ باز می‌شوند.

تله‌های تستی دقت کنید که در شروع پتانسیل عمل *(یعنی هنوز پتانسیل آرامش برقرار است)* اختلاف دو سوی غشا ۷۰- یا در حقیقت همان ۷۰ است که با رسیدن به حداکثر پتانسیل عمل یعنی ۳۰+، دوبار این اختلاف به ۲۰ می‌رسد *(یک‌بار ۲۰- و یک‌بار ۲۰+)* (رد گزینهٔ (۱)). در این حالت اختلاف ولتاژ دو سوی غشا ابتدا کم شده و به صفر می‌رسد و سپس دوباره زیاد شده و به ۳۰+ می‌رسد (رد گزینهٔ (۲)). با شروع پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بدون صرف انرژی باز می‌شوند تا ورود سدیم باعث شروع پتانسیل عمل و در ادامه رسیدن به حداکثر آن در نقطهٔ ۳۰+ شود (رد گزینهٔ (۴)).





B ۳۴ ۴ قسمت (۱) نشان دهندهٔ پتانسیل آرامش است. در این حالت، کانال‌های نشتی باز هستند و در مقایسه با سدیم، نفوذپذیری بیشتری به یون‌های پتاسیم دارند. قسمت (۳) نشان دهندهٔ ادامهٔ پتانسیل عمل است و باز بودن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، نفوذپذیری غشا به یون K^+ را بیشتر و بیشتر می‌کند (درستی گزینهٔ ۴) و نادرستی گزینهٔ (۱)). (اما در قسمت (۲)، که بخش صعودی پتانسیل عمل است و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند، نفوذپذیری غشا به سدیم، بیشتر از پتاسیم است.)

نکته

پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعال است ولی پس از پایان پتانسیل عمل، فعالیت آن بیشتر می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).

در ابتدای قسمت (۲) که پتانسیل عمل می‌باشد، باز بودن کانال دریچه‌دار سدیمی، سبب ورود مقدار زیادی سدیم به یاخته می‌شود ولی انتقال پتاسیم از پمپ و کانال نشتی همواره صورت می‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۳۵ ۳ در شروع پتانسیل عمل، یون‌های سدیم توسط کانال‌های **نشتی** و دریچه‌دار و یون‌های پتاسیم نیز توسط پمپ سدیم - پتاسیم وارد یاخته می‌شوند. دقت داشته باشید که نفوذپذیری غشای یاختهٔ عصبی نسبت به یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است. (این نفوذپذیری بیشتر را فقط برای مقایسهٔ کانال‌های نشتی آن‌ها به کار می‌بریم.)

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): وقتی یاختهٔ عصبی فعالیت عصبی ندارد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰− میلی‌ولت برقرار است (پس عدم برابری مقدار یون‌ها در دو سوی غشا برقرار است). / گزینهٔ (۲): دقت کنید که در یک یاختهٔ عصبی قسمتی در حال پتانسیل عمل و قسمتی در حال آرامش می‌باشد که در قسمت آرامش‌دار، کانال‌های دریچه‌دار بسته‌اند. / گزینهٔ (۴): دقت کنید در طی هدایت پیام عصبی، پیام به صورت نقطه به نقطه (نه همزمان در همهٔ بخش‌های آن) در طول رشتهٔ عصبی پیش می‌رود تا به انتهای رشته برسد.

B ۳۶ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

نکته

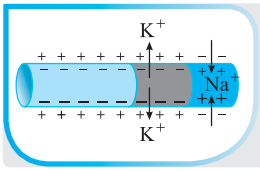
خب بریم سر وقت تست‌های هدایت و انتقال و از این حرفا! در ابتدا لازمه بدونید که هدایت جهشی در بخش‌های میلین‌دار و هدایت نقطه‌ای در قسمت‌های غیرمیلین‌دار یاخته‌های عصبی رخ می‌ده! از طرفی دقت کنید که هدایت پیام عصبی به سیر آن در یک یاختهٔ عصبی می‌گویند ولی لفظ **انتقال** پیام عصبی در مورد سیناپس و سیر پیام عصبی بین دو یاخته مفهوم پیدا می‌کند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. گره رانویه در هدایت **نقطه‌ای** نقشی ندارد (گره رانویه تنها در حضور غلاف میلین معنی پیدا می‌کند). / ب) نادرست است. **انتقال** پیام عصبی مربوط به سیناپس بین دو یاخته می‌باشد و ربطی به **هدایت** جهشی یا نقطه‌ای ندارد. / ج) درست است. در هدایت پیام عصبی، پتانسیل عمل به قسمت جلوتر می‌رسد و همواره منطقه قبلی به آرامش درمی‌آید. / د) نادرست است. همواره در هدایت پیام عصبی، پتانسیل عمل جدید، مقدار یون‌های مثبت درون را زیاد می‌کند و اختلاف از ۷۰− تا ۳۰+ می‌رسد.

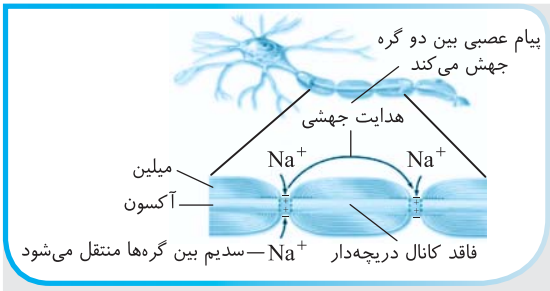
یادت نره QR code

درسنامه درختی ۸ هدایت پیام عصبی

- **هدایت پیام عصبی**
  - هدایت **پیام عصبی** ایجاد شده در رشتهٔ عصبی در اثر پتانسیل **عمل** می‌باشد که نقطه به نقطه به صورت پیوسته یا جهشی تا انتهای دندریت یا آکسون می‌رسد.
  - **نحوهٔ پیوسته یا نقطه‌ای**
    - در نورون‌های بدون میلین و در جسم یاخته‌ای هر نورونی صورت می‌گیرد.
    - هر قسمتی که دارای پتانسیل عمل می‌شود، در قسمت قبلی آن آرامش ایجاد می‌شود و سبب تحریک قسمت بعد از خود می‌شود.
    - در نورون‌های هم‌قطر، سبب جلو رفتن پیام عصبی با سرعت کمتر از هدایت جهشی می‌شود.



  - در محل گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد ولی در فاصلهٔ بین دو گره، این کانال‌ها وجود ندارند.
  - **نحوهٔ جهشی یا میلین‌دار**
    - در نورون‌های میلین‌دار صورت می‌گیرد و سرعت **بیشتری** از هدایت پیوسته در نورون‌های **هم‌قطر** دارد.
    - از یک گره رانویه به گره رانویه دیگر به صورت جهشی، پتانسیل عمل منتقل می‌شود.
    - در قسمت‌های میلین‌دار آن، عبور یون‌ها و پتانسیل عمل صورت نمی‌گیرد.
    - در ماهیچه‌های اسکلتی و نورون‌های حرکتی مربوط به آن‌ها اهمیت بسیاری دارد.
    - بین دو گرهٔ رانویه، پیام عصبی هدایت می‌شود ولی در هر گره، انتقال سدیم سبب پتانسیل عمل می‌شود.



  - **انتقال در هدایت جهشی پیام عصبی**
    - کاهش میلین
      - در بیماری *MS* در اثر نابودی یاختهٔ **پشتیبان** میلین‌ساز در سیستم عصبی **مرکزی** رخ می‌دهد
        - بینایی و حرکت مختل می‌شود.
        - فرد بی‌حسی و لرزش دارد.
        - نوعی بیماری خودایمنی می‌باشد.
      - ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود.
    - افزایش میلین ← سرعت هدایت پیام عصبی از حالت نرمال بیشتر می‌شود.

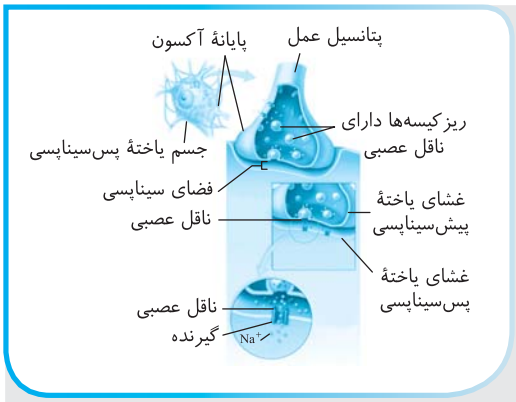
B ۳۷ ۳ موارد (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. جریان عصبی یا پتانسیل عمل موجود در یاختهٔ عصبی **پیش‌سیناپسی**، باعث حرکت ریزکیسهٔ حاوی ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی و برون‌رانی ناقل‌های درون آن‌ها از انتهای آکسون می‌شود. / ب) نادرست است. ناقل عصبی آزاد شده به فضای سیناپسی می‌تواند باعث تحریک یا مهار (*عدم تولید پیام عصبی*) یاخته پس‌سیناپسی شود. / ج) نادرست است. کیسه حاوی ناقل عصبی همواره قرار است در صورت وجود پیام عصبی، درون آکسون‌ها حرکت کند که حرکت آن **هم‌سو** با جهت پیام عصبی به سمت **انتهای آکسون** می‌باشد (*نه در دندریت‌ها!*).

یادت نره QR code

نکته اگر سیناپس بین دو یاختهٔ عصبی باشد، ناقل عصبی می‌تواند تحریک‌کننده یا مهارکننده باشد ولی در سیناپس بین یاختهٔ عصبی با غدد یا ماهیچه، ناقل عصبی همواره از نوع تحریک‌کننده می‌باشد.

درسنامه درختی ۹ سیناپس



انتقال پیام عصبی

- به سیر پیام عصبی از یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی به یاختهٔ پس‌سیناپسی گفته می‌شود.
- سیناپس (*همایه*)، **ارتباطی** ویژه برای انتقال پیام عصبی بین دو یاخته می‌باشد.
- بین یاختهٔ پیش‌سیناپسی با پس‌سیناپسی، فضایی به نام فضای سیناپسی وجود دارد.
- در نورون پیش‌سیناپسی، ناقل عصبی (*پیک کوتاه‌برد*) ساخته شده و در ریزکیسه‌های آن ذخیره می‌شود. ← این ریزکیسه‌ها پس از تولید به سمت انتهای آکسون حرکت می‌کنند.
- ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در طول سیتوپلاسم آکسون حرکت کرده تا به انتهای آکسون برسند.
- با رسیدن پیام عصبی به انتهای آکسون، غشای برخی ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به غشای آکسون پیش‌سیناپسی متصل شده و ناقل‌های عصبی (*نه ریزکیسه‌ها!*) با برون‌رانی به فضای سیناپسی وارد می‌شوند.
- ناقلین عصبی، فضای سیناپسی را سیر کرده و برخی از آن‌ها به گیرندهٔ غشایی یاختهٔ پس‌سیناپسی (*نورون، غدد یا ماهیچه*) که نوعی کانال دریچه‌دار سدیمی است، متصل شده و در آن تغییر پتانسیل الکتریکی ایجاد می‌کنند.
- وجود پتانسیل عمل (*پیام عصبی*) در یاختهٔ پیش‌سیناپسی، تولید و هدایت ناقل عصبی در این یاخته را می‌افزاید.
- ناقل عصبی می‌تواند سبب تحریک یا مهار یاختهٔ پس‌سیناپسی شود. ← در حالت تحریکی سبب باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شود.
- ناقل عصبی هیچ‌گاه وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود ولی پس از مصرف شدن، اضافی آن اگر تجزیه نشده بود، دوباره با درون‌بری به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برمی‌گردد.
- بعد از انتقال پیام عصبی، برای جلوگیری از انتقال بیش از حد پیام و امکان انتقال پیام جدید، یا باید ناقل عصبی با آندوسیتوز به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برگردد و یا با آنزیم‌های مترشحه از یاختهٔ پیش‌سیناپسی تجزیه می‌شود.
- ناقل عصبی مهاری فقط در سیناپس بین دو نورون ترشح می‌شود. در حقیقت برای ماهیچه فقط کافی است ناقل عصبی تحریک‌کننده برای شروع انقباض آزاد شود.
- در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه‌ها:
  - ناقل عصبی فقط به قصد تحریک ماهیچه، ترشح می‌شود.
  - در صورت ترشح شدن، فقط سبب باز شدن کانال دریچه‌دار سدیمی یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌شود.
  - برای به استراحت درآمدن ماهیچه، پیام عصبی ایجاد نمی‌شود و ناقل عصبی از نورون حرکتی آزاد نمی‌شود.
- تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی ← سبب بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی می‌شود.

B ۳۸ ۴ جسم یاخته‌ای محل قرارگیری هسته و سوخت‌وساز یاخته‌های عصبی است که هیچ‌گاه میلین ندارد ولی در یاخته‌های عصبی رابط فقط در بخش مرکزی یعنی مغز و نخاع قرار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): ریزکیسه‌ها در آکسون به حرکت درمی‌آیند. / گزینهٔ (۲): رابط‌ها فقط از یاخته‌های حسی پیام می‌گیرند. / گزینهٔ (۳): یاخته‌های عصبی معمولاً تقسیم نمی‌شوند.

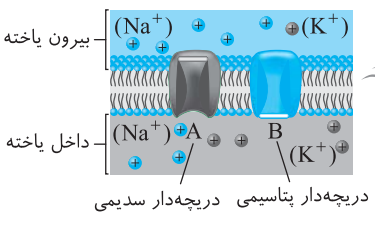
یادت نره QR code

B ۳۹ ۳ خب این دیگه طرح یک سؤال از فصل ۵ کتابه که چون به اینجا ربط داشت، عجله داشتم که بگم! در این بیماری عبارات (الف)، (ب) و (ج) نادرسته! در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (*MS*) یاخته‌های **غیرعصبی** یا همان پشتیبان‌های میلین‌ساز در سیستم عصبی **مرکزی** (*نه پیکری محیطی*) (نادرستی الف) از بین می‌روند و فرد دچار **کاهش** سرعت **هدایت** (نادرستی ب) و انتقال پیام عصبی می‌شود. در این بیماری با از بین رفتن یاخته‌های پشتیبان، از تراکم یاخته‌های مغز و نخاع آن‌ها کم می‌شود (درستی د).

◄ بیماری *MS* همانند دیابت نوع ۱ (*نه ۲!*) از بیماری‌های خودایمنی می‌باشد که بدن برعلیه خودش حمله به پا می‌کند (نادرستی ج).

یادت نره QR code

B ۴۰ ۳ شکل و متن سؤال در مورد بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی (*A*) است. پس مرحلهٔ قلهٔ پتانسیل عمل را معرفی کرده است. در این حالت پتانسیل عمل در یاخته به سمت انتهای آکسون سیر می‌کند و به دنبال آن کانال دریچه‌دار پتاسیمی (*B*) باید باز شود (رد گزینهٔ (۴)).



نکته در این کانال‌ها دقت کنید که دریچهٔ کانال سدیمی به سمت خارج یاخته و دریچهٔ کانال پتاسیمی به سمت درون یاخته می‌باشد.

نکته وقتی در یک یاختهٔ عصبی پتانسیل عمل برقرار می‌شود، ناقل عصبی توسط ریزکیسهٔ خود به حرکت درآمده و به سمت انتهای آکسون برای انتقال پیام عصبی می‌رود.

B ۴۱ ۴ به دلیل اینکه میلین عایق است، پژوهشگران معتقدند که کانال‌های یونی فقط در محل گره‌های رانویه وجود دارند ولی بین گره‌ها یافت نمی‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در پمپ سدیم - پتاسیم، به دنبال هیدرولیز *ATP*، ابتدا یون‌های سدیم خارج شده و سپس دوتا پتاسیم وارد می‌شوند. / گزینهٔ (۲): ویژگی انتقال هم‌زمان در کانال‌ها و پمپ‌های سدیم - پتاسیمی وجود ندارد. / گزینهٔ (۳): تغییرات پتانسیل عمل و آرامش به صورت **ناگهانی** رخ می‌دهند.

A ۴۲ ۱ فقط مورد (د) نادرست است.

نکته پس از پایان انتقال پیام عصبی، ناقل‌های باقی‌مانده در **فضای سیناپسی**، یا تجزیه می‌شوند و یا باید به روش درون‌بری دوباره به یاخته پیش‌سیناپسی برگردند (نادرستی د).

تله‌های تستی الف) درست است. انتقال پیام عصبی همواره از انتهای آکسون یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی به یاخته‌ای پس‌سیناپسی می‌باشد. این پیام با ورود ناقل عصبی به **فضای سیناپسی** انجام می‌شود. / ب و ج) درست است. در صورتی که در یاخته پیش‌سیناپسی پتانسیل عمل وجود داشته باشد، از انتهای آن انتقال دهندهٔ عصبی ترشح می‌شود و باعث تغییر پتانسیل الکتریکی در یاخته پس‌سیناپسی می‌شود. دقت کنید که انتقال دهندهٔ عصبی در یاختهٔ پیش‌سیناپسی تولید می‌شود و ریزکیسهٔ حاوی آن برای برون‌رانی به غشای یاختهٔ سازندهٔ خود متصل می‌شود. انتقال دهندهٔ عصبی پس از ورود به فضای همایه‌ای (*سیناپس*)، ابتدا به گیرندهٔ اختصاصی خود در غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود که این گیرنده یک کانال دریچه‌دار سدیمی می‌باشد ولی دقت کنید که هیچ‌گاه خود انتقال دهندهٔ عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود.

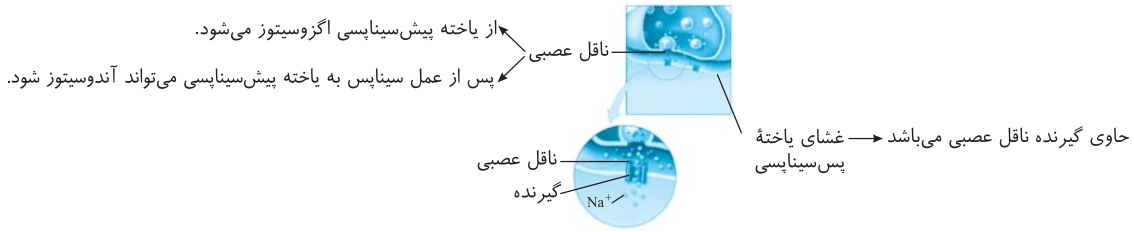
B ۴۳ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است. محلی را که در آن یک یاختهٔ عصبی (*یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی*) با یاخته دیگر ارتباط برقرار می‌کند، همایه (*سیناپس*) می‌نامند. بنابراین یاخته پیش‌سیناپسی همواره یک یاختهٔ عصبی است ولی یاخته پس‌سیناپسی می‌تواند یک یاختهٔ عصبی یا یاخته ماهیچه‌ای و ... باشد. دقت کنید که انقباض ویژهٔ یاخته ماهیچه‌ای است و میلین را هم همان‌طور که می‌دانید، یاخته پشتیبان می‌سازد، نه یاختهٔ عصبی!!

B ۴۴ ۴ خب در این سؤالات باید دنبال ویژگی بگردید که در هر نوع یاختهٔ عصبی حسی، حرکتی و رابطی وجود داشته باشد. می‌دانید که هر نوع یاختهٔ عصبی اگر تحریک شود، می‌تواند سبب هدایت و انتقال پیام عصبی شود. در این صورت، نوعی ناقل عصبی را از انتهای آکسون خود، برون‌رانی می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاخته‌های عصبی واقع در بخش خاکستری، فاقد یاختهٔ پشتیبان برای میلین‌سازی می‌باشند ولی ممکن است یاخته‌های پشتیبانی برای هم‌ایستایی یا دفاع از خود داشته باشند. / گزینهٔ (۲): یاختهٔ عصبی حرکتی فقط می‌تواند پیام عصبی تحریک‌کننده را به ماهیچه یا غدد منتقل کند (*دقت کنید که یاختهٔ عصبی به این اندام‌ها، هیچ‌گاه پیام مهارکننده منتقل نمی‌کند*). / گزینهٔ (۳): در یاختهٔ عصبی حسی، آکسون و دندریت از یک نقطه جسم یاخته‌ای خارج می‌شود.

A ۴۵ ۲ شکل بیانگر اتفاقات انتقال پیام عصبی می‌باشد و نشان می‌دهد که ناقل عصبی روی **بخش خارجی** گیرنده **غشایی** یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر گذاشته و کانال سراسری دریچه‌دار **سدیمی** را باز کرده تا در آن با ورود سدیم پتانسیل عمل ایجاد شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): برای خروج ناقل عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی، غشای کیسه‌های کوچک حاوی ناقل به غشای آن چسبیده و سطح غشای یاخته **پیش**سیناپسی **زیاد** می‌شود. / گزینهٔ (۳): فقط ناقل عصبی از کیسه‌ها خارج می‌شود و وارد فضای سیناپسی می‌شود (*کل ریزکیسه خارج نمی‌شود*). / گزینهٔ (۴): پتانسیل عمل یاختهٔ پیش‌سیناپسی سبب خروج ناقل عصبی شده و این ناقل عصبی است که روی یاخته بعدی اثر می‌کند.

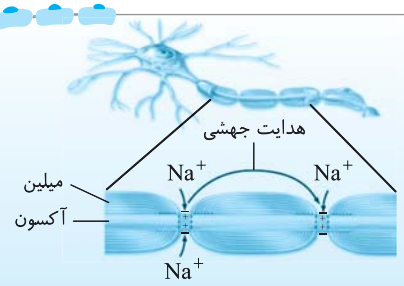


A ۴۶ ۳ عبارات (الف)، (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند. در متن تست به واژهٔ «**قطعاً**» خیلی دقت کنید! **دندریت** (*نه آکسون*) یاختهٔ عصبی حسی، یا خود مثل درد به عنوان گیرندهٔ حسی است و یا مثل چشایی با یاختهٔ غیرعصبی گیرنده در ارتباط است ولی آکسون یاختهٔ عصبی رابط، همواره با یاختهٔ عصبی **حرکتی** سیناپس برقرار می‌کند.

◄ دقت کنید که گیرندهٔ بینایی یاختهٔ حسی است و با پایانهٔ آکسون یاختهٔ عصبی حرکتی در ارتباط نمی‌باشد. از طرفی تار ماهیچه‌ای با پایانهٔ آکسون یاخته‌های عصبی حرکتی سیناپس دارد (نادرستی سایر عبارات).

A ۴۷ ۳ این هم یه سؤال آسون دیگه واسه تکرار که رمز موفقیته!

نکته بازم تکرار می‌کنم که هدایت، سیر پیام عصبی در **یک یاختهٔ عصبی** است که از دندریت به جسم یاخته‌ای و از آنجا به آکسون است ولی انتقال همان سیر پیام عصبی در محل سیناپس از یک یاختهٔ عصبی به یاخته دیگر می‌باشد که از انتهای **آکسون** پیش‌سیناپسی به یاخته پس‌سیناپسی است (رد گزینه‌های (۱) و (۴)).

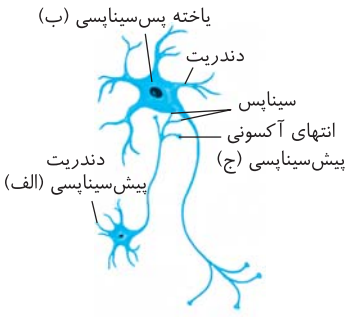


نکته در مورد گزینهٔ (۲) دقت کنید که با توجه به شکل مقابل، هنگام پتانسیل عمل، جریان عصبی از گرهٔ رانویه به گرهٔ دیگر می‌رود ولی سدیم‌ها از کانال‌های غشایی وارد یاختهٔ تحریک شده می‌شوند.

B ۴۸ ۴ فضای سیناپسی در محل سیناپس بین یاخته پیش‌سیناپسی با یاخته پس‌سیناپسی می‌باشد. این یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌تواند یاختهٔ ماهیچه‌ای، عصبی و یا یاختهٔ یک غده باشد.

تله‌های تستی در گزینهٔ (۱) کلمه **انتقال** به جای **هدایت** صحیح است. کلاً در تست‌های سیناپس به دو نکته خیلی دقت کنید، یکی تفاوت هدایت و انتقال پیام و دیگر محل تولید و هدف انتقال دهنده‌های عصبی! در گزینهٔ (۲) یاختهٔ عصبی حسی با ماهیچه سیناپس برقرار نمی‌کند. در گزینهٔ (۳) دقت کنید که یاختهٔ غیرعصبی فاقد جسم یاخته‌ای می‌باشد.

B ۴۹ ۲ موارد (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. انتقال دهندهٔ عصبی پس از رسیدن به یاختهٔ غیرعصبی پس‌سیناپسی، سبب **تغییر پتانسیل الکتریکی** آن می‌شود (درستی ج). این تغییر در یاختهٔ غیرعصبی فقط در جهت فعال کردن یا تحریک کردن آن یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌باشد (نادرستی ب و درستی الف). در مورد (د) هم حتماً می‌دانید که **انقباض**، مربوط به یاختهٔ ماهیچه‌ای است و مثلاً در غدد دیده نمی‌شود.



A ۵۰ ۴ یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی، ریزکیسهٔ حاوی ناقل عصبی می‌سازد ولی برون‌رانی ناقل ساخته شده از محل پایانهٔ آکسون (ج) آن به فضای سیناپسی صورت می‌گیرد. همواره ناقل عصبی وارد شده به فضای سیناپسی با برخورد به غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی (ب) باعث تغییر پتانسیل الکتریکی آن می‌شود. دقت کنید که در قسمت (ج) که در انتهای آکسون است، ناقل شیمیایی برون‌رانی می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): برون‌رانی در انتهای آکسون است نه دندریت! (*همچنین باید گفت ناقل‌ها برون‌رانی می‌شوند و نه ریزکیسه‌ها*). / گزینهٔ (۲): ناقل عصبی فقط می‌تواند دوباره به آکسون یاختهٔ پیش‌سیناپسی درون‌بری شود. / گزینهٔ (۳): فقط ناقل درون ریزکیسه، برون‌رانی می‌شود (*نه کل ریزکیسه*).

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۵۱ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. بی‌دقتی نکن عزیزم! یادت باشه که خیلی‌ها زیست رو بلدن ولی بادقت نیستن! اولاً در متن تست **یاختهٔ عصبی** را توضیح داده است نه پشتیبان! عبارات رو با آرامش بخون!

تله‌های تست الف) درست است. گرهٔ رانویه فاقد میلین است و غشای یاختهٔ عصبی در آنجا با مایع بین‌یاخته‌ای در اتصال است. / ب) نادرست است. این عبارت ویژگی یاختهٔ پشتیبان را معرفی می‌کند. / ج) نادرست است. فقط در صورتی که دو رشتهٔ عصبی، **هم‌قطر** باشند، رشتهٔ میلین‌دار سرعت هدایت پیام عصبی بیشتری از رشتهٔ دیگر دارد. / د) نادرست است.

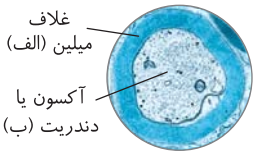
نکته غلاف میلین نوعی یاختهٔ پشتیبان است که چند دور در اطراف رشتهٔ عصبی پیچیده است و هسته دارد که در آن، ژن‌های کاملی از ژنوم انسان وجود دارد.

B ۵۲ ۳ دیگه انواع مختلف طرح سؤالات رو گفتم. حالا بریم بررسی یکی‌یکی آن‌ها!

در بافت عصبی دو نوع یاختهٔ عصبی و پشتیبان (*غیرعصبی*) وجود دارد. در یاخته‌های عصبی، **دندریت‌ها و جسم یاخته‌ای** می‌توانند پیام را دریافت کنند ولی مجموعه واکنش‌های **سوخت‌وساز یاخته** فقط در **جسم یاخته‌ای** صورت می‌گیرد (*البته این متن کتاب است وگرنه در انتهای آکسون هم کلی آنزیم و واکنش داریم!*) (علت نادرستی گزینهٔ (۳)).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): کاملاً در مورد یاخته‌های پشتیبان و توانایی تقسیم شدن آن‌ها (*برخلاف نورون‌ها*) صحیح می‌باشد. / گزینهٔ (۲): برخی یاخته‌های پشتیبان، روی رشتهٔ عصبی میلین می‌سازند و سبب افزایش سرعت هدایت پیام عصبی در یاخته‌های عصبی به صورت جهشی می‌شوند. / گزینهٔ (۴): هر سه نوع یاختهٔ عصبی در بدن می‌توانند فاقد یا واجد میلین باشند. مثلاً یاخته‌های عصبی رابط واقع شده در مادهٔ سفید مغز و نخاع برخلاف آن‌ها که در مادهٔ خاکستری قرار دارند، واجد میلین می‌باشند ولی دقت کنید که همین یاخته‌های عصبی رابط موجود در مادهٔ خاکستری نیز، یاخته‌های پشتیبان دیگری مثلاً برای دفاع و حفظ هومئوستازی دارند ولی یاختهٔ پشتیبان میلین‌ساز ندارند.

B ۵۳ ۳ (الف) بیانگر غلاف میلین عایق یا همان یاختهٔ پشتیبان است که حاوی هسته، فسفولیپید و پروتئین می‌باشد.



(ب) نیز معرف آکسون یا دندریت میلین‌دار می‌باشد که هسته ندارند. در این سؤال دقت کنید که بخش **سفید** یا داخلی مغز مدنظر بوده است که حاوی بخش میلین‌دار است (*فصل ۲*). پس قطعاً منظور سؤال بخش رشتهٔ عصبی و بدون هسته می‌باشد.

◀ در بخش سفید اعصاب مرکزی، میلین روی آکسون و دندریت هر یاختهٔ عصبی قرار دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)) که می‌توانند رشته‌های کوتاه یا دراز باشند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

◀ همان‌طور که می‌دانید، یاخته‌های پشتیبان مختلف، نقش‌های متنوع از جمله محافظت، دفاع و حفظ هم‌ایستایی برای یاختهٔ عصبی را برعهده دارند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۵۴ ۱ **جسم یاخته‌ای** بخشی از یاختهٔ عصبی است که به دلیل داشتن **هسته**، بیشتر اطلاعات زندگی یاخته (*رنا*) از قبیل شکل، اندازه و کار یاخته را در خود ذخیره کرده است. مطابق متن و شکل کتاب درسی، ممکن است یک یاختهٔ عصبی پیش‌همایه‌ای، پیام خود را به جسم یاخته‌ای یا دندریت یاختهٔ عصبی دیگر منتقل کند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): دارینه بخشی از یاختهٔ عصبی است که هدایت‌کنندهٔ پیام عصبی به جسم یاخته‌ای است. دقت کنید که ناقل عصبی هرگز وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): پمپ سدیم - پتاسیم و کانال‌های نشتی و دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، در هر سه بخش نورون قابل مشاهده‌اند. / گزینهٔ (۴): در نورون حسی، رشته‌های عصبی به یک سمت جسم یاخته‌ای متصل‌اند.

B ۵۵ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. در موقع **شروع** پتانسیل عمل با ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سوی غشا از ۷۰- تا ۳۰+ (*حداکثر پتانسیل عمل*)، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی **باز می‌شوند** (درستی ب) ولی کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی **بسته می‌مانند** (نادرستی د). دقت کنید که در هر حالتی از یاخته، مقدار سدیم در خارج یاخته و پتاسیم در درون یاخته از سمت دیگر بیشتر می‌باشد (نادرستی ج). البته در حالت مورد نظر سؤال که شروع پتانسیل عمل است، پمپ‌های سدیم - پتاسیم، به حداکثر فعالیت خود نمی‌رسند (نادرستی الف).

B ۵۶ ۴ در صورت نقص در تولید مولکول‌های پرانرژی *ATP* می‌توان گفت فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم مختل می‌شود. یکی از عواملی که در تعیین اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در زمان استراحت نقش دارد، پمپ سدیم - پتاسیم می‌باشد و در صورت اختلال در فعالیت این پمپ، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا تغییر می‌کند. در واقع، یون‌های سدیم و پتاسیم تا زمان برابر شدن غلظت و پتانسیل الکتریکی داخل و خارج یاخته از غشا عبور می‌کنند در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون کاهش می‌یابد و به صفر می‌رسد و تحریک‌پذیری نورون مختل می‌شود. دقت کنید یون‌های بار مثبت سدیم و پتاسیم می‌توانند به روش انتشار تسهیل شده از عرض غشای یاخته‌ای عبور کنند و نیازمند وجود مولکول‌های *ATP* نمی‌باشند. از طرفی بازگشت ناقل‌های عصبی در گزینهٔ (۲) با آندوسیتوز و مصرف *ATP* می‌باشد همچنین دقت کنید که پمپ‌های غشایی الزاماً به *ATP* نیاز ندارند بلکه *ATP* یکی از منابع انرژی در انتقال فعال می‌باشد. البته در مورد پمپ سدیم پتاسیم، منبع انرژی فقط *ATP* است.

C ۵۷ ۳ فقط مورد (الف) صحیح است.

نکته مهم تبدیل پتانسیل عمل به آرامش در اثر بسته شدن کانال **دریچه‌دار پتاسیمی** که باز بوده است صورت می‌گیرد. دریچهٔ این کانال فقط به سمت داخل یاخته یا سیتوپلاسم می‌باشد و دقت کنید که این کانال از نوع نشتی نمی‌باشد (نادرستی د) و فعالیت آن نیز بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد (نادرستی ب).

نکته محیط داخلی بدن، مجموعهٔ خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای می‌باشد که دریچهٔ کانال پتاسیمی به سمت محیط داخلی نمی‌باشد چون به سمت سیتوپلاسم یاخته است (نادرستی ج).

C ۵۸ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند و مورد (الف) نادرست است چون دقت کنید کانال‌های نشتی می‌توانند در پتانسیل عمل و آرامش، یون‌های سدیم و یا یون‌های پتاسیم را از درون خود جابه‌جا کنند ولی انرژی زیستی ATP را مصرف نمی‌کنند. بسته بودن کانال‌های دریچه‌دار در پتانسیل آرامش و باز بودن یکی از انواع آن‌ها در پتانسیل عمل است.

تله‌های تستی ب) درست است. با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف ATP، میزان ADP و فسفات آزاد را در درون سیتوپلاسم افزایش می‌دهد. / ج) درست است. کانال‌های دریچه‌دار ونشتی، همگی (هم در پتانسیل عمل و هم آرامش)، یون‌ها را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کنند و انرژی زیستی مصرف نمی‌کنند. / د) درست است. پمپ سدیم - پتاسیم منظور است که هربار سه‌تا سدیم و دوتا پتاسیم عبور می‌دهد و همواره درون یاختهٔ عصبی فعال می‌باشد.

C ۵۹ ۴ فقط مورد (د) صحیح می‌باشد.

یک یاختهٔ عصبی در حالت **پتانسیل آرامش**، فاقد فعالیت عصبی می‌باشد. اگر ولتاژ یا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن تغییر زیادی کند، ابتدا کانال‌های **دریچه‌دار سدیمی** باز شده تا بدون صرف انرژی، سدیم‌ها را وارد کند. در این حالت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کم می‌شود تا از اختلاف ۷۰ به صفر و سپس در بیشترین مقدار پتانسیل عمل این اختلاف به ۳۰ برسد (نادرستی (الف)، (ب) و درستی (د)). دقت کنید که ورود سدیم همواره به مقدار **کم** از طریق کانال نشتی صورت می‌گیرد و فعالیت شدید پمپ سدیم - پتاسیم نیز پس از پایان پتانسیل عمل رخ می‌دهد که دلیل نادرستی عبارت (ج) می‌باشد.

C ۶۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. در حالت **آرامش**، عبور یون‌ها از غشای یاختهٔ عصبی به اشکال زیر رخ می‌دهد:

۱) **انتشار** سدیم از طریق **کانال نشتی** همیشه باز و **بدون** مصرف ATP از **خارج یاخته به داخل یاخته** صورت می‌گیرد (نادرستی الف). یادتون باشه که فضای بین‌یاخته‌ای و مایع آن به همراه خون و لنف، قسمتی از محیط درونی بدن است.

۲) انتقال سدیم از طریق **پمپ** سدیم - پتاسیم و با مصرف ATP از داخل یاخته به خارج یاخته (نادرستی د).

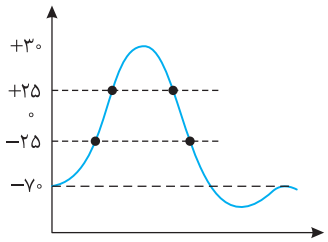
۳) **انتشار** پتاسیم از طریق **کانال** همیشه باز و بدون مصرف ATP از داخل یاخته به خارج یاخته.

۴) انتقال پتاسیم از طریق **پمپ** سدیم - پتاسیم و با مصرف ATP از خارج یاخته به داخل یاخته (درستی ج).

نکته

یاختهٔ عصبی دارای پتانسیل آرامش، قدرت حرکت ریزکیسه و آزادسازی ناقل عصبی ندارد (نادرستی ب).

C ۶۱ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند. صورت سؤال رو خوب بخون! ... گفته اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ۲۵ میلی‌ولته ولی نگفته درون نسبت به بیرون یا بیرون نسبت به درون! پس باید گزینه‌ای رو انتخاب کنی که شامل هر دوتاش بشه! با توجه به شکل روبه‌رو در چهار نقطه اختلاف دو سوی غشا، ۲۵ می‌شود که همگی در پتانسیل عمل می‌باشند. می‌دانیم که در هنگام پتانسیل عمل پمپ‌های سدیم - پتاسیم فعالیت زیادی ندارند، پس عبارت (د) پاسخ درستی است! چون در نمودار بالا رو، کانال دریچه‌دار سدیمی و در پایین رو، دریچه‌دار پتاسیمی باز است. ولی چون قطعاً عدد اختلاف ۲۵ (چه مثبت و چه منفی) حالت پتانسیل آرامش را نشان نمی‌دهد، پس فعالیت پمپ در آن مناطق به بیشترین حد خود نمی‌رسد (درستی د). از طرفی خروج پتاسیم از کانال نشتی و ورود آن توسط پمپ همواره صورت می‌گیرد (درستی ب).



در مورد عبارت (الف) قسمت پایین‌رو نمودار که اختلاف ۲۵ دارد آن را نقض می‌کند و عبارت (ج) در قسمت بالا رو نمودار نقض می‌شود.

C ۶۲ ۱ فقط مورد (ج) نادرست می‌باشد. همواره در تست‌ها وقتی در مورد «**همهٔ کانال‌ها**» صحبت می‌شود، به کانال‌های نشتی هم توجه کنید که همیشه باز می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است.

نکته

در مرحلهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل، هرگاه کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته شوند، پتانسیل غشا از حالت عمل به آرامش تبدیل می‌شود.

ب) درست است. کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در قله نمودار پتانسیل عمل بسته می‌شوند که پس از آن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا از **۳۰** ابتدا به **صفر** می‌رسد و کاهش می‌یابد و سپس از صفر به ۷۰− می‌رسد که اختلاف آن‌ها ۷۰ تا زیاد می‌شود. / ج) نادرست است. بیشترین اختلاف دو سوی غشا در حالت (۷۰−) یعنی در حالت **آرامش** می‌باشد که در آن موقع کانال‌های نشتی باز هستند ولی کانال‌های دریچه‌دار بسته می‌باشند. / د) درست است. در پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت دو سوی غشای یاخته با حالت آرامش متفاوت می‌شود که فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم سبب برگرداندن آن به حالت آرامش اولیه می‌شود.

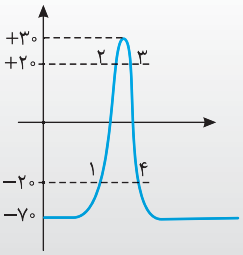
C ۶۳ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. پمپ سدیم - پتاسیم منظور است که همواره در طی فعالیت یک یاختهٔ عصبی فعال می‌باشد، در نتیجه همواره یون‌های سدیم و پتاسیم را در خلاف شیب غلظت آن‌ها جابه‌جا می‌کند. / ب) نادرست است. در طی فعالیت یک یاختهٔ عصبی، کانال‌های نشتی که تغییر وضعیت نمی‌دهند، **همواره فعال** هستند و یون هر دو نوع را در جهت شیب غلظت‌شان جابه‌جا می‌کند. / ج) نادرست است. انتشار یون‌های سدیم یا پتاسیم از نوع انتشار تسهیل شده است و از طریق پروتئین‌های غشایی صورت می‌گیرد اما مولکول‌های فسفات‌دار غشا، فسفولیپیدها هستند. / د) درست است. در بخش صعودی منحنی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی فعال هستند که این کانال‌ها تغییر وضعیت می‌دهند و دریچه آن‌ها به سمت فضای بین‌یاخته‌ای است.

یادت نره QR code

C ۶۴ ۲

نکته



۱ با افزایش شدت محرک **تعداد پتانسیل عمل** و **یاخته‌های عصبی تحریک شدهٔ** ناحیه بیشتر می‌شود (*این گونه نیست که اختلاف پتانسیل ایجاد شده فراتر از این اعداد برود (رد گزینهٔ (۳))*) ولی طبق قانونی به نام «همه یا هیچ» (*که البته در دانشگاه می‌خوانید!*)، **اگر شدت محرک کافی باشد** و در یک یاختهٔ عصبی پتانسیل عمل ایجاد شود، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای این یاختهٔ عصبی **حداکثر** به ۳۰+ می‌رسد و از آن بیشتر نمی‌شود.

۲ در یک نمودار کامل در قسمت **بالا رو** و **پایین رو نیز دوبار** اختلاف دو سوی غشا به صفر می‌رسد که در بالا رو کانال دریچه‌دار سدیمی و در پایین رو، دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند (رد گزینهٔ (۱)).

۳ در گزینهٔ (۴) دقت کنید که از حداکثر عمل تا آرامش یعنی از ۳۰+ تا ۷۰− که در این حالت کانال **دریچه‌دار** سدیمی بسته و پتاسیمی باز می‌شود، خروج K^+ باعث پایین آمدن شدید نمودار می‌شود. در این حالت کانال‌های نشتی پتاسیمی و سدیمی همواره باز می‌مانند.

۶۵ **C** **۱** موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

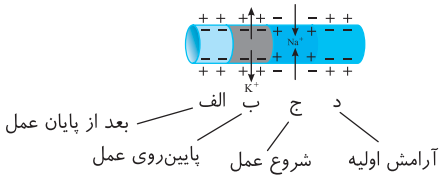
تله‌های تست الف) درست است. شروع پتانسیل عمل هم‌زمان با باز شدن کانال دریچه‌دار (*غیرنشتی*) سدیمی می‌باشد. / ب) درست است. در قلهٔ پتانسیل عمل (۳۰+) کانال دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود و پتاسیمی**های** دریچه‌دار نیز که بسته بوده‌اند، پس از مدت کوتاهی باز می‌شوند. / ج) درست است. قسمت پایین‌رو نمودار پتانسیل عمل با باز شدن دریچهٔ کانال غیرنشتی پتاسیمی ثبت می‌شود. / د) نادرست است. در پایان پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی **بسته می‌مانند** و فقط کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به صورت بسته درمی‌آیند.

۶۶ **B** **۴** همهٔ موارد صحیح می‌باشند (*کانال‌های غیرنشتی همان دریچه‌دارها می‌باشند*).

تله‌های تست الف) درست است. شروع فعالیت عصبی یاختهٔ عصبی هم‌زمان با شروع پتانسیل عمل و باز شدن کانال‌های **دریچه‌دار** (*غیرنشتی*) سدیمی می‌باشد. / ب) درست است. در قسمت پایین‌رو نمودار از قلهٔ (۳۰+) تا پتانسیل آرامش (۷۰−) ابتدا کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز و سپس با رسیدن به پتانسیل آرامش بسته می‌شود. / ج) درست است. در قله نمودار پتانسیل عمل ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و سپس کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود.

۶۷ **B** **۳** سه مورد آخر، عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست عبارت اول: درست است. در قسمتِ الفِ این شکل، پتانسیل عمل به آرامش تبدیل شده و پمپ‌های سدیم - پتاسیم بیشتری فعالیت می‌کنند. / عبارت دوم: نادرست است. در شکل مقابل که هدایت نقطه به نقطه پیام عصبی را در یاختهٔ عصبی نشان می‌دهد، پتانسیل عمل هنوز به قسمت (د) نرسیده است و آرامش اولیه را دارد. / عبارت سوم و چهارم: نادرست هستند. با ورود سدیم، در قسمت (ج) پتانسیل عمل آغاز شده است و نمودار به بالا می‌رود ولی در قسمت (ب) نمودار در حال نزول به آرامش از ۳۰+ به ۷۰− است.

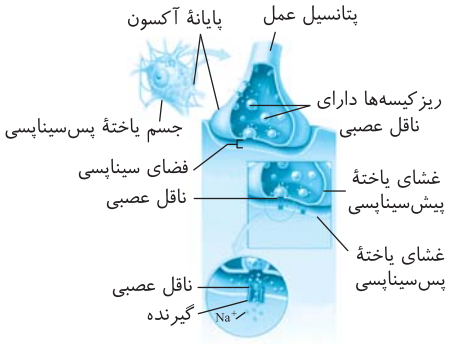


۶۸ **B** **۱** فقط مورد (ب) صحیح نمی‌باشد.

تله‌های تست الف) درست است. تغییر در میزان ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است. افزایش یا کاهش بیش از حد طبیعی، فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده می‌تواند باعث تغییر در مقدار ناقل‌های عصبی شود. / ب) نادرست است. دقت کنید که ناقل‌های عصبی در ریزکیسه‌ها **ذخیره** می‌شوند نه تولید! ولی حرکت این ریزکیسه‌ها در آسه فقط صورت می‌گیرد. / ج) درست است. ناقل‌های عصبی بازدارنده و تحریکی هر دو سبب تغییر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شوند. / د) درست است. یاختهٔ پیش‌همایه‌ای، نوعی یاختهٔ عصبی است که می‌تواند در سطح غشای خود دارای گیرنده‌هایی برای مولکول‌های ناقل عصبی باشد. در حقیقت این یاختهٔ عصبی اگر قبلاً خودش به عنوان یک یاختهٔ پس‌سیناپسی بوده باشد، حاوی گیرنده‌ای برای انتقال دهندهٔ عصبی بوده است.

۶۹ **C** **۳** با توجه به شکل که ترتیب و نحوهٔ مراحل انتقال پیام عصبی بیان شده است، می‌توان به پاسخ صحیح گزینهٔ (۳) رسید که وقتی انتقال پیام صورت گرفته است که گیرنده یاخته پس‌سیناپسی دچار تغییر فعالیت شود. (*موارد (ب) و (ج) فقط از نظر علمی صحیح هستند.*)

◀ دقت کنید که ابتدا پیام عصبی یا پتانسیل عمل به انتهای آکسون می‌رسد و سپس ریزکیسهٔ حاوی ناقل عصبی با غشای پیش‌سیناپسی یکی می‌شود ولی ریزکیسه برون‌رانی نمی‌شود بلکه فقط ناقلین عصبی با برون‌رانی وارد فضای سیناپسی می‌شوند (نادرستی مفهوم علمی (الف)). این عمل سبب تغییر پیام الکتریکی در یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شود یعنی کل ریزکیسه برون‌رانی نمی‌شود و غشای آن از یاخته خارج نمی‌شود سپس سدیم وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌شود ولی طبق شکل باید دو ناقل به گیرندهٔ کانالی یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل شود (نادرستی مفهوم علمی (د)).



۷۰ **B** **۲** منظور سؤال **برخی** از یاخته‌های عصبی موجود در بافت عصبی است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. انواعی از یاخته‌های عصبی غلاف میلین ندارند (*یا فاقد دندریت یا آکسون بلند هستند که به آن‌ها رشته می‌گوییم*) و از طرفی علت هدایت جهشی وجود گره‌های رانویه می‌باشد. / گزینهٔ (۲): درست است. یاخته‌های عصبی قادرند از طریق غشای یاخته‌ای بخش هسته یا دندریت خود با ناقل عصبی در سیناپس شرکت کنند. پس به دلیل قید **برخی** در تست این عبارت صحیح است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در یاخته‌های عصبی نیز پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف *ATP*، یون‌های پتاسیم را برخلاف شیب غلظت به یاختهٔ عصبی وارد می‌کند و مقدار این یون را در مایع بین‌یاخته‌ای کاهش می‌دهد. این عبارت در مورد همهٔ نورون‌ها صادق است (*نه برخی*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. این عبارت در مورد یاخته‌های پشتیبان می‌باشد (*نه عصبی*).

۷۱ **B** **۳** هدایت جهشی در قسمت‌های میلین‌دار یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود. در نورون‌های حرکتی، آکسون‌ها میلین‌دار هستند و ممکن است ناقل عصبی آزاد شده به فضای سیناپسی، به آکسون یاختهٔ پس‌سیناپسی با درون‌بری وارد شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نورون‌های حرکتی با آزادسازی ناقل عصبی، نفوذپذیری یاخته پس‌سیناپسی را نسبت به برخی یون‌ها تغییر می‌دهند. / گزینهٔ (۲): نورون‌های موجود در هیپوتالاموس می‌توانند هورمون و ناقل عصبی را به فضای بین‌یاخته‌ای و با برون‌رانی خارج کنند. / گزینهٔ (۴): در صورت سؤال، نورون‌های مغزی مدنظر هستند که در بیماری *MS* میلین آن‌ها تخریب می‌شود و چون برای هدایت پیام عصبی به کل رشته نیاز است، مصرف انرژی در این نورون‌ها افزایش می‌یابد.

۷۲ **C** **۲** در دو لحظه پتانسیل غشا در حین پتانسیل عمل صفر می‌شود: ۱) در موقعی که نمودار از آرامش به سمت مثبت شدن حرکت می‌کند، ۲) در زمانی که نمودار از قله به سمت منفی شدن حرکت می‌کند. در هر دو نقطه، پس از مدت زمان کوتاهی می‌توان در قله یا در ایجاد پتانسیل آرامش بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی را به ترتیب مشاهده کرد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید در مسیر بالاروی نمودار، یون‌های پتاسیم تنها از طریق کانال‌های نشتی از یاخته خارج و به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شوند. / گزینهٔ (۳): دقت کنید یون‌های سدیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم تنها خارج می‌شوند! / گزینهٔ (۴): دقت کنید در لحظه‌ای که اختلاف پتانسیل غشا صفر است، کانال‌های دریچه‌دار وضعیت ثابتی دارند (*یا بسته هستند و یا باز*) اما پس از این لحظه برخی از آن‌ها شروع به بسته شدن می‌کنند.

۷۳ **C** **۲** کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در قلهٔ نمودار پتانسیل عمل بسته می‌شوند که بلافاصله پس از آن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. این کانال‌ها پروتئینی بوده و باز و بسته شدن دریچه آن‌ها همراه با تغییر شکل فضایی در این کانال‌ها می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید بازگشت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم به حالت آرامش توسط فعالیت شدید پمپ سدیم پتاسیم پس از پایان پتانسیل عمل و بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): صدبار گفتیم که کانال‌های نشتی و پمپ‌ها همیشه فعالند و یون‌های پتاسیم و سدیم همواره به یاختهٔ عصبی وارد و یا از آن خارج می‌شوند (*تهم!*). / گزینهٔ (۴): دقت کنید تفاوت غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا هیچ‌گاه از بین نمی‌رود چون همیشه مقدار سدیم در بیرون و پتاسیم در داخل بیشتر است. در حقیقت پتانسیل صفر بیانگر مساوی شدن مجموع سدیم و پتاسیم در درون و بیرون نورون‌هاست.

C ۷۴ ۲ ناقل عصبی نوعی مولکول زیستی بوده که برای تولید آن در فرایندهای مختلف، انرژی صرف می‌شود و آنزیم مورد نیاز است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم سبب بازگشت غلظت یون‌ها به حالت آرامش می‌شود، فعالیت این پمپ با صرف انرژی زیستی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): پمپ سدیم - پتاسیم یون‌های سدیم را به مایع بین‌یاخته‌ای وارد کرده که انرژی زیستی مصرف می‌کند. / گزینهٔ (۴): کانال‌های دریچه‌دار با انتشار تسهیل‌شده و بدون صرف *ATP* دچار تغییر شکل فضایی می‌شوند.

پاسخ آزمونک ۱

C ۱ ۲ در بافت عصبی، یاخته‌های پشتیبان (*نوروگلیا*) به اندازهٔ کوچک‌تر و تعداد بیشتر و یاخته‌های عصبی به اندازهٔ بزرگ‌تر و تعداد کمتر وجود دارند. موارد (الف) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. یاخته‌های پشتیبان (*نوروگلیا*) قادر به هدایت پیام عصبی یا همان پتانسیل عمل در طول خود نیستند. / ب) درست است. یاخته‌های پشتیبان (*نوروگلیا*) و عصبی دارای انواع متعدد و گوناگونی هستند که همگی در تنظیم یون‌های بافت مؤثرند. / ج) نادرست است. گروهی از یاخته‌های پشتیبان قادرند به دور بسیاری از **رشته‌های** عصبی بپیچند (*مثلاً نمی‌توانند دور جسم یاخته‌ای بپیچند*). / د) درست است. یاخته‌های بافت عصبی، اکسیژن و مواد مغذی را از خون روشن و محیط زندگی خود در مایع بین‌یاخته‌ای می‌گیرند.

C ۲ ۱ یاختهٔ عصبی که گره رانویه ندارد، توانایی هدایت جهشی پیام عصبی را ندارد و فاقد غلاف میلین می‌باشد. دقت کنید که تقسیم‌بندی سفید و خاکستری مربوط به دستگاه عصبی مرکزی است و یک نورون فاقد میلین ممکن است مربوط به دستگاه عصبی محیطی باشد یا به عنوان مثال در شبکه عصبی روده‌ای قرار گرفته باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): مثلاً می‌تواند برای یاختهٔ عصبی رابط در نخاع صادق نباشد. / گزینهٔ (۳): در فصل بعد می‌آموزید که مثلاً گیرنده‌های بویایی نوعی نورون حسی هستند که پیام حسی بویایی را به دستگاه عصبی مرکزی (*لوب بویایی مخ*) می‌برند در حالی که طول آکسون آن‌ها بیشتر از طول دندریت آن‌هاست. / گزینهٔ (۴): قسمت اول در مورد همهٔ نورون‌ها درست است ولی قسمت دوم فقط برای یاخته‌های عصبی حسی و رابط صادق است در حالی که می‌تواند مربوط به نورون‌های حرکتی خارج‌کنندهٔ پیام از دستگاه عصبی مرکزی هم باشد.

C ۳ ۲ در اختلاف پتانسیل ۷۰-، بیشترین تعداد یون‌های با بار مثبت در خارج یاخته دیده می‌شوند. سپس با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود یون‌های سدیم به یاخته، این اختلاف پتانسیل به صفر نزدیک می‌شود. دقت کنید که کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی، به معنای نزدیک شدن اختلاف پتانسیل به صفر است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تبدیل پتانسیل عمل به آرامش در یاختهٔ عصبی، مربوط به بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی است (*نه فعالیت شدید پمپ سدیم پتاسیم*). / گزینهٔ (۳): در یک نقطه خاص از غشای یک یاختهٔ عصبی، هرگز نمی‌توان فعالیت هم‌زمان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی را مشاهده کرد. / گزینهٔ (۴): بیشترین اختلاف پتانسیل دو سمت غشای یاختهٔ عصبی، ۷۰- است. دقت کنید که در پی آن، نمی‌توان ورود یون‌های پتاسیم به یاخته توسط کانال‌های دریچه‌دار را مشاهده کرد. بلکه ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در اثر تحریک، باز می‌شوند.

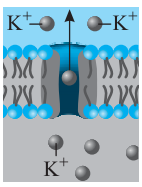
B ۴ ۳ کانال‌ها در غشای یک نورون به دو صورت دیده می‌شوند: ۱) نشتی بدون دریچه، ۲) دریچه‌دار. بنابراین تنها گروهی از این کانال‌ها با تغییر اختلاف پتانسیل خاص غشا، دچار تغییر در شکل دریچه خود می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در رابطه با تمام کانال‌های دریچه‌دار موجود در غشای یک نورون، صحیح است چون دریچه‌دار سدیمی به سمت خارج و دریچه‌دار پتاسیمی به سمت داخل یاخته دریچه دارد. از طرفی سدیم هم در بیرون و پتاسیم در درون یاخته زیاد است. / گزینهٔ (۲): تنها کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یون‌ها را با انتشار تسهیل‌شده به درون یاخته وارد می‌کنند. / گزینهٔ (۴): فقط در رابطه با کانال‌های گیرنده ناقل‌های عصبی در محل سیناپس برای ورود سدیم صحیح است.

B ۵ ۲ منظور سؤال اختلاف پتانسیل ۳۰ در قله یا حداکثر پتانسیل عمل می‌باشد. با توجه به منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل در سه نقطه از نمودار به ۳۰ میلی‌ولت می‌رسد (*یکی در مرحلهٔ بالارو* (۳۰-)، *در مرحلهٔ پایین‌رو* (۳۰-) *و دیگری در حالت منحنی* (۳۰+)). در هر سه نقطهٔ کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم در حال فعالیت هستند و این دو یون در هر دو جهت منتقل می‌شوند. (*فقط گزینهٔ (۲) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.*)

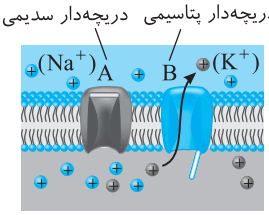
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تنها در قلهٔ نمودار هر دو کانال دریچه‌دار سدیم و پتاسیمی برای لحظه‌ای بسته هستند. / گزینهٔ (۳): فقط پس از قله نمودار، بلافاصله با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و خروج یون‌های پتاسیم از یاخته، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون شروع به کاهش می‌کند. / گزینهٔ (۴): غلظت یون‌های سدیم بیرون یاخته عصبی، **همواره** بیشتر از درون یاخته است و ربطی به مرحلهٔ خاصی ندارد.

C ۶ ۳ فقط مورد (ج) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف انرژی زیستی (*ATP*) ابتدا سدیم‌ها را خارج کرده و سپس پتاسیم‌ها را وارد می‌کند (درستی ج).



تله‌های تستی الف) نادرست است. دریچهٔ کانال دریچه‌دار سدیمی (*واجد نقش گیرنده در سیناپس‌ها و کانال دریچه‌دار نشتی*) به سمت خارج یاخته باز می‌شود البته پمپ سدیم پتاسیم هم که دریچه ندارد، دارای دو نقش آنزیمی و انتقالی می‌باشد. / ب) نادرست است. کانال‌های پروتئینی غشا منظور است که نوعی پروتئین سرتاسری در عرض غشا است و با دو طرف یاخته در ارتباط است. / د) نادرست است. کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی سبب ثبت بخش پایین‌رو نمودار پتانسیل عمل می‌شوند. پس از بسته شدن این کانال‌ها، فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم سبب بازگشت غلظت یون‌های دو سوی غشا به حالت آرامش می‌شود. فعالیت پمپ‌ها با مصرف انرژی زیستی همراه است.

B ۷ ۲ شکل بیانگر مرحلهٔ پایین‌رو نمودار پتانسیل عمل می‌باشد. در این حالت کانال‌های دریچه‌دار **پتاسیمی** باز شده‌اند چون دریچهٔ آن به سمت داخل یاخته است و یون‌ها در حال خارج شدن از آن هستند و نمودار از حالت حداکثر عمل به سمت آرامش می‌رود (نادرستی گزینهٔ (۱)). سپس با رسیدن به اختلاف ۷۰− و با بسته شدن کانال دریچه‌دار پتاسیمی (*B*)، غشا به حالت پتانسیل آرامش می‌رسد (درستی گزینهٔ (۲)) (*کانال A دریچه‌دار سدیمی است چون دریچهٔ آن به سمت بیرون یاخته است و در صورت تحریک بعدی باز می‌شود*). دقت داشته باشید که پس از این مرحله پتانسیل آرامش و بسته بودن هر دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی خواهد بود (نادرستی گزینهٔ (۳)) و سپس بعد از بسته شدن کانال *B*، یاختهٔ عصبی به حالت آرامش می‌رسد و با بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، مقدار سدیم در **بیرون یاخته** زیاد خواهد شد (نادرستی گزینهٔ (۴)).



B ۸ ۱ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. ناقل عصبی به گیرنده یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود و در صورت تحریک‌کننده بودن سبب باز شدن کانال دریچه‌دار آن و ورود سدیم به درون یاخته پس‌سیناپسی می‌شود ولی هیچ‌گاه خود ناقل عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود. / ب) درست است.

نکته
ناقل عصبی از انتهای آکسون پیش‌سیناپسی با برون‌رانی خارج شده و به فضای سیناپسی وارد می‌شود و اضافی آن پس از پایان فعالیت سیناپسی با درون‌بری، یا به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برمی‌گردد و یا در همان فضای سیناپسی تجزیه می‌شود که هر دو فرایند (*برون‌رانی و درون‌بری*) با مصرف انرژی زیستی از نوع *ATP* رخ می‌دهد.

ج) درست است. آنزیم‌های تجزیه‌کننده ناقل عصبی می‌توانند از تحریک بیش از حد یاخته **پس‌سیناپسی** جلوگیری کنند.

C ۹ ۱ فقط مورد (ب) قطعاً رخ نمی‌دهد. در سیناپس بین دو یاخته، هیچ‌گاه اتصال و تماس فیزیکی مستقیمی بین آن‌ها روی نمی‌دهد.

تله‌های تست الف) ناقل‌های عصبی موجود در فضای سیناپسی ممکن است توسط برخی آنزیم‌ها تجزیه شوند. / ج) ناقل‌های عصبی موجود در فضای سیناپسی ممکن است به درون یاخته سازنده خود بازگردند. / د) در سیناپس مهاری، آزادسازی ناقل عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی سبب منفی‌تر شدن پتانسیل یاخته پس‌سیناپسی نسبت به بیرون می‌شود.

C ۱۰ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند. این از همون نوع سؤالاتی است که اگر در متن سؤال اشتباه تشخیص بدی، دیگه افتادی در تلهٔ تست! منظور سؤال **ماهیچه‌های اسکلتی** است که وجود میلین و سرعت هدایت پیام عصبی در انقباض آن مؤثر است.

تله‌های تست الف) نادرست است. غدد، فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند. / ب) درست است. کراتین فسفات یکی از منابع انرژی در ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشد. / ج) نادرست است. این ویژگی گفته شده در ماهیچهٔ صاف وجود دارد. / د) درست است. از سال دهم به یاد دارید که انقباض ماهیچهٔ اسکلتی و تغییر قطر آن در جریان خون سیاهرگی مؤثر است.

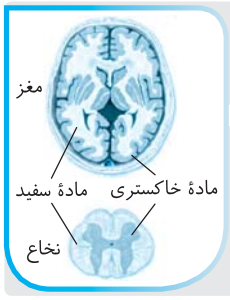
C ۷۵ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند (*منظور سؤال دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع می‌باشد که سد خونی هم از نوع مغزی و هم از نوع نخاعی با مویرگ‌های خونی از نوع پیوسته دارند*).

تله‌های تست الف) درست است. دستگاه عصبی **مرکزی** شامل **مغز و نخاع** است که **مراکز نظارت بر اعمال و فعالیت‌های بدن** می‌باشند. این بخش‌های بدن، مویرگ‌های خونی از نوع **پیوسته** با ارتباط تنگاتنگ یاخته‌ای دارند. / ب) نادرست است. بخش خاکستری دستگاه عصبی مرکزی که در بیرون مغز و درون نخاع قرار دارد شامل جسم یاخته‌ای عصبی و رشته‌های آکسون و دندریت **بدون میلین** مثلاً در یاختهٔ عصبی رابط می‌باشند ولی دقت کنید که این بخش‌ها، با اینکه یاخته‌های میلین‌ساز را ندارند اما سایر یاخته‌های پشتیبان را برای دفاع و حفظ هومئوستازی دارند. / ج) نادرست است. دستگاه عصبی مرکزی اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند. این اطلاعات ورودی فقط **حسی** هستند و پس از تفسیر، دستگاه عصبی مرکزی به آن‌ها پاسخ **حرکتی** می‌دهد. / د) درست است. در نخاع برخلاف مخ بخش بیرونی سفید و میلین‌دار می‌باشد که حاوی رشته‌های میلین‌دار با هدایت جهشی است (*دقت کنید که بخش بیرونی مخ و مخچه مادهٔ خاکستری دارد و این دو مرکز را به هر قسمت از مغز تعمیم ندهید*).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰ اجزای دستگاه عصبی مرکزی

- دستگاه عصبی مرکزی
  - وظیفه
    - مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن می‌باشد.
    - اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را دریافت کرده و تفسیر می‌کند ← به آن‌ها پاسخ می‌دهد.
  - قسمت‌های مختلف
    - مادهٔ خاکستری
      - بخش خارجی مغز و درونی نخاع به همراه برخی مراکز درون مغز را شامل می‌شود.
      - شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین می‌باشد.
    - مادهٔ سفید
      - بخش درونی مغز و بیرونی نخاع را ایجاد کرده است.
      - اجتماع رشته‌های میلین‌دار می‌باشد.



B ۷۶ ۱ این بیچاره هم سؤال کنکور بود ولی چون به نسبت تست‌های این چند سال آسونه اومد اینجا واسه یادگیری و آموزش! سختاش موندن ته فصل واسه سنجش شما در آزمون! خب! خارجی‌ترین لایهٔ مننژ از بافت پیوندی صاف قطوری تشکیل شده است که در ساختار خود **فاقد** سد خونی - مغزی و مایع مغزی - نخاعی می‌باشد (درستی گزینهٔ (۱)). البته این نکات در شکل کتاب وجود داره که لایهٔ خارجی و میانی مننژ چین‌خورده نیستن و با مویرگ‌های سازندهٔ سد خونی هم در ارتباط نیستن! (*و میان آن‌ها مایع مغزی - نخاعی وجود دارد نه در ساختار خود آن‌ها*) (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). راستی ساختار هر سه لایه مننژ هم که بافت پیوندیه! (رد گزینهٔ (۳)).



یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۱ عوامل حفاظت‌کننده از مغز و نخاع

عوامل حفاظت‌کننده از مغز و نخاع

- **استخوان‌ها**
  - اندامی با بافت‌های مختلف پوششی، پیوندی و عصبی است.
  - استخوان‌های پهن جمجمه از مغز محافظت می‌کنند.
  - استخوان‌های نامنظم ستون مهره‌ها از نخاع محافظت می‌کنند.

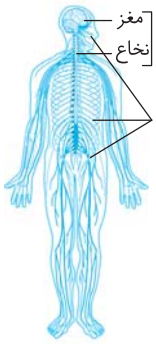


- **مننژ**
  - سه پردهٔ پیوندی دارد که از مغز و نخاع محافظت می‌کند.
  - فضای بین پرده‌ها پر از مایع مغزی - نخاعی است ← ضربه‌گیر در مقابل عوامل خارجی می‌باشد.
  - در مغز لایهٔ خارجی و میانی آن صاف ولی لایهٔ داخلی آن چین‌خورده و دارای رگ‌های خونی است.
  - لایهٔ خارجی آن ضخیم‌ترین است که در برخی قسمت‌ها دولایه می‌باشد که از خارج به استخوان متصل است.
  - لایهٔ میانی به سطح درونی خود رشته‌های ریزی به سمت لایهٔ داخلی دارد.
  - هر سه لایه در شیار بین دو نیمکرهٔ مخ وجود دارند ولی در شیارهای باریک، فقط لایهٔ داخلی آن وارد می‌شود.
- **سد خونی - مغزی**
  - مویرگ‌هایی پیوسته با بافت پوششی دارای یاخته‌های تنگاتنگ می‌باشد که منافذ **بین یاخته‌ای** ندارند.
  - بسیاری از میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند از این سد دفاعی عبور کنند.
  - O_2 ، CO_2 ، گلوکز، آمینواسیدها، برخی داروها و مواد اعتیادآور می‌توانند از این سد عبور کرده و به مغز وارد شوند.
  - در نخاع نیز به صورت سد خونی نخاعی دیده می‌شود.
- لازم به یادآوری است که خون و عوامل دفاعی آن در همهٔ بافت‌ها نقش دفاعی در برابر میکروب‌ها را دارند.

A ۷۷ ۱ مغز و نخاع توسط دو قسمت استخوان (*بافت پیوندی*) و مننژ (*پرده پیوندی سه لایه‌ای*)(رد گزینه‌های (۲) و (۳)) از **خارج** محافظت می‌شوند. سد خونی غذا دهنده که مویرگ‌های مغزی و نخاعی می‌باشند نیز بافت پوششی دارند و **درون** این اندام‌ها سبب محافظت از دستگاه عصبی مرکزی می‌شود. یادت نره QR code

B ۷۸ ۲ در شکل مقابل، بخش (الف) دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع و بخش (ب) دستگاه عصبی محیطی شامل ۴۳ جفت عصب خارج شده از مغز و نخاع را نشان می‌دهد. دستگاه عصبی مرکزی (الف) مسئول تفسیر اطلاعات دریافتی از محیط و نظارت بر فعالیت‌های بدن می‌باشد (درستی گزینهٔ (۲) و نادرستی گزینهٔ (۴)).

یاختهٔ عصبی رابط و بخش ارتباطی فقط در بخش (الف) وجود دارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).



B ۷۹ ۴ فقط گزینهٔ (۴) صحیح است. دقت کن که منظور از **مراکز نظارت بر اعمال بدن** طبق خط کتاب **دستگاه عصبی مرکزی** (*مغز و نخاع*) است پس گزینهٔ (۱) طبق متن کتاب در مورد آن‌ها امکان‌پذیر است.

◀ در بخش خاکستری آن‌ها **بیشتر** جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبیست، **نه همواره!** مثلاً در آن منطقه دندریت و آکسون یاختهٔ عصبی رابط نیز وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۲)). گزینهٔ (۳) نادرست است چون همان‌طور که می‌دانید در مادهٔ سفید، میلین وجود دارد که عایق بوده و پروتئین نیز دارد.

نکته
گزینهٔ (۴) پاسخ است چون متن سؤال در مورد بخش مرکزی دستگاه عصبی است ولی این گزینه در مورد وظیفهٔ دستگاه عصبی محیطی می‌باشد.

B ۸۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند. در ابتدا دقت کنید که اگر در این تست کلمهٔ **هم‌قطر** نبود، اصلاً حق مقایسه بین سرعت‌ها در یک تار را نداشتید! همان‌طور که می‌دانید در یاخته‌های عصبی هم‌قطر، سرعت هدایت پیام عصبی در تارهای میلین‌دار بیشتر از تارهای فاقد میلین می‌باشد. از آنجا که در مخ و مخچه بخش بیرونی و در نخاع بیشتر بخش درونی حاوی مادهٔ خاکستری بدون میلین می‌باشد در این مناطق سرعت هدایت پیام عصبی کمتر از سایر مناطق می‌باشد (*فقط مورد (د) صحیح است*).

◀ لازم به ذکر است که در تارهای هم‌قطر فاقد میلین یا دارای میلین، در تست‌ها سرعت هدایت آن‌ها را برابر در نظر می‌گیریم. مثلاً در موارد (الف) و (ج)، هر دو قسمت بدون میلین و در مورد عبارت (ب) هر دو مورد دارای میلین می‌باشند.

B ۸۱ ۲ خب در متن سؤال دوتا مورد رو باید رفع ابهام کنید! اولی پرده‌های پیوندی که منظور **سه لایهٔ مننژ** و دومی مرکز نظارت بر اعمال بدن که همون **مغز و نخاعه!** اگر به شکل کتاب درسی در مورد پرده‌های مننژ به خوبی دقت کنید، مشاهده می‌کنید که لایه **خارجی** مننژ که به استخوان متصل است **صاف و قطورترین** لایه است (درستی گزینهٔ (۱)). لایه داخلی مننژ که همراه قشر خاکستری مخ چین می‌خورد حاوی رگ‌های خونی غذا دهنده به بخش خاکستری مخ می‌باشد ولی در نخاع به مادهٔ سفید غذارسانی می‌کند (درستی گزینه‌های (۳) و (۴)).

نکته
مایع مغزی - نخاعی بین پرده‌های مننژ از سطح داخلی لایه خارجی تا قسمت خارجی لایه داخلی وجود دارد یعنی این مایع در فضای بین همهٔ لایه‌های مننژ وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

B ۸۲ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. یادت نره QR code

نکته
از سد خونی - مغزی یا همان مویرگ‌های بدون منفذ پیوسته، مولکول‌هایی مثل **اکسیژن و گلوکز** که در هر یاخته‌ای ماده اولیه مورد نیاز تنفس یاخته‌ای و انرژی‌زایی می‌باشند عبور می‌کنند (درستی ب).

الف و ج) نادرست است. علاوه بر اکسیژن و گلوکز (*مونومر پلی‌ساکاریدها*)، CO_2 ، آمینواسیدها (*مونومر پروتئین‌ها مانند گلوتن*) و برخی داروها نیز از سد خونی - مغزی عبور می‌کنند و وارد سیتوپلاسم یاختهٔ عصبی می‌شوند. عبارت (د) نیز نادرست است چون مونومر سازندهٔ نوکلئیک اسیدها از این سد دفاعی عبور نمی‌کند.

B ۸۳ ۴ با توجه به شکل مقابل درمی‌یابید که به ترتیب، (الف) لایه خارجی منتز، (ب) استخوان جمجمه، (ج) لایه میانی منتز و (د) لایه داخلی منتز می‌باشد. همهٔ آن‌ها پیوندی هستند ولی مایع مغزی - نخاعی فقط در بین لایه‌های منتز است و با استخوان جمجمه ارتباطی ندارد.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): همگی بافت پیوندی هستند. / گزینهٔ (۲): فقط (د) حاوی مویرگ غذا دهنده به مغز است. / گزینهٔ (۳): **بین** هر دو لایهٔ منتز مایع مغزی - نخاعی وجود دارد (نه در سه خط یک لایه).

B ۸۴ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است.

نکته ژن ساخت هموگلوبین و هر پروتئین دیگری در هر یاخته هسته‌دار بدن انسان وجود دارد ولی هر پروتئین توسط یاخته سازنده مخصوص خود تولید می‌شود مثلاً هموگلوبین در مغز استخوان ساخته می‌شود ولی ژن آن در یاخته استخوانی و دیواره آئورت نیز به صورت غیرفعال وجود دارد (درستی ج).

سد خونی - مغزی که همان مویرگ‌های پیوسته مغزی می‌باشند، سبب تغذیه یاخته‌های عصبی بخش خارجی خاکستری مغز می‌شود. این مویرگ‌ها بافت پوششی بدون منفذ بوده (نادرستی الف) و دارای غشای پایه در اطراف یاخته‌های خود هستند (نادرستی ب) که غشای پایه آن‌ها حاوی رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی چسبناک می‌باشد (نادرستی د).

C ۸۵ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.

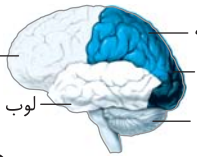
نکته دوستان عزیز این تست بیشتر جنبه دقت شما در خواندن کتاب درسی و تست‌ها را بررسی می‌کند.

تله‌های تست الف) نادرست است. نیمکره‌های مخ بیشترین قسمت مغز را تشکیل می‌دهند (نه برعکس!). / ب) نادرست است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس، پردازش **اولیه** می‌شوند ولی همگی در **قشر مخ** پردازش **نهایی** و **تفسیر** می‌شوند. / ج) نادرست است. مغز از سه بخش **اصلی** مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است ولی در بالای ساقهٔ مغز بخش‌هایی مثل تالاموس، هیپوتالاموس و لیمبیک نیز جزء مغز می‌باشند.

پاسخ‌نامه QR code

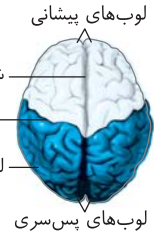
درسنامه درختی ۱۲ بررسی اجزای مغز: ۱) مخ

- بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهد ← دو نیمکره دارد که با رشته‌های عصبی متصل به هم هستند ← رابط‌های **سفید** پینه‌ای و سه‌گوش بین دو نیمکره وجود دارد.
- دو نیمکره به‌طور **هم‌زمان** از **همهٔ** بدن اطلاعات را گرفته و پردازش می‌کند ← فعالیت بخش‌های مختلف بدن را به‌طور **هماهنگ** کنترل می‌کند.



«لوب‌های مخ از نیمرخ»: هر سه بخش مغز مشخص است. / شیار بین دو نیمکره مشخص نیست.

- بخش خارجی یا قشر آن خاکستری، **وسیع** و **نازک** چند میلی‌متری است
  - چین‌خوردگی‌ها و شیارهایی متعدد دارد.
  - شیارهای عمیق هر نیمکره را به چهار لوب تقسیم می‌کند.
  - سه بخش دارد
    - حسی ← پیام اندام‌های حس را دریافت می‌کند.
    - حرکتی ← به ماهیچه‌ها و غدد پیام می‌دهد.
    - ارتباطی ← بین حسی و حرکتی ارتباط می‌دهد. ← پر از نورون رابط می‌باشد.
  - جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز، یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.
- هر نیمکرهٔ مخ
  - کارهای اختصاصی دارد.
  - توسط شیارهای عمیق به چهار لوب تقسیم شده است.
  - لوب پیشانی بزرگ و پس‌سری کوچک دارد.
  - بخش‌هایی از نیمکرهٔ چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط است.
  - نیمکرهٔ راست در مهارت‌های هنری تخصص دارد.
  - مخچه از بالا به دو لوب پس‌سری و گیجگاهی مخ متصل است.
  - بین دو نیمکره شیار عمیق طولی بین دو نیمکره‌ای وجود دارد.
  - چهار لوب دارد
    - پیشانی ← به آهیانه و گیجگاهی متصل است.
    - آهیانه ← به پیشانی، گیجگاهی و پس‌سری متصل است.
    - گیجگاهی ← به پیشانی، آهیانه و پس‌سری متصل است.
    - پس‌سری ← به آهیانه و گیجگاهی متصل است.



«لوب‌های مخ از بالا»: فقط سه نوع لوب مخ مشخص است. / لوب گیجگاهی مشخص نیست.

B ۸۶ ۱ فقط مورد (الف) در مورد بخش خارجی **مخ** که حلقهٔ مفقوده این تست است، صحیح می‌باشد.

پاسخ‌نامه QR code

نکته **مخ** توانایی پردازش و ادراک نهایی پیام‌های ورودی به مغز را دارد که دو نیمکرهٔ آن توسط **دو نوع رابط** پینه‌ای و سه‌گوش به هم متصل می‌شوند. مخ لایه خارجی وسیع آن به نام قشر مخ می‌باشد که **نازک** و پر پیچ و خم است و سه بخش حسی، حرکتی و رابط دارد (درستی الف).

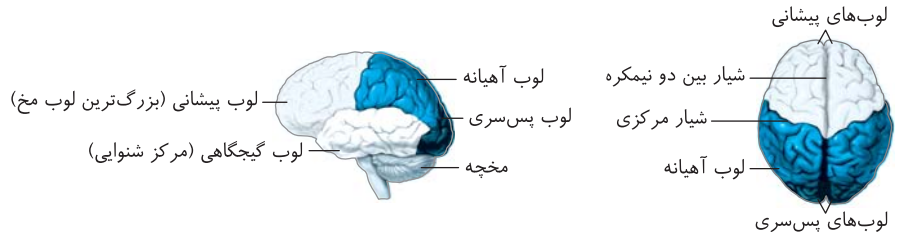
تله‌های تستی (ب) در مورد هیپوتالاموس و (ج) در مورد مخچه است. در مورد (د) دقت کنید که شیار عمیق بین دو نیمکره، جزء قشر مخ نیست. در حقیقت فقط یک شیار عمیق **بین** دو نیمکره وجود دارد نه شیارهای عمیق!

نکته
در مخ یک شیار عمیق بین دو نیمکره وجود دارد ولی در هر نیمکره نیز تعدادی شیار عمیق برای تقسیم آن به چهار لوب مختلف وجود دارد.

B ۸۷ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. در مغز، هر نیمکره علاوه بر اینکه کار حسی و حرکتی اندام‌های سطح مخالف خود را انجام می‌دهد، می‌تواند کار اختصاصی و قشر خاکستری نیز داشته باشد (نادرستی الف و ب). مثلاً نیمکرهٔ **چپ** مخ در **ریاضیات و استدلال** مؤثرتر است ولی نیمکرهٔ **راست** در مهارت‌های **هنری** تخصص یافته است (درستی ج).

نکته
شیارهای عمیق هر نیمکره را به ۴ لوب مختلف تقسیم می‌کند ولی شیار اصلی از جلو تا عقب مخ بین دو نیمکره سبب تقسیم مخ به دو نیمکرهٔ چپ و راست می‌شود (نادرستی د).

B ۸۸ ۴ اگر به لوب‌های مخ از **بالا** نگاه کنیم، **شیار بین دو نیمکره** به همراه سه نوع لوب پیشانی، آهیانه و پس‌سری دیده می‌شود ولی **لوب گیجگاهی و مخچه** در آن مشاهده نمی‌شود. از طرفی در نمای **نیمرخ** مخ فقط می‌توانیم **هر چهار** نوع لوب مخ و **مخچه** را در یک نیمکره ببینیم (*در این نما، شیار بین دو نیمکره دیده نمی‌شود*).



B ۸۹ ۱ سؤال در مورد قشر خاکستری مخ می‌باشد که موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. قشر مخ با سطح وسیع و ضخامت اندک مرکز نهایی پردازش اطلاعات ورودی می‌باشد (درستی الف) ولی تالاموس و جسم پینه‌ای جزء مغز هستند و بخشی از قشر مخ نمی‌باشند (نادرستی ب و ج). در مورد رد عبارت (د) دقت کنید که مخ دارای بخش سفید و خاکستری است ولی تست در مورد قشر آن است که فقط بخش خاکستری دارد.

B ۹۰ ۱ فقط عبارت (ب) در مورد **مغز میانی** صحیح است.

نکته
مغز میانی بالاترین قسمت از **ساقهٔ مغز** است که بالای پل مغزی قرار دارد (*پل مغزی مرکز عصبی توقف دم عادی می‌باشد*). مغز میانی حاوی برجستگی‌های چهارگانه می‌باشد که یاخته‌های عصبی آن، در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد، پس تخریب در مغز میانی در ارتباط این موارد اختلال ایجاد می‌کند (درستی ب).

تله‌های تستی الف) فقط یاخته‌های **عصبی** مغز میانی در فعالیت‌های مختلف بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند (*پشتیبان‌ها در این عمل مؤثر نیستند*). / ج) پل مغزی در ترشح اشک، بزاق و تنظیم تنفس (*توقف دم*) نقش دارد ولی سؤال در مورد مغز میانی می‌باشد. / د) انعکاس‌های مغزی یا غیرنخاعی مثل عطسه، بلع، سرفه و استفراغ در **بصل‌النخاع** تنظیم می‌شوند نه مغز میانی!

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳ بررسی اجزای مغز: ۲) ساقهٔ مغز

ساقهٔ مغز
- در جلوی مخچه و زیر مخ می‌باشد. ← سه بخش مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع دارد ← هورمون تولید نمی‌کند.
- مغز میانی ← در بالای پل مغزی قرار دارد ← یاخته‌های **عصبی** آن در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند ← برجستگی چهارگانه بخشی از آن است.
- پل مغزی
  - در تنظیم فعالیت‌های مختلف مثل تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد ← مدت زمان دم را تنظیم می‌کند.
  - هورمون نمی‌سازد، در تنظیم گوارش و گردش خون مؤثر است.
  - برآمده‌ترین قسمت ساقهٔ مغز است.
- بصل‌النخاع
  - پایین‌ترین بخش مغز بوده و در بالای نخاع قرار دارد ← تنظیم تنفس، فشار خون و ضربان قلب را انجام می‌دهد. / مرکز اصلی بلع، تنفس و گردش خون می‌باشد.
  - مرکز انعکاس‌های عطسه، بلع و سرفه است.
  - گیرنده‌هایی حساس به افزایش CO_2 خون دارد ← آهنگ تنفس را بالا می‌برد.
  - تحت تأثیر فرمان پل مغزی و ماهیچه‌های نایژه و نایژک ← سبب توقف دم می‌شود.
  - به کمک پل مغزی، نیازهای غذایی و O_2 اندام‌ها را تنظیم می‌کند.

B ۹۱ ۲ موارد (الف) و (د) مربوط به **بصل‌النخاع** (*مرکز عصبی انعکاس عطسه و سرفه*) نمی‌باشند. **تنظیم مدت زمان دم و خاتمه دادن به آن از وظایف پل مغزی می‌باشد** (نادرستی الف) ولی **بصل‌النخاع** براساس کتاب دهم و یازدهم، مرکز تنظیم سرفه، عطسه، بلع، هماهنگی اعصاب خودمختار سمپاتیک و پاراسمپاتیک (درستی ب)، افزایش تنفس در زیادی CO_2 و H^+ خون (درستی ج) و مرکز قطع تنفس در هنگام بلع و ... می‌باشد (*مرکز تنظیم فشار اسمزی نیز هیپوتالاموس می‌باشد که دلیل نادرستی مورد (د) می‌باشد*).

یادت نره QR code

B ۹۲ ۱ عبارت (د) در مورد **مخچه** که منظور سؤال است، نادرست می‌باشد.

یادت نره QR code

نکته
مخچه به‌طور **پیوسته** هم از اعصاب مرکزی مغز و نخاع و هم از اعصاب محیطی مثل عصب گوش پیام دریافت می‌کند.

◀ (الف) در مورد قرارگیری مخچه در پشت ساقهٔ مغز و بصل‌النخاع که مرکز برخی انعکاس‌هاست صحیح می‌باشد و (ب) و (ج) نیز از وظایف مخچه می‌باشند.

درسنامه درختی ۱۴ بررسی اجزای مغز: ۳) مخچه

مخچه

- در پشت ساقهٔ مغز و چسبیده به لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی می‌باشد ← لوب چهارم در مجاور آن قرار دارد.
- دو نیمکره و بخش **کرمینه** وسطی ارتباطی دارد ← قسمت سفید داخل آن را درخت زندگی می‌نامند.
- مرکز تنظیم وضعیت بدن و **تعادل** است ← بیرون آن خاکستری چین‌دار و داخل آن سفید است.
- **پیوسته** از مغز، نخاع و اندام‌های حسی پیام می‌گیرد ← فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را هماهنگ می‌کند.
- فعالیت‌های خود را به کمک مغز و نخاع انجام می‌دهد.
- از بخش دهلیزی گوش پیام می‌گیرد و سبب تنظیم تعادل می‌شود.

B ۹۳ ۱) فقط مورد (ب) در مورد **مخ** که منظور سؤال است، صحیح می‌باشد (*مخ بزرگ‌ترین بخش مغز می‌باشد*).

نکته

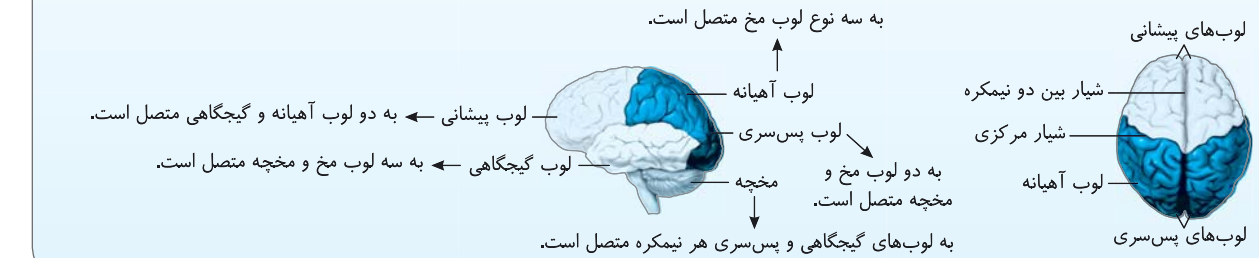
باید توجه می‌کردی که بین دو نیمکره **یک** شیار عمیق و طولانی وجود دارد، نه شیارها!!! و بین دو نیمکره رابط‌هایی از رشته‌های عصبی سفید یعنی آکسون و دندریت دراز وجود دارد (*شیارهای مختلف عمیق درون هر نیمکره وجود دارد که هر نیمکره را به چهار لوب تقسیم می‌کند*).

ایستگاه ۱ مخ

مخ بزرگ‌ترین بخش مغز است که بخش بیرونی خاکستری و داخلی سفید دارد. قشر خاکستری آن سطحی وسیع و نازک چند میلی‌متری می‌باشد که مرکز اصلی تفکر، تشخیص، تفسیر، **پردازش نهایی اطلاعات حسی و حرکتی**، عملکردهای **ارادی** هوشمندانه و یادگیری می‌باشد (*البته در بخش‌های داخلی هم مادهٔ خاکستری مشاهده می‌شود*).

لایهٔ خارجی مخ، چین‌خورده با **شیارهای متعدد** می‌باشد که به نام قشر خاکستری است. دو نیمکرهٔ مخ با **یک** شیار عمیق و طولانی از هم جدا شده‌اند و به وسیلهٔ دسته‌ای از **رشته‌های عصبی** میلین‌دار به نام رابط پینه‌ای و رابط سه‌گوش به هم مرتبط شده‌اند. هر نیمکره علاوه بر کارهای **اختصاصی** خود، به‌طور **هم‌زمان** از همهٔ قسمت‌های بدن دریافت پیام دارد.

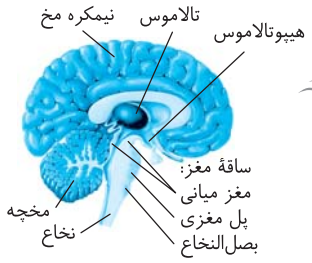
هر نیمکرهٔ مخ توسط شیارهای عمیقی به چهار لوب اصلی به نام‌های پیشانی، آهیانه، گیجگاهی و پس‌سری تقسیم شده است که مخچه از زیر مخ به لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی متصل است (*آهیانه و گیجگاهی به سه لوب دیگر متصلند*).



نکته

لوب‌های بویایی از تقسیم‌بندی‌های لوب‌های مخ نمی‌باشد بلکه لوب‌های مغزی به حساب می‌آیند (*در فصل بعد، این لوب‌ها را بیشتر بررسی می‌کنیم*).

B ۹۴ ۴) اوه اوه! گزینه نبین چه ریزه! عجب کرمی می‌ریزه! (*خب الان باید بری همهٔ قسمت‌های شکل‌ها رو خوب یاد بگیری! یا اینکه وایسی وا سه اینکه در تله‌تست‌های جلوتر هم بیفتی!*). یادت نره QR code



نکته

در شکل مقابل محل قسمت‌های مختلف مغز را مشاهده می‌کنید. **تالاموس** که مرکز تقویت اغلب پیام‌های حسی است به هیپوتالاموس (*مرکز خواب*) و رابط پینه‌ای (*ارتباط دهنده دو نیمکره*) بسیار نزدیک می‌باشد. بعد به مغز میانی که ارتباط بینایی و شنوایی دارد، نزدیک می‌باشد ولی به ترتیب بعد از آن با پل مغزی (*مرکز توقف خوردگی تنفس دمی*)، بصل‌النخاع و نخاع فاصله‌دارتر می‌شود.

نکته

بخش‌های مختلف مغز از بالا به پایین:

مخ ← رابط پینه‌ای ← تالاموس ← هیپوتالاموس ← مغز میانی ← پل مغزی ← بصل‌النخاع

درسنامه درختی ۱۵ تالاموس‌ها

ساختارهای دیگر مغزی

تالاموس

- محل پردازش **اولیه** و تقویت **اغلب** اطلاعات حسی هستند ← سپس آن‌ها را برای پردازش نهایی به بخش‌هایی از قشر مخ می‌فرستد.
- زیر رابط پینه‌ای و بالای ساقهٔ مغز و هیپوتالاموس می‌باشد.
- در پردازش حس بویایی نقشی ندارد.
- با اسبک مغز و پیاز بویایی تماس مستقیم ندارد.

B ۹۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) در مورد **هیپوتالاموس** نادرست می‌باشند. **هیپوتالاموس**، مرکز احساس خواب، تشنگی و گرسنگی است ولی از سال دهم به یاد دارید که حاوی گیرنده‌های **فشار اسمزی** برای تنظیم آب پلاسما می‌باشد. این مرکز تنظیم ترشح بسیاری از هورمون‌های بدن را نیز بر عهده دارد که در فصل‌های بعد می‌خوانید (البته برای تنظیم فشار اسمزی حتماً هورمون ضد ادراری را به یاد دارید) (درستی د).

تله‌های تست الف) هیپوتالاموس جزء ساقهٔ مغز و سامانهٔ لیمبیک نمی‌باشد. / ب) مخچه پشت ساقهٔ مغز است ولی هیپوتالاموس در بالای ساقهٔ مغز قرار دارد. / ج) هیپوتالاموس به تالاموس (تقویت‌کننده پیام‌های حسی) نزدیک‌تر از هیپوکامپ (مؤثر در حافظه) می‌باشد.

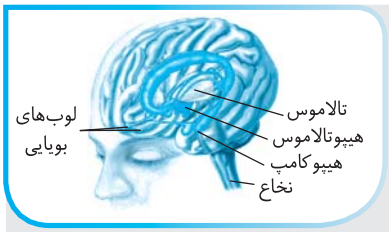
یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۶ هیپوتالاموس

ساختارهای دیگر مغزی

هیپوتالاموس

- در زیر تالاموس است ← تنظیم دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، خواب، گرسنگی و تشنگی را انجام می‌دهد.
- تعداد ضربان قلب و فشار خون را به کمک هورمون‌ها و بصل‌النخاع تنظیم می‌کند.
- هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ خود را از راه رگ خونی به هیپوفیز پیشین می‌دهد.
- هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری تولیدی خود را در هیپوفیز پسین ذخیره می‌کند.
- گیرنده‌های اسمزی آن در اثر غلظت بالای پلاسما تحریک می‌شود و در پی آن مرکز تشنگی درون آن نیز تحریک می‌شود.
- اشکال در آن می‌تواند سبب بیماری دیابت بی‌مزه شود.
- تقریباً هم‌سطح با مغز میانی می‌باشد که در جلوی آن قرار دارد.



A ۹۶ ۲ بخشی که با تالاموس، هیپوتالاموس و قشر مخ ارتباط دارد، **سامانهٔ کناره‌ای** (لیمبیک) است که در حافظه، یادگیری و احساسات مختلف مانند احساس ترس، خشم و لذت نقش مهمی را بر عهده دارد.

- گزینهٔ (۱): اتصال هیپوتالاموس و تالاموس‌ها از طریق سامانهٔ لیمبیک صورت نمی‌گیرد.
- گزینهٔ (۳) در مورد مخچه و گزینهٔ (۴) در مورد هیپوتالاموس می‌باشد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۷ لیمبیک

سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک)

- از بالا با قشر مخ و از پایین با تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد و از جلو به لوب‌های بویایی متصل می‌باشد.
- در احساساتی مثل ترس، خشم، لذت، حافظه و یادگیری مؤثر است.
- اسبک مغز (هیپوکامپ)
  - قسمتی از لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.
  - در اثر تخریب یا برداشتن آن، حافظهٔ جدید و کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت دچار اختلال می‌شود.
  - در اختلال آن
    - نام افراد جدید را به خاطر نمی‌آورند.
    - نام‌های جدید **حداکثر** فقط برای چند **دقیقه** در ذهن آن‌ها باقی می‌ماند.
  - خاطرات قدیمی با تخریب آن از بین نمی‌رود.
  - در پایین‌ترین قسمت سیستم لیمبیک قرار گرفته است و حتی از تالاموس و هیپوتالاموس هم پایین‌تر است.
- لوب بویایی به آن متصل است ولی قسمتی از آن نمی‌باشد.

A ۹۷ ۴ در مورد دستگاه لیمبیک باید بدانید که با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس در ارتباط است ولی انعکاس‌های بدن توسط **نخاع و بصل‌النخاع** تنظیم می‌شوند. سایر گزینه‌ها مثل ترشح دوپامین، احساسات و تبدیل یادگیری کوتاه‌مدت به بلندمدت از کارهای لیمبیک می‌باشد.

یادت نره QR code

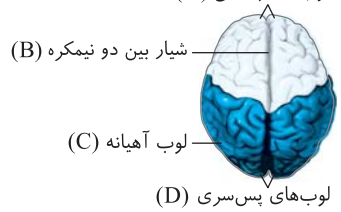
B ۹۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته

قشر مخ دارای سه بخش حسی، حرکتی و رابط می‌باشد (رد الف) و در پی پردازش نهایی حواس، قشر مخ سبب یادگیری و فرایندهای هوشمندانه می‌شود (رد ب). لایهٔ خارجی قشر مخ، چین خوردهٔ **نازک** با ضخامت چند میلی‌متری و وسیع می‌باشد (رد ج). این بخش، باعث افزایش سطح مخ برای یادگیری بیشتر می‌شود ولی همان‌طور که چندبار گفتیم **پردازش نهایی** اطلاعات **حسی** و حرکتی را انجام می‌دهد، پس مخ پردازش را از پایه تا کنکور انجام نمی‌دهد. در حقیقت پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی در **تالاموس** صورت می‌گیرد (علت درستی د).

A ۹۹ ۳ (C) بیانگر لوب آهیانه است که به مخچه (مرکز تعادل بدن) اتصال ندارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. لوب‌های بویایی در بخش لوب پیشانی مخ وجود دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در نمای نیمرخ، شیار بین دو نیمکره دیده نمی‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. D، لوب پس‌سری است که به **دو** نوع لوب گیجگاهی و آهیانه متصل است.



B ۱۰۰ ۱ فقط مورد (الف) به نادرستی تکمیل می‌کند. منظور متن سؤال **ساقهٔ مغز** است که از سه بخش مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است و در جلوی مخچه و پایین‌تر از **مخ** قرار دارد. می‌دانید که ساقهٔ مغز یکی از بخش‌های اصلی **مغز** می‌باشد (نادرستی الف). در ساقهٔ مغز، قسمت بصل‌النخاع در تنظیم فعالیت‌های مهم بدن مثل گردش خون و تنفس نقش دارد (درستی ب). مغز میانی با داشتنِ برجستگی‌های چهارگانه در تنظیم حواس بینایی و شنوایی مؤثر است (درستی ج). کلاً ساقهٔ مغز در زیر **تالاموس‌ها** واقع شده است که این مراکز در **تقویت و انتقال پیام‌های حسی** به مخ نقش دارند (درستی د).

A ۱۰۱ ۳ یاخته‌های عصبی مغز میانی و برجستگی‌های چهارگانه آن در تنظیم **بینایی، شنوایی و حرکت** نقش دارد نه بویایی!
گزینهٔ (۱) با توجه به شکل کتاب صحیح است. گزینهٔ (۲) بصل‌النخاع و هیپوتالاموس، هر دو زیر تالاموس هستند و هر دو در تنظیم فشار خون و تعداد ضربان قلب مؤثرند. گزینهٔ (۴) در مورد نقش بصل‌النخاع در تنظیم ضربان قلب صحیح می‌باشد.

A ۱۰۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. هیپوتالاموس (*مرکز گرسنگی و تنظیم فشار خون*) و مغز میانی (*مسئول حرکات، بینایی و شنوایی*) می‌باشند که هیچ‌کدام در بصل‌النخاع نمی‌باشند (*در واقع کل بخش‌های سه‌گانهٔ مغز شامل بصل‌النخاع، پیازمغزی و مغز میانی در جلوی مخچه واقع شده‌اند*).
تله‌های تست الف) قسمت اول مربوط به مغز میانی نیست. / ب) هیپوتالاموس بخشی از ساقهٔ مغز نیست. / د) ساقهٔ مغز در جلوی مخچه است.

B ۱۰۳ ۱ فقط مورد (ج) از وظایف پل مغزی نمی‌باشد. **پل مغزی** منظور سؤال است که با اثر بر بصل‌النخاع برای کاهش مدت دم، در تنظیم مدت زمان دم مؤثر است (درستی د). این مرکز در تنظیم ترشح اشک (درستی ب) و ترشح بزاق برای شروع گوارش کربوهیدرات‌ها (درستی الف) نقش دارد ولی پل مغزی به کمک بصل‌النخاع با تنظیم فعالیت اعصاب **خودمختار** (*نه اعصاب پیکری*!) در تنظیم کار قلب مؤثر است (دلیل انتخاب ج). یادت نره QR code

B ۱۰۴ ۱ بین ساقهٔ مغز و مخ، مراکز مغزی مثل تالاموس‌ها، هیپوتالاموس و دستگاه (*سه‌تا*) لیمبیک قرار دارند. گزینهٔ (۱) بیانگر تالاموس است که پیام تقویت شده را به **بخش‌هایی** در قشر مخ منتقل می‌کند، نه مستقیماً به نخاع!!
گزینهٔ (۲) در مورد هیپوتالاموس است که با تولید هورمون‌هایی مثل اکسی‌توسین، ضد ادراری و تنظیم دمای بدن به حفظ پایداری محیط داخلی بدن یا هومئوستازی کمک می‌کند.
گزینهٔ (۳) مربوط به **هیپوکامپ** دستگاه لیمبیک است که علاوه بر حافظهٔ کوتاه‌مدت در یادگیری هم نقش دارد.
گزینهٔ (۴) قسمت اول در مورد پل مغزی است که بخشی از ساقهٔ مغز بوده و در قسمت مورد نظر سؤال قرار نمی‌گیرد. یادت نره QR code

دقت: توجه کنید برخی اوقات مثل گزینهٔ (۴) این تست، به عباراتی برمی‌خورید که کاملاً صحیح هستند ولی باید در نظر بگیرید که این عبارت در حیطهٔ سؤال قرار می‌گیرد یا نه؟!

B ۱۰۵ ۳ منظور سؤال **مخچه** می‌باشد و موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. برون‌ده قلب که حاصل‌ضرب تعداد ضربان قلب در حجم ضربه‌ای است، توسط هورمون‌ها، اعصاب، بصل‌النخاع و هیپوتالاموس تنظیم می‌شود (درستی الف).
تله‌های تست ب) مخچه با بخش تعادلی گوش در ارتباط است. / ج) هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها به عنوان بیشترین وزن بدن با مخچه می‌باشد. / د) مخچه با مغز و نخاع رابطهٔ دوطرفه از نظر دریافت و ارسال پیام دارد.

ایستگاه ۲ مخچه

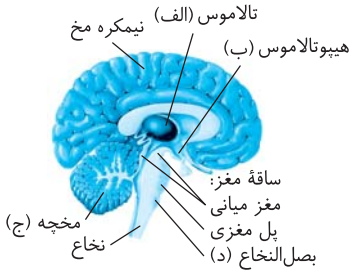
مخچه یکی از سه بخش اصلی مغز است که در **پشت** ساقهٔ مغز قرار دارد ولی مانند مخ دو نیمکره دارد. بخش بیرون آن خاکستری و داخل آن سفید است که به بخش سفید آن درخت زندگی می‌گویند. دو نیمکره توسط رابطی به نام کرمینه به هم متصل‌اند. مخچه مرکز تنظیم وضعیت تعادل بدن و به صورت **غیرارادی** می‌باشد بدین صورت که به‌طور پیوسته اطلاعات دریافتی از **ماهیچه‌ها** (*که بیشترین وزن بدن را دارند*)، گوش درونی و بخش‌های مغز و نخاع را گرفته و پس از بررسی، پاسخ را به مغز و نخاع می‌فرستد و به کمک این مراکز، با تأثیر بر ماهیچه‌ها موجب هماهنگی حرکات بدن می‌شود.

B ۱۰۶ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. گرسنگی، تشنگی، دمای بدن و خواب در هیپوتالاموس تنظیم می‌شود که جزء سامانهٔ لیمبیک نمی‌باشد (درستی د).
تله‌های تست الف) هیپوکامپ قسمتی از سامانهٔ لیمبیک است که در **ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت** نقش دارد. / ب) مخچه در هماهنگی حرکات بدن نقش دارد که جزء مغز و در نتیجه دستگاه عصبی مرکزی است. / ج) یاخته‌های عصبی بخش‌هایی از مغز میانی در ارتباط بینایی و شنوایی و حرکت نقش دارد.

A ۱۰۷ ۴ دستگاه لیمبیک که منظور سؤال است، از هیپوکامپ و سایر قسمت‌هایی ایجاد شده است که با تالاموس، هیپوتالاموس (*مرکز تنظیم‌ها*) و قشر مخ ارتباط دارد (درستی گزینهٔ (۴)). گزینهٔ (۱) معرف تالاموس و گزینهٔ (۳) در مورد هیپوتالاموس است که از قسمت‌های سامانهٔ لیمبیک نمی‌باشند.

نکته فقط قسمت هیپوکامپ سامانهٔ لیمبیک در ایجاد حافظهٔ جدید کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت نقش دارد (رد گزینهٔ (۲)).

B ۱۰۸ ۳ قسمت (الف) تالاموس است که در تقویت و پردازش پیام حسی نقش دارد (نادرستی گزینهٔ (۲)). قسمت (ب) هیپوتالاموس است که مرکز تنظیم دمای بدن است (نادرستی گزینهٔ (۱)). قسمت (ج) مخچه است که بیرون آن برخلاف (د) (*که بصل‌النخاع است*) خاکستری است (*از این نظر مخچه همانند مخ می‌باشد*) (نادرستی گزینهٔ (۴)).
قسمت (د) (*یعنی بصل‌النخاع*) حاوی گیرنده‌های مخصوص به افزایش CO_2 پلاسما می‌باشد. این مرکز همچنین در اثر کاهش O_2 خون، پیام می‌گیرد تا در نهایت سبب افزایش سرعت تنفس شود (درستی گزینهٔ (۳)).



A ۱۰۹ ۱ فقط مورد (ج) را ناتوان می‌شود! اختلال در هیپوکامپ سبب **عدم ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت** و تبدیل آن به حافظهٔ بلندمدت می‌شود پس فرد قادر به حفظ اطلاعات **جدید** مثل نام فرزند **جدید** خود نمی‌باشد ولی اطلاعات **قدیمی** مثل شمارهٔ مادر یا دوست قدیمی خود را از یاد نمی‌برد.
د) این عمل مربوط به هیپوتالاموس است نه هیپوکامپ.

C ۱۱۰ ۴

نکته در بالای ساقهٔ مغز مراکز مغزی غیراصلی مثل تالاموس، هیپوتالاموس، لیمبیک وجود دارد. پردازش اولیه چشایی در تالاموس ولی تنظیم ترشح لیزوزیم بزاق توسط پل مغزی در ساقهٔ مغز صورت می‌گیرد که ساقهٔ مغز یکی از مراکز اصلی مغز است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هر دو عمل فوق در بالای ساقهٔ مغز به ترتیب در هیپوتالاموس و لیمبیک صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): هر دو عمل فوق در بالای ساقهٔ مغز در هیپوتالاموس و تالاموس رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): هر دو عمل فوق هم در بصل‌النخاع (*بخش اصلی مغز*) و هم در هیپوتالاموس رخ می‌دهد.

A ۱۱۱ ۳ فقط مورد (ج) نادرست است. رابطهٔ تالاموس با قشر مخ (*جزو بخش حسی، حرکتی و رابط*) توسط شبکهٔ گسترده‌ای از یاخته‌های عصبی به نام سامانهٔ لیمبیک صورت می‌گیرد و سایر گزینه‌ها صحیح و نکات مهمی هستند که (الف) در مورد مخ، (ب) در مورد مخچه و (د) در مورد نخاع می‌باشد.

A ۱۱۲ ۳ بصل‌النخاع مرکز انعکاس سرفه، عطسه و بلع است ولی تالاموس مرکز انعکاس نیست.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هم هیپوکامپ و هم هیپوتالاموس بخشی از ساقهٔ مغز محسوب نمی‌شوند. / گزینهٔ (۲): هیپوتالاموس با تولید آزادکننده بر روی بخش قشری فوق کلیه اثر گذاشته و در تنظیم قند خون توسط کورتیزول مؤثر است (*در فصل ۴ می‌خوانید*). / گزینهٔ (۴): مغز میانی یاخته‌های عصبی در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند.

A ۱۱۳ ۲ موارد (ج) و (د) دربارهٔ مناطق زیر هیپوتالاموس نمی‌باشند. تقویت بینایی در مرکز بالای هیپوتالاموس یعنی تالاموس صورت می‌گیرد ولی عبارت (الف) مربوط به پل مغزی، عبارت (ب) مربوط به مخچه در زیر هیپوتالاموس است ولی عبارت (ج) مربوط به خود هیپوتالاموس می‌باشد.

درسنامه درختی ۱۸ اعتیاد به مواد مخدر

اعتیاد

وابستگی **همیشگی** به مصرف یک ماده (*الکل، کوکائین، نیکوتین و ...*) یا انجام یک رفتار (*بازی‌های رایانه‌ای و اینترنت*) می‌باشد ← سلامت خانوادهٔ فرد نیز به خطر می‌افتد. ← **ترک** آن سبب مشکلات جسمی و روانی برای فرد می‌شود

مواد اعتیادآور و اثر بر مغز

- نخستین تصمیم برای مصرف این مواد در اغلب افراد، **اختیاری** است.
- مصرف زیاد این مواد ← سبب تغییراتی در **مغز** می‌شود ← فرد نمی‌تواند با میل شدید مصرف مقابله کند.
- اگر تغییرات روی مغز **دائمی** باشد ← اعتیاد می‌تواند سال‌ها بعد از ترک نیز برگشت‌پذیر باشد.
- این مواد روی **بخشی** از لیمبیک اثر می‌کنند ← سبب آزاد شدن ناقلین عصبی از جمله دوپامین می‌شود ← سبب احساس لذت و سرخوشی می‌شود.
- ادامهٔ مصرف مواد اعتیادآور ← آزاد شدن دوپامین از لیمبیک **کم** شده ← احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی ایجاد می‌شود ← مصرف ماده توسط فرد **بیشتر** می‌شود.
- مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از **قشر** مخ تأثیر می‌گذارند ← در نوجوانان اثر بیشتری دارد ← توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی کاهش می‌یابد.
- ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری در مغز داشته باشند.
  - اعتیاد به کوکائین:
    - اغلب قسمت‌های مغز دچار آسیب می‌شوند.
    - بهبود فعالیت مغز بعد از ترک آن به زمان طولانی نیاز دارد.
    - پس از مدت طولانی، بخش پیشین مغز (*لوب پیشانی*) بهبود کمتری نشان می‌دهد.

B ۱۱۴ ۳ موارد (ج) و (د) مربوط به **سامانهٔ لیمبیک** هستند که مدنظر سؤال بوده است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. پردازش اولیه و تقویت اغلب پیام‌های حسی در **تالاموس** صورت می‌گیرد نه لیمبیک!! (*لیمبیک پیام‌های تقویت شده در تالاموس را به مخ می‌برد.*) / ب) نادرست است. مرتبط کردن اعصاب و هورمون از اعمال **هیپوتالاموس** است نه لیمبیک! / ج و د) درست است. سامانهٔ لیمبیک در قسمت‌هایی از خود برای احساس **ترس و لذت** و در قسمت **هیپوکامپ** خود در **ایجاد** حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت نقش دارد.

C ۱۱۵ ۳ فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.

تله‌های تستی الف) درست است. با اینکه مقدار الکل در نوشیدنی‌های الکلی متفاوت است ولی مصرف نوشیدنی با کمترین مقدار الکل نیز بر بدن تأثیر منفی می‌گذارد. / ب) نادرست است. الکل روی تولید دوپامین و ناقلین عصبی تحریک‌کننده **نیز** اثر می‌گذارد. / ج) درست است. مشکلات کبدی و سکته قلبی برخلاف اثر بر گفتار از اثرات بلندمدت مصرف الکل می‌باشد. / د) درست است. الکل در درازمدت روی کبد و تولید پروتئین‌های دفاعی اثر گذاشته و بهبود عفونت را طولانی‌تر می‌کند.

درسنامه درختی ۱۹ اعتیاد به الکل

اعتیاد

اعتیاد به الکل (اتانول)

- کمترین مصرف الکل بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد ← در دستگاه گوارش به **سرعت** جذب می‌شود ← از غشای نورون‌های بخش‌های مختلف **مغز** عبور کرده و فعالیت آن را مختل می‌کند.
- الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواع انتقال دهنده‌های عصبی تحریکی یا مهاری اثر می‌گذارد.
- فعالیت‌های بدن را کاهش داده، اختلال در گفتار و ناهماهنگی در حرکات بدن را ایجاد می‌کند.
- فعالیت مغز را کند کرده و زمان واکنش به محرک‌های محیطی را بالا می‌برد.
- در بلندمدت، سبب مشکلات کبدی، سکتهٔ قلبی و انواع سرطان می‌شود.
- سرعت تشکیل رادیکال آزاد از اکسیژن را زیاد کرده ← مانع عملکرد راکیزه‌ها در کاهش آن‌ها می‌شود ← تخریب دنای راکیزهٔ کبدی ← بافت‌مردگی کبدی می‌دهد.
- در تولید گامت نامناسب و اختلالات کروموزومی در نسل بعد مؤثر است.

مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش‌ها ارتباط مستقیم دارد.

A ۱۱۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. مصرف تنباکو **مستقیماً** سبب ایجاد سرطان در **دهان، حنجره و شش‌ها** می‌شود که به ترتیب ویژگی‌های عبارات (الف)، (ب) و (د) را دارند ولی سد خونی، فقط در مغز و نخاع وجود دارد.

B ۱۱۷ ۱) موارد (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. مصرف مکرر همهٔ مواد اعتیادآور سبب تغییراتی در **مغز** می‌شود که جزء دستگاه عصبی مرکزی است. / ب) درست است. شروع به ترک مواد اعتیادآور همواره سبب مشکلات **جسمی و روانی** در فرد می‌شود. / ج) نادرست است. نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در **اغلب** افراد به صورت **اختیاری** می‌باشد. / د) نادرست است. تغییرات مغزی در اثر مواد اعتیادآور می‌تواند **دائمی یا موقتی** باشد.

B ۱۱۸ ۲) مواد اعتیادآور بر بخشی از سامانهٔ لیمبیک برای تولید ناقلین عصبی مثل **دوپامین** مؤثرند ولی در این گزینه تالاموس که پردازش اولیه حس را بر عهده دارد مدنظر بوده است که اصلاً جزء سامانهٔ لیمبیک نمی‌باشد. (*سایر گزینه‌ها خط کتاب درسی هستند یا در درسنامه بررسی شده‌اند.*) (*در مورد گزینهٔ (۴) با تأثیر بر بخش‌هایی از قشر مخ انجام می‌شود.*)

C ۱۱۹ ۴) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) دقت کنید که مواد اعتیادآور روی **مغز** اثر دارند. اثر آن‌ها روی **سامانهٔ لیمبیک** سبب **افزایش آزاد شدن** انواع ناقل عصبی مثل دوپامین می‌شود. / ب) مصرف مکرر مواد اعتیادآور سبب آزادسازی دوپامین و لذت و سرخوشی می‌شود ولی به تدریج نیاز بدن به دوپامین بیشتر می‌شود. در حقیقت در فرد معتاد، **عدم مصرف** یا کمی مصرف مواد اعتیادآور سبب افسردگی و کم‌حوصلگی فرد می‌شود. / ج) مواد اعتیادآور با اثر بر **بخش‌هایی از قشر مخ** توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی را از فرد سلب می‌کنند.

A ۱۲۰ ۱) فقط مورد (د) نادرست است.

نکته مواد اعتیادآور گیاهی و جانوری روی **مغز** تغییرات ایجاد می‌کنند **ولی روی اعصاب محیطی مثل پیکری و خودمختار اثری ندارند** (درستی الف). دقت کنید که تغییرات **دائمی** در مغز توسط مواد اعتیادآور، ممکن است سبب **بازگشت** بیماری اعتیاد شود (نادرستی د).

◀ عبارت‌های (ب) و (ج) در مورد آلکالوئیدهای گیاهی و اثرات اعتیادآور آن‌ها صحیح است که در فصل ۶ زیست دهم آن‌ها را خوانده بودید.

C ۱۲۱ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. اجسام مخطط و بطن‌های ۱ و ۲ مغزی در دو طرف رابط‌های سه‌گوش و رابط پینه‌ای بین دو نیمکره قرار دارند (درستی د).

تله‌های تست الف) **شیارهای** مغزی از سطح **پشتی** مغز قابل مشاهده است. / ب) کیاسمای بینایی و پل مغزی هر دو از سطح **شکمی** مغز قابل مشاهده هستند. / ج) بقایای مننژ روی نیمکره‌ها و بین دو نیمکره وجود دارد.

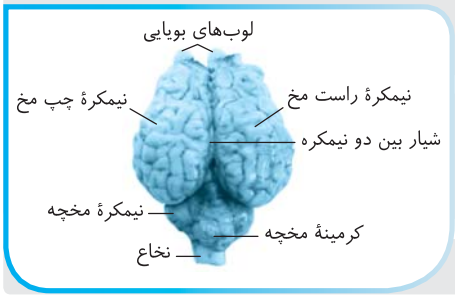
پاسخ تستی QR code

درسنامه درختی ۲۰ تشریح مغز گوسفند

تشریح مغز گوسفند

بخش‌های خارجی مغز

الف) مشاهدهٔ سطح پشتی
- از بالا به پایین لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ، شیار بین دو نیمکره، کرمینه و نیمکره‌های مخچه را می‌بینیم (*مخ و مخچه در این نما بهتر دیده می‌شود*).
- در این نما، کیاسمای بینایی و ساقهٔ مغز دیده نمی‌شوند.



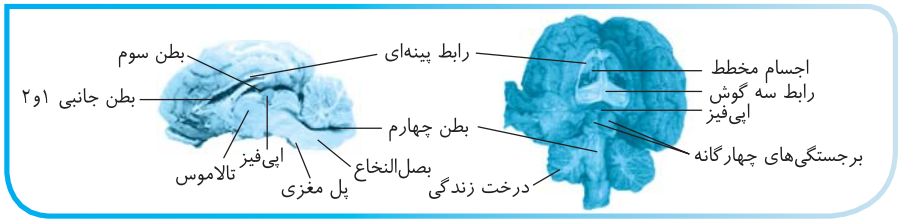
ب) مشاهدهٔ سطح شکمی: از بالا به پایین، لوب‌های بویایی، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی، مخچه، بصل‌النخاع و در ادامه بخشی از نخاع را می‌بینیم (*حفرهٔ مغز در این نما کامل دیده می‌شود*).

بقایای پردهٔ مننژ، در سطوح پشتی، شکمی و بین دو نیمکره وجود دارد.

بخش‌های درونی مغز



- بین دو نیمکرهٔ مخ از سطح **پشتی** می‌توانیم نوار سفید یا رابط پینه‌ای را ببینیم و با برداشت آن، رابط سه‌گوش در زیر آن دیده می‌شود.
- دو طرف رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش، فضای **بطن‌های ۱ و ۲** مغز و در داخل این بطن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.
- درون بطن ۱ و ۲، شبکه‌های **مویرگی** وجود دارند که مایع مغزی - نخاعی را به این بطن‌ها ترشح می‌کنند.
- در زیر رابط سه‌گوش، دو تالاموس وجود دارند که با یک رابط به هم متصلند و با فشار کم از هم جدا می‌شوند.
- بطن سوم در **عقب** تالاموس‌ها و اپی‌فیز یا غدهٔ اپی‌فیز در لبهٔ پایین بطن سوم وجود دارد.
- برجستگی‌های چهارگانه (*قسمتی از مغز میانی*) در **عقب** اپی‌فیز قرار دارد.
- در پایین‌ترین قسمت درونی مغز، کرمینهٔ مخچه و با برش آن درخت زندگی (*بخش سفید درون مخچه*) و بطن **چهارم** مغزی دیده می‌شود.

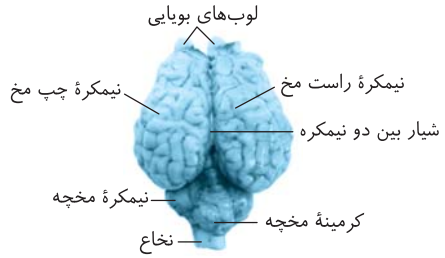


C ۱۲۲ ۲) در سطح درونی مغز گوسفند، تالاموس‌ها در زیر رابط سه‌گوش قرار دارند که توسط رابطی به هم متصل می‌باشند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): برجستگی‌های چهارگانه از اعضای مغز میانی است که داخل بطن‌های مغزی قرار ندارند. / گزینهٔ (۳): بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد ولی غدهٔ **اپی‌فیز** در لبه پایین بطن سوم قرار دارد. / گزینهٔ (۴): برجستگی‌های چهارگانه که از قسمت‌های مغز میانی‌اند در عقب اپی‌فیز قرار دارند.

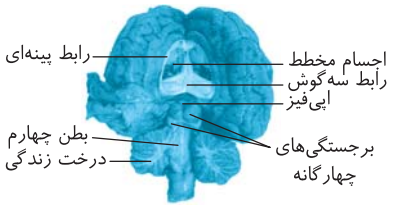
A ۱۲۳ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. پاسخ این تست را با دقت به دو شکل زیر به دست بیاورید. (قسمتی از مخچه در هر دو سطح پشتی و شکمی قابل مشاهده است.)





A ۱۲۴ ۱ بخش سفید مخچه را درخت زندگی می‌نامند که در زیر اپی‌فیز و پشت ساقهٔ مغز قرار دارد. بیرون مخچه خاکستری و داخل آن سفید و حاوی بطن ۴ می‌باشد و توسط کرمینه به دو نیمکره تقسیم می‌شود.

B ۱۲۵ ۳ با توجه به شکل مقابل می‌توانید به درستی گزینهٔ (۳) و نادرستی سایر گزینه‌ها پی ببرید.
(شاگفته‌راهی جز حفظ کردن بخش‌های مختلف در تشریح مغز گوسفند ندارید!)



B ۱۲۶ ۴ منظور از صورت سؤال، غدهٔ **اپی‌فیز** است. این غده با ترشح هورمون **ملاتونین**، خواب فرد و فعالیت‌های شبانه‌روزی او را تنظیم می‌کند.

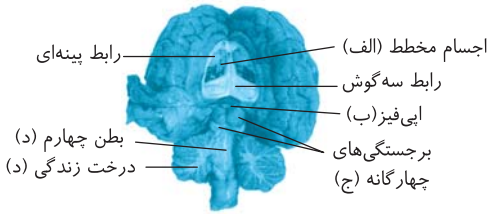
نکته
۱ غدهٔ اپی‌فیز در مجاورت با دو برجستگی **بزرگ‌تر** و فوقانی‌تر مغز میانی می‌باشد.
۲ مغز میانی در بینایی، شنوایی و حرکت نیز نقش دارد و بالاترین قسمت ساقهٔ مغزی می‌باشد.



تله‌های تستی اپی‌فیز در مجاورت با لوب‌های بویایی و بطن‌های جانبی (۱ و ۲) مغز قرار ندارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).
مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی و اجسام مخطط در بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

C ۱۲۷ ۱ اجسام مخطط (الف) درون بطن ۱ و ۲ مغزی قرار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. اپی‌فیز (ب) در **لبهٔ پایین بطن سوم** در عقب تالاموس‌های گوسفند است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. جلوی برجستگی‌های چهارگانه (ج)، اپی‌فیز است که تولیدکننده ملاتونین می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. درخت زندگی و بطن ۴ (د) پس از برداشتن کرمینه دیده می‌شود.



C ۱۲۸ ۲ موارد (ب)، (د) و (ه) در مورد نخاع که منظور سؤال است، نادرست می‌باشند (نخاع در ستون مهره‌ها و مغز درون جمجمه قرار دارد).

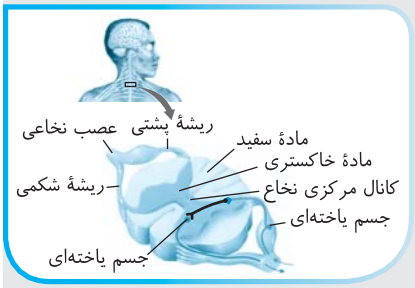
تله‌های تستی الف) درست است. نخاع، طناب عصبی پشتی مهره‌داران در ستون مهره‌هاست که رابط مغز با اعصاب محیطی می‌باشد. / ب) نادرست است. از اندام‌ها به سوی مغز و نخاع فقط پیام حسی منتقل می‌شود ولی نخاع می‌تواند پیام حرکتی را یا به تنهایی و یا پیام ارسالی مغز را از خود خارج کند. / ج) درست است. نخاع مرکز **برخی** انعکاس‌ها می‌باشد که با مغز در ارتباط نمی‌باشد و به صورت غیر ارادی می‌باشد. / د) نادرست است. عصب نخاعی دارای رشته‌های حسی و حرکتی می‌باشد ولی هر ریشهٔ آن یا حسی (پشتی) و یا حرکتی (شکمی) می‌باشد. / ه) نادرست است. با توجه به شکل کتاب کانال مرکزی نخاع در بخش مادهٔ خاکستری نخاع واقع شده است که فاقد میلین است. این موضوع را می‌توانید در شکل زیر ببینید.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۲۱ نخاع

نخاع

- درون ستون مهره‌ها از زیر بصل‌النخاع تا **دومین** مهرهٔ کمری به عنوان طناب عصبی **پشتی** بدن وجود دارد ← طول آن از ستون مهره‌ها کوتاه‌تر است.
- ارتباط دهندهٔ مغز با اعصاب محیطی می‌باشد. به عنوان طناب عصبی قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی به حساب می‌آید.
- مسیر عبور پیام‌های **حسی** از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌های **حرکتی** از مغز به اندام‌ها می‌باشد.
- مرکز **برخی** انعکاس‌های بدن می‌باشد ← انعکاس‌های آن، سریع، غیر ارادی و بدون ارتباط با مغز می‌باشد.
- ۳۱ جفت عصب مختلط (حسی و حرکتی) دارد ← هر عصب نخاعی
  - یک ریشهٔ **پشتی حسی** آورندهٔ پیام دارد (حاوی دندریت‌های حسی و جسم یاخته‌ای آن‌هاست).
  - یک ریشهٔ **شکمی حرکتی** خارج‌کنندهٔ پیام دارد (حاوی آکسون‌های حرکتی می‌باشد).
- بیرون آن مادهٔ سفید میلین‌دار و داخل آن مادهٔ خاکستری و کانال مرکزی دارد.
- نورون‌های رابط و دندریت به همراه جسم یاخته‌ای نورون حرکتی آن به‌طور کامل در مادهٔ خاکستری وجود دارد.



B ۱۲۹ ۲ متن سؤال در مورد وظیفهٔ **نخاع** می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. ریشهٔ شکمی هر عصب نخاع، حاوی آکسون‌های یاخته‌های عصبی حرکتی و ریشهٔ پشتی آن دارای دندریت و جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حسی می‌باشد ولی عصب نخاعی از نوع **عصب** حسی یا حرکتی نیست (بلکه هر دو نوع رشته را دارد). / گزینهٔ (۲): درست است. در بخش خاکستری بدون میلین نخاع، یاختهٔ عصبی **رابط** به صورت کامل وجود دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در بخش خاکستری نخاع، جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی وجود دارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. بخش **سفید** مغز و نخاع، میلین‌دار است و فاقد جسم یاخته‌ای یاختهٔ عصبی می‌باشد ولی یاختهٔ پشتیبان هسته‌دار دارد.

B ۱۳۰ ۱ فقط مورد (د) دربارهٔ نخاع یا همان طناب عصبی پشتی انسان نادرست است.

نکته

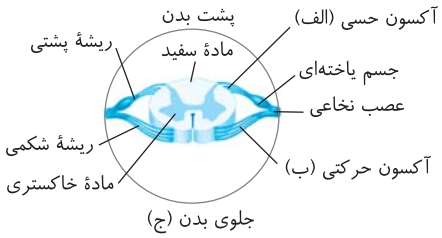
۱ یک عصب نخاعی چون از ادغام ریشهٔ پشتی و شکمی تشکیل شده است پس دارای دندریت**های** حسی و آکسون**های** حرکتی است (درستی الف). در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی، دندریت‌های حسی و جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حسی وجود دارد ولی ریشهٔ شکمی آن فقط حاوی آکسون‌های حرکتی است.

۲ انعکاس‌ها پاسخ ناگهانی و غیر ارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها می‌باشند (درستی ب).

۳ در بخش خاکستری نخاع که درون مادهٔ سفید قرار گرفته است، جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی حرکتی، آکسون‌های حسی، سیناپس‌ها و دندریت‌های حرکتی و یاخته‌های عصبی رابط وجود دارد که قسمت‌های فاقد میلین هستند (درستی ج و نادرستی د).

A ۱۳۱ ۱ در انعکاس‌ها از ریشهٔ **پشتی** هر سمت نخاع، پیام **حسی** همان سمت بدن وارد نخاع می‌شود و از **همان طرف** نخاع به ریشهٔ شکمی حرکتی می‌رود. اگر نخاع برای ارسال پیام با مغز در ارتباط باشد، در مسیر ارسال به قشر مخ به طرف مقابل می‌رود.

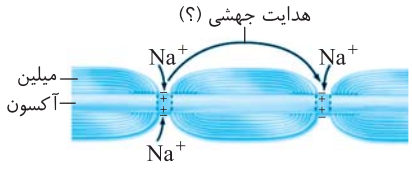
A ۱۳۲ ۱ این سؤال را از نظر شکل‌شناسی دادم! در این شکل بخش (الف) ریشهٔ پشتی حسی نخاع است که نقطه مشخص شده بعد از گرهٔ حسی یا جسم‌های یاخته‌ای می‌باشد که پیام را به نخاع هدایت می‌کند پس آکسون حسی می‌باشد و (ب) نیز آکسون حرکتی در ریشهٔ شکمی نخاع است که در سمت جلوی بدن می‌باشد.



B ۱۳۳ ۳ در این شکل خیلی دقت کنید که گول اون فلش بزرگ افقی را نخورید که بین دو سدیم کشیده شده است. در حقیقت آن فلش، محل هدایت جریان عصبی را نشان می‌دهد. شکل هدایت جهشی در تار عصبی میلین‌دار را نشان می‌دهد که در دندریت حسی، آکسون حسی و حرکتی و برخی رابط‌ها می‌تواند صورت گیرد.

نکته

در این شکل پتانسیل عمل بین دو گره هدایت می‌شود نه سدیم!!



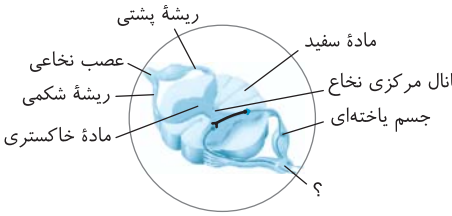
دقت کنید که سدیم طی این عمل از خارج یاخته به درون یاخته می‌آید تا پتانسیل عمل برقرار شود. از طرفی حتماً به یاد دارید که ریشهٔ شکمی نخاع، فقط حاوی آکسون‌های حرکتی است (نادرستی گزینهٔ (۱)).

یادت نره QR code

B ۱۳۴ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) منظور بخش خاکستری نخاع است که جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط و حرکتی دارد. / ب) نخاع فقط تا مهره دوم کمر وجود دارد (نه تا انتهای ستون مهره‌ها). / ج) در مغز بخش خاکستری در مجاور مننژ است که حاوی جسم یاخته‌ای می‌باشد. / د) منظور بصل‌النخاع است که جسم یاخته‌ای متعددی دارد.

A ۱۳۵ ۳ نخاع دارای ۳۱ جفت عصب نخاعی (۶۲ عدد) است که از نوع مختلط (دارای رشتهٔ حسی و حرکتی) هستند، یعنی ریشهٔ پشتی (حسی) و هم ریشهٔ شکمی (حرکتی) دارند. پس هر عصب نخاعی شامل دندریت‌های بلند یاخته‌های عصبی حسی و آکسون‌های بلند یاخته‌های عصبی حرکتی می‌باشد.



نکته

دندریت حرکتی درون مادهٔ خاکستری است و آکسون حسی هم در عصب قرار نمی‌گیرد و تنها در ریشه دیده می‌شود.

C ۱۳۶ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دستگاه عصبی محیطی کلاً شامل ۴۳ **جفت** یا ۸۶ عصب مختلف می‌باشد که چون سؤال فقط در مورد بخش حرکتی آن است، پس فقط در ارسال پیام به اندام‌های عمل‌کننده نقش دارد. / ب) نادرست است. دستگاه عصبی محیطی برخلاف مرکزی **فاقد بخش ارتباطی** است و فقط دو بخش **حسی و حرکتی** دارد ولی سؤال فقط در مورد بخش حرکتی آن است که دو بخش آن، پیکری و خودمختار نام دارند و نه حسی و حرکتی. / ج) درست است. سرخرگ‌ها ماهیچه صاف دارند که توسط اعصاب **خودمختار** همیشه فعال تنگ و گشاد می‌شوند. / د) نادرست است. در هیجان و استرس بخش سمپاتیک خودمختار بر بخش پاراسمپاتیک **خودمختار** غلبه پیدا می‌کند.

یادت نره QR code

مرور درسنامه درختی ۲۲ بخون

C ۱۳۷ ۳ فقط عبارت (ب) صحیح است. منظور سؤال فعالیت اعصاب **پیکری** با اثر بر ماهیچهٔ اسکلتی یا یاخته‌های چندهسته‌ای می‌باشد.

ایستگاه ۳ اعصاب پیکری

اعصاب پیکری
- بیشتر فعالیت‌های آن از قشر مخ به ماهیچه‌های اسکلتی برای کارهای **ارادی** است.
- کمی از فعالیت‌های آن انعکاس، سریع و غیر ارادی است که انعکاس نخاعی با مغز در ارتباط نیست (انعکاس عقب بردن دست).
- البته انعکاس تحت کنترل مغز نیز برای ماهیچه‌های اسکلتی پلک، چشم، صورت و بلع هم وجود دارد.

این اعصاب شامل یاخته‌های عصبی **حرکتی محیطی** است که فقط ماهیچه‌های **مخطط اسکلتی** را تحریک می‌کند (پس مخطط قلبی را تحریک نمی‌کند (نادرستی الف)). فعالیت این بخش در اغلب موارد تحت کنترل **آگاهانه** با مرکزیت قشر مخ می‌باشد ولی **بعضی** از فعالیت‌های این دستگاه **نظیر** انعکاس‌های مغزی و نخاعی غیر ارادی‌اند (نادرستی ج).

نکته

یاختهٔ مخطط در ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی وجود دارد ولی ماهیچهٔ مخطط همان ماهیچهٔ اسکلتی است (نادرستی الف).

انعکاس‌ها پاسخ **حرکتی** به محرک‌های **محیطی**‌اند و برای حفظ حیات انجام می‌شوند و بسیار سریع‌اند، در اغلب انعکاس‌ها، **نخاع و دستگاه عصبی محیطی درگیرند ولی در برخی از انعکاس‌ها نیز مغز درگیر می‌باشد** (نادرستی د).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۲۲ دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی

- شامل ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی می‌باشد ← ۴۳ جفت عصب محیطی در بدن وجود دارد.
- دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن مثل ماهیچه‌ها و اندام‌های حس و غدد مرتبط می‌کند.
- هر عصب
  - مجموعه‌ای از **رشته‌های** عصبی است که درون غلافی از یک بافت پیوندی قرار گرفته است.
  - جسم یاخته‌ای نورون در عصب وجود ندارد.

بخش‌های دستگاه عصبی محیطی

بخش حسی

شامل حواس پیکری و ویژه است که پیام گیرنده‌های حسی را به مراکز عصبی مغز و نخاع می‌آورد ← در فصل بعد می‌خوانیم.

بخش حرکتی

حاوی آکسون‌های دراز برای رساندن پیام عصبی به اندام‌های عمل‌کنندهٔ ماهیچه و غدد می‌باشد.

بخش پیکری

- پیام‌های عصبی را از مغز و نخاع به ماهیچه‌های **اسکلتی** می‌رساند.
- اغلب پیام‌ها را به صورت ارادی توسط ماهیچه‌ها و تحت کنترل قشر مخ انجام می‌دهد.
- مقداری نیز فعالیت غیر ارادی انعکاسی سریع ماهیچه‌های اسکلتی را کنترل می‌کند.
- انعکاس یا پاسخ سریع و غیر ارادی در برخی ماهیچه‌های اسکلتی رخ می‌دهد که پاسخ به محرک‌ها توسط این اعصاب کنترل می‌شود.

بخش خودمختار

- فعالیت ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد را به صورت **ناآگاهانه** تنظیم می‌کند و **همواره** فعال است.
- اجزاء
  - سمپاتیک (*آسیمپاتیک*)
    - سبب هیجان و حالت آماده‌باش به بدن می‌شود ← مردمک چشم را گشاد می‌کند.
    - فشار خون، ضربان قلب، تعداد تنفس و خون‌رسانی به قلب و ماهیچهٔ اسکلتی را زیاد می‌کند.
    - در هنگام شرکت در مسابقهٔ ورزشی بر فعالیت پاراسمپاتیک غلبه می‌کند.
  - پاراسمپاتیک (*پاراسیمپاتیک*)
    - باعث آرامش در بدن می‌شود ← مردمک را تنگ می‌کند.
    - فعالیت‌های گوارشی را زیاد ولی تعداد ضربان قلب، تنفس و فشار خون را کم می‌کند.
- سمپاتیک و پاراسمپاتیک، معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند ← سبب تنظیم فعالیت‌های حیاتی بدن در شرایط مختلف می‌شود.

در ماهیچه‌های اسکلتی

- تنظیم فعالیت‌های آن و انقباض آن ← توسط اعصاب پیکری تنظیم می‌شود.
- خون‌رسانی به آن ← با استراحت و انقباض ماهیچه‌های صاف عروق توسط اعصاب خودمختار تنظیم می‌شود.

انعکاس‌های بدن

- اگر با ماهیچه‌های صاف صورت گیرد (*مثل انعکاس تخلیهٔ مثانه*) ← تحت کنترل اعصاب خودمختار است.
- اگر با ماهیچه‌های اسکلتی صورت گیرد (*انعکاس عقب کشیدن دست*) ← تحت کنترل اعصاب پیکری است.

B ۱۳۸ ۱ متن سؤال، اعصاب **خودمختار** حرکتی را معرفی کرده است که فقط قسمت (ج) در مورد آن نادرست است، چون عصب سمپاتیک، خون‌رسانی به ماهیچهٔ اسکلتی مانند ماهیچهٔ چهارسر ران را زیاد می‌کند در نتیجه در فعالیت بهتر این ماهیچه‌ها نقش دارند.

QR code پاسخ‌نامه

ایستگاه ۴ اعصاب خودمختار

خودمختار

- اعصاب حرکتی و ٪۱۰۰ **ناآگاهانه** می‌باشند ← تنظیم انقباض ماهیچه‌های **قلبی** و **صاف** و تنظیم کار **غدد** را بر عهده دارد (درستی الف).
- **معمولاً** دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک آن با عملِ خلافِ هم، پایداری بدن را حفظ می‌کنند که همیشه فعال می‌باشد (درستی ب).
- **سمپاتیک**: به بدن حالت آماده‌باش در فرار، ستیز و شرکت در مسابقات ورزشی می‌دهد. با انقباض ماهیچه‌های صاف شعاعی عنبیه، مردمک را در نور کم گشاد می‌کند. فشار خون، ضربان قلب، تنفس و خون‌رسانی به قلب و ماهیچهٔ اسکلتی را زیاد می‌کند و در هیجانات مثل ورزش و امتحان به پاراسمپاتیک غلبه می‌کند.
- **پاراسمپاتیک**: به بدن آرامش می‌دهد و باعث شروع فعالیت‌های گوارشی می‌شود و فشار خون و تنفس و ضربان قلب را برخلاف سمپاتیک کاهش می‌دهد (درستی د). پاراسمپاتیک در نور زیاد باعث انقباض ماهیچه‌های صاف حلقوی عنبیه شده و سبب تنگی سوراخ مردمک می‌شود.

نکته

بخش سمپاتیک این دستگاه باعث گشادی رگ‌های غذا دهنده به قلب (*رگ‌های کرونری*) و ماهیچه‌های اسکلتی (*مانند چهارسر ران*) می‌شود و خون‌رسانی به آن‌ها را زیاد می‌کند و بخش پاراسمپاتیک با دادن آرامش به بدن تولید پپسینوژن گوارش را زیاد می‌کند (نادرستی ج و درستی د).

B ۱۳۹ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است.

تله‌های تستی بخش پیکری مسئول انتقال پیام ارادی و انعکاسی به ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشد. این بخش در ترشح غدد و انقباض ماهیچه‌های قلبی و صاف اثری ندارد (نادرستی ب و د). از طرفی ماهیچه‌های اسکلتی وظیفهٔ انجام هر فعالیت ارادی را دارند ولی برخی از آن‌ها می‌توانند انعکاس غیر ارادی نیز انجام دهند ولی هر فعالیت آن‌ها تحت پیام‌رسانی اعصاب پیکری می‌باشد (درستی الف و نادرستی ج).

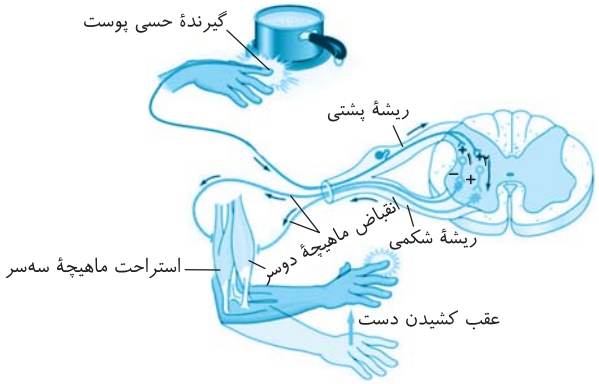
یادت نره QR code

نکته

بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی
- خودمختار ← پیام ناآگاهانهٔ غیر ارادی به ماهیچه‌های صاف و قلبی می‌دهد.
- پیکری ← پیام ارادی و غیر ارادی به ماهیچهٔ اسکلتی می‌دهد.

C ۱۴۰ ۱ **برای زدن تست‌های انعکاس لطفاً یک‌بار دیگر درسنامه آن را از بخش QR Code ها مطالعه کنید!**

در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، ساعد به سمت بالا می‌آید. در این انعکاس ماهیچه دوسر جلوی بازو تحریک شده و منقبض می‌شود ولی ماهیچه سه‌سر پشت بازو به حالت استراحت درمی‌آید.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. در این انعکاس انشعابات انتهای آکسون یاختهٔ عصبی حسی سبب تحریک دندریت یاخته‌های عصبی رابط در مادهٔ خاکستری نخاع می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاختهٔ عصبی حرکتی توسط ناقل آزاد شده از آکسون یاختهٔ عصبی رابط مهار می‌شود (*در حقیقت دقت کنید که همواره در سیناپس بین دو یاختهٔ عصبی برای تحریک و مهار، باید نوعی ناقل عصبی ترشح شود*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. در این مسیر یاختهٔ عصبی حسی همواره از طریق یاختهٔ عصبی رابط با یاختهٔ عصبی حرکتی ارتباط دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. وقتی پتانسیل عمل یا همان پیام عصبی در یاختهٔ عصبی وجود نداشته باشد، ناقل عصبی از آن برون‌رانی نمی‌شود.

یادت نره QR code

نکته

در نخاع بین یاختهٔ عصبی حسی و حرکتی، امکان دارد که سیناپسی بدون نیاز به یاختهٔ عصبی رابط ایجاد شود ولی در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست همواره بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی، یاخته‌های رابط وجود دارد. (*البته کتاب درسی شما همواره در تحلیل‌های خود بین نورون حسی و حرکتی، نورون رابط قرار داده است.*)

درسنامه درختی ۲۳ انعکاس دست

بیش از ۲ برای لمس یا چیزی بیشتر یا چیزی بیشتر

مربوط به انعکاس‌های نخاعی و تحت کنترل اعصاب محیطی **پیکری** به صورت غیرآگاهانه می‌باشد ← تحت کنترل ماهیچه‌های اسکلتی است.
دارای ۶ سیناپس می‌باشد که ۴تای آن در مادهٔ خاکستری نخاع و ۲تا در ماهیچه‌های بازو می‌باشد.
دارای ۵ نورون (۱ حسی، ۲ رابط و ۲ حرکتی) می‌باشد که ۴ سیناپس بین نورونی دارد.

انواع سیناپس‌ها

- سیناپس ۱ ← بین آکسون نورون حسی و دندریت نورون رابط به صورت **تحریکی** و دارای ناقل عصبی تحریکی در مادهٔ **خاکستری** نخاع می‌باشد.
- سیناپس ۲ ← بین آکسون نورون حسی و دندریت نورون رابط به صورت **تحریکی** و دارای ناقل عصبی تحریکی در مادهٔ **خاکستری** نخاع می‌باشد.
- سیناپس ۳ ← بین آکسون نورون رابط و دندریت نورون حرکتی به صورت **تحریکی** و دارای ناقل عصبی تحریکی در مادهٔ **خاکستری** نخاع می‌باشد.
- سیناپس ۴ ← بین آکسون نورون رابط و دندریت نورون حرکتی به صورت **مهاری** و دارای ناقل عصبی **مهارکننده** در مادهٔ **خاکستری** نخاع می‌باشد.
- سیناپس ۵ ← بین آکسون حرکتی تحریک شده با ماهیچهٔ **دوسر** در جلوی بازو به صورت **تحریکی** و دارای ناقل عصبی تحریک کننده می‌باشد و دست را به عقب می‌کشد.
- سیناپس ۶
  - بین آکسون حرکتی مهار شده با ماهیچهٔ سه‌سر پشت بازو به صورت **غیرفعال** و بدون ترشح ناقل عصبی می‌باشد.
  - در این انعکاس، در نورون حرکتی متصل به ماهیچهٔ سه‌سر بازو پتانسیل عمل و آزاد شدن ناقل عصبی صورت نمی‌گیرد.

A ۱۴۱ ۴ هدایت پیام عصبی به‌جز در یاختهٔ عصبی حرکتی متصل به ماهیچه سه‌سر بازو در سایر یاخته‌های عصبی این مسیر انعکاسی وجود دارد. پس ۴ یاختهٔ عصبی شامل یک یاختهٔ حسی، دو تا رابط و یک حرکتی دارای هدایت پیام عصبی می‌باشند. در مورد سیناپس‌ها دقت کنید که از ۶ سیناپس این مسیر، ۵ تا همراه با آزاد شدن ناقل عصبی می‌باشد ولی سیناپس بین یاختهٔ عصبی حرکتی با ماهیچه عقب بازو فاقد پیام عصبی و ترشح ناقل عصبی است.

نکته

برای عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، تعداد زیادی مسیر انعکاسی مورد نیاز است که این تست یک مسیر کامل را به ازای هر تار ماهیچه‌ای بررسی کرده است.

B ۱۴۲ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند. در مسیر انعکاسی بالا کشیدن ساعد:

تله‌های تستی الف) درست است. آکسون یاختهٔ عصبی حسی هر دو یاختهٔ عصبی رابط را تحریک می‌کند. / ب) نادرست است. آکسون یاختهٔ عصبی حسی فقط دو سیناپس تحریکی ایجاد می‌کند. / ج) نادرست است. انشعابات انتهای آکسون یاختهٔ عصبی حسی **یک نوع یاختهٔ عصبی** یعنی یاخته‌های عصبی رابط (*ولی دو عدد*) را تحریک می‌کند. / د) نادرست است. آکسون یاختهٔ عصبی حسی یاخته‌های عصبی رابط موجود در دستگاه عصبی **مرکزی** را تحریک می‌کند.

B ۱۴۳ ۳ در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ:

گزینهٔ (۱): نادرست است. آکسون دو یاختهٔ عصبی رابط با یاخته‌های عصبی حرکتی یک سیناپس تحریکی و یک سیناپس مهاری برقرار می‌کنند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچه سه‌سر (*عقب بازو*) پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. همه سیناپس‌های موجود در بخش خاکستری نخاع چه تحریک‌کننده و چه مهارکننده دارای ناقل عصبی می‌باشند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هر یاختهٔ عصبی که در سیناپس دارای پتانسیل عمل باشد از انتهای آکسون خود ناقل ترشح می‌کند که در این مسیر یاختهٔ عصبی ماهیچه عقب بازو پتانسیل عمل و تولید ناقل ندارد.

B ۱۴۴ ۳ در انعکاس بالا برنده ساعد (*عقب برنده دست*):

گزینهٔ (۱): نادرست است. یون سدیم همواره در خارج یاخته بیشتر است و به سمت داخل با انتشار و بدون صرف انرژی ولی **به سمت خارج پمپ** می‌شود و انرژی مصرف می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچه عقب بازو فاقد پتانسیل عمل و تولید ناقل عصبی می‌باشد و در آن سیناپس ناقل عصبی آزاد نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچه عقب بازو پتانسیل آرامش دارد و همواره پمپ سدیم - پتاسیم آن با مصرف *ATP* فعال است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. جسم یاخته‌ای یاختهٔ عصبی حسی شرکت‌کننده در این انعکاس در ریشهٔ **پشتی** نخاع و در خارج آن قرار دارد.

B ۱۴۵ ۳ ریشهٔ پشتی و شکمی مربوط به اعصاب نخاعی است نه پیکری و خودمختار!!! (نادرستی گزینهٔ (۳)).

- اعصاب خودمختار به صورت **غیر ارادی** هستند و مانند هورمون‌ها در تنظیم قند و فشار خون و هومئوستازی نقش دارند (درستی گزینهٔ (۱)).
- اعصاب خودمختار می‌توانند روی ترشحات غدد مجاری تنفسی و اعصاب پیکری روی انقباض ماهیچه‌های اسکلتی دیافراگم و بین‌دنده‌ای‌ها اثر کنند (درستی گزینهٔ (۲)).
- اعصاب پیکری و خودمختار، اعصاب **حرکتی محیطی** هستند، پس از **آکسون‌های حرکتی** ایجاد شده‌اند و پیام حرکتی را از مغز یا نخاع می‌گیرند (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۴۶ ۱ منظور سؤال از بخش همیشه فعال ولی ناآگاهانه، اعصاب حرکتی **خودمختار** است که فقط مورد (د) تحت کنترل آن نمی‌باشد. ماهیچهٔ دیافراگم و ماهیچه بالا برندهٔ چشم از نوع اسکلتی هستند و تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارند. دقت کنید که اعصاب خودمختار در تنظیم کار ماهیچه‌های **صاف** و **مخطط** قلبی و **غدد** دخالت دارند (*در دهان، حلق و ابتدای مری، غدد تحت کنترل اعصاب خودمختار و ماهیچه‌های این مناطق تحت کنترل اعصاب پیکری هستند*).

B ۱۴۷ ۲

نکته

اعصاب **سمپاتیک** در هنگام آماده‌باش و هیجان مسابقات ورزشی و امتحانات تحریک می‌شوند و خون‌رسانی به قلب و ماهیچه اسکلتی را زیاد می‌کنند (درستی گزینه‌های (۳) و (۴)). این اعصاب، فعالیت قلب را زیاد کرده (نادرستی گزینهٔ (۲)) ولی فعالیت گوارشی را کاهش می‌دهند (درستی گزینهٔ (۱)).

B ۱۴۸ ۲ سمپاتیک سبب گشاد شدن **نایژک‌ها** و مردمک می‌شود ولی فعالیت گوارشی را برخلاف فعالیت‌های گردش خون و تنفس کاهش می‌دهد (*دقت کنید که تعداد تنفس و ضربان قلب را زیاد کرده ولی عمق تنفس را کم می‌کند*). پاراسمپاتیک به‌طور معمول کارهایی برخلاف سمپاتیک دارد. مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در دستگاه تنفس و گوارش در بصل‌النخاع و در نزدیکی هم می‌باشد.

نکته

نایژه‌ها غضروف دارند و همواره باز هستند ولی نایژک‌ها به دلیل عدم وجود غضروف، قابل تنگ و گشاد شدن هستند.

A ۱۴۹ ۱ فقط مورد (د) جواب است. هماهنگی تعادل و وضعیت در **مخچه و مخ** صورت می‌گیرد ولی تحریک ماهیچه‌های اسکلتی و انعکاس‌ها و همچنین فعالیت‌های خودمختار گوارشی توسط اعصاب حرکتی محیطی صورت می‌گیرد.

B ۱۵۰ ۳ وجود یاخته‌های پشتیبان و برون‌رانی ناقل عصبی در **همهٔ** انعکاس‌های نخاعی نقش دارد ولی اعصاب کنترل‌کنندهٔ آن‌ها، از نوع **پیکری** برای ماهیچه‌های اسکلتی و از نوع خودمختار مثل انعکاس برای ماهیچهٔ صاف مثانه می‌باشد (*فقط عبارت (ب) در مورد برخی انعکاس‌های نخاعی صحیح است*).

B ۱۵۱ ۴ اعصاب پیکری و خودمختار بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی هستند که پیام را به ماهیچه‌ها یا غدد منتقل می‌کنند. اعصاب پیکری پیام حرکتی را به ماهیچه‌های **اسکلتی** می‌دهند ولی اعصاب خودمختار پیام حرکتی خود را به ماهیچه‌های صاف، قلبی (*دارای گره انقباضی*) و **غدد** می‌دهند (*پس هر دو پیام حرکتی دارند*). اعصاب خودمختار فقط عمل غیر ارادی را به صورت ناآگاهانه کنترل می‌کنند و همیشه فعال هستند ولی اعصاب پیکری در اعمال ارادی و غیر ارادی نقش دارند (*دقت کنید که ماهیچه‌های دهان، حلق و ابتدای مری، مخطط اسکلتی هستند و از اعصاب پیکری پیام می‌گیرند ولی غدد آن‌ها توسط خودمختارها تحریک می‌شوند*).

B ۱۵۲ ۱ انعکاس‌های بدن انسان، همگی سریع بوده و به تارهای عصبی میلین‌دار نیاز دارند. این انعکاس‌ها، اغلب تحت کنترل نخاع و با تحریک اعصاب پیکری بوده و فقط بخشی از آن‌ها تحت کنترل مغز می‌باشند. انعکاس‌ها صفاتی غریزی (*بدون یادگیری*) هستند.

یادت نره QR code

B ۱۵۳ ۲ فعال شدن اعصاب سمپاتیک، تعداد حرکات تنفسی، برون‌ده قلبی و جریان خون به سوی ماهیچه‌ها را افزایش داده و فعالیت‌های گوارشی را کاهش می‌دهد. پس غیرفعال شدن اعصاب سمپاتیک، نتیجه‌ای عکس دارد (*منظور سؤال این است که با غیرفعال شدن سمپاتیک و غلبهٔ پاراسمپاتیک چه شرایطی در بدن ایجاد می‌شود*).

A ۱۵۴ ۲

نکته

جانور دارای طناب عصبی که در این طناب‌ها گرهٔ عصبی وجود ندارد، پلاناریا می‌باشد که سامانهٔ گردش مواد و گوارشی آن، حاوی کیسه‌ای است که در تمام بدن انشعاب دارد. این جانور لولهٔ گوارش ندارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. اسفنج‌ها و مرجانیان از جانوران بدون طناب عصبی می‌باشند ولی حفره گوارشی مخصوص مرجانیان و برخی کرم‌های پهن می‌باشد. اسفنج کیسه گوارشی ندارد و سامانهٔ گردش آب دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. ساختار عصبی نردبانی فقط در کرم پهن پلاناریا وجود دارد ولی طناب عصبی شکمی ویژهٔ بی‌مهرگانی مثل حشرات است. (*مهره‌داران طناب عصبی شکمی ندارند.*) / گزینهٔ (۴): نادرست است. کیسه‌تنان شبکهٔ عصبی دارند. این گروه ساختار عصبی نردبانی و طناب عصبی پشتی یا شکمی **ندارند**.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۲۴ اعصاب در هیدر و پلاناریا

دستگاه عصبی سایر جانوران

ساده‌ترین ساختار عصبی

- **شبکهٔ** عصبی در **هیدر** می‌باشد ← مجموعه‌ای از نورون‌های **پراکنده** در دیوارهٔ بدن هیدر می‌باشد که با هم ارتباط دارند.
- تحریک هر نقطه از بدن جانور در **همهٔ** سطح آن منتشر می‌شود ← مغز، گره عصبی و تقسیم‌بندی مرکزی یا محیطی ندارد.
- هیدر، یک شبکهٔ عصبی دارد که سبب تحریک یاخته‌های **ماهیچه‌ای** بدن جانور می‌شود.
- هیدر، جانوری پریاخته‌ای با حفرهٔ گوارشی پرمایع و تاژک‌دار بود که مستقیماً با محیط به تبادل گاز تنفسی می‌پردازد.



«هیدر»

ساختار عصبی نردبان‌مانند پلاناریا

- **ساده‌ترین** تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی را در سیستم عصبی دارد.
- پلاناریا جانوری نرماده است که حفرهٔ گوارشی آن انشعاباتی در تمام بدن دارد.

بخش مرکزی آن

- مغز آن از **دو** گرهٔ **مجزا** تشکیل شده است ← هر گره **تعداد** زیادی جسم یاخته‌ای دارد.
- دو طناب عصبی موازی در دو سطح **جانبی** بدن حاوی آکسون و دندریت دارد که از یک طرف به مغز و از طرف دیگر در انتهای بدن قرار دارند.
- رشته‌هایی دارد که دو طناب عصبی را به هم متصل کرده و ظاهر نردبانی ایجاد کرده است.
- طناب‌های عصبی در پلاناریا فاقد گرهٔ عصبی می‌باشند.

بخش محیطی آن

- رشته‌های کوچک‌تری متصل به طناب‌ها دارد ← این رشته‌ها فقط به یک طناب عصبی متصلند.



«پلاناریا»

B ۱۵۵ ۱) فقط مورد (د) صحیح است. حشرات در هر قطعه از بدن خود یک گره عصبی دارند و در انتقال گاز تنفسی آن‌ها سیستم گردش مواد و همولنف آن‌ها نقشی ندارد چون دارای تنفس نایدیسی می‌باشند.

یادت نره QR code

ایستگاه ۵ حشرات

سؤال در مورد **حشرات** است که ویژگی‌های زیر را دارند:

۱) مغز آن‌ها از چند گره **به هم جوش‌خورده** (*نه جدا از هم*) تشکیل شده است (نادرستی ب).

۲) طناب عصبی شکمی آن‌ها در هر قطعه از بدن **یک گره** (*نه یک جفت!!*) دارد و **هر یک** از این گره‌ها فعالیت **ماهیچه‌های** مختلف آن قطعه را کنترل می‌کنند (*نه اینکه هر گره، یک ماهیچه*) (نادرستی الف). ← گره‌های طناب عصبی آن‌ها برخلاف گره‌های مغزی، از هم جدا می‌باشند.

۳) چشم مرکب حاوی تعداد زیادی قرنیه و عدسی می‌باشد (*که در فصل بعد مفصل می‌خوانیم*).

۴) دفع مادهٔ زائد نیتروژن‌دار را به صورت اوریک‌اسید با سمّیّت کم و حالت جامد دارند که آن را از راه روده و سیستم گوارشی دفع می‌کنند (نادرستی ج).

۵) دستگاه گردش مواد باز با همولنف دارند. در قلب آن‌ها منافذ دریچه‌دار در هنگام استراحت باز می‌شوند (*ولی خون را از رگ‌ها نمی‌گیرند*).

۶) تنفس نایدیسی دارند و خون تیره و روشن در بدن آن‌ها معنا ندارد. همولنف آن‌ها فقط غذارسانی می‌کند (*یعنی انتقال گازهای تنفسی مستقل از دستگاه گردش خون است*) (درستی د).

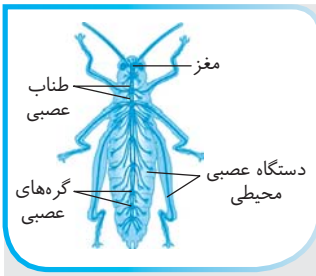
۷) اسکلت **یاخته‌ای** آن‌ها مانند همهٔ یوکاریوت‌ها پروتئینی است ولی اسکلت بدن آن‌ها از نوع بیرونی و بدون استخوان می‌باشد (*فصل ۳*).

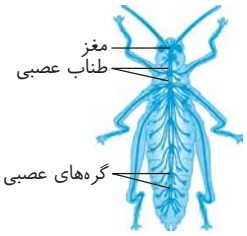
۸) همهٔ حشرات، خشکی‌زی هستند، پس لقاح داخلی و اندام‌های تولیدمثلی تخصص یافته دارند (*فصل ۷*).

درسنامه درختی ۲۵ اعصاب در حشرات

حشرات

- مغز آن‌ها از **جوش** خوردن **چند گره** ایجاد شده است.
- یک طناب عصبی شکمی در طول بدن دارند ولی ستون مهره ندارند.
- هر بند از بدن یک گره عصبی دارد ← در طناب عصبی شکمی جانور، تعدادی گرهٔ مجزا وجود دارد.
- هر گره عصبی فعالیت **ماهیچه‌های** آن بند را تنظیم می‌کند و انشعابات به اندام‌های حرکتی هم می‌رسند.
- برخی مانند مگس، موهای حسی حاوی دندریت روی پاها دارند
  - جسم یاخته‌ای این نورون‌ها قبل از گرهٔ عصبی به صورت مجزا قرار دارند.
  - آکسون آن‌ها به سمت گرهٔ عصبی مربوط به آن بند می‌رود.
- گرهٔ عصبی حشرات
  - در مغز ← چندتا به هم جوش‌خورده می‌باشد.
  - در طناب عصبی ← چندتا ولی از هم جدا می‌باشد.
- عصب شاخک آن‌ها بدون ارتباط با طناب عصبی مستقیماً به مغز پیام می‌دهد.
- درازترین رشتهٔ عصبی در پاهای عقبی جانور می‌باشد که گره تنظیم‌کنندهٔ آن در وسط طناب قرار دارد (*نه انتهای طناب*).





C ۱۵۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. ملخ، حشره‌ای با طناب عصبی **شکمی** است که در این طناب، گره‌های عصبی مجزا وجود دارند (نادرستی ج). در هر بند بدن **یک** گره متشکل از تعدادی جسم یاخته‌ای وجود دارد. مغز این جانور که از جوش خوردن چند گره تشکیل شده، وظیفهٔ پردازش پیام دارد ولی گره عصبی **هر بند بدن** فعالیت ماهیچه‌های **همان بند** را تنظیم می‌کند ولی شاخک‌های جانور مستقیماً توسط مغز کنترل می‌شوند (نادرستی الف). در این جانور، پاهای عقبی که درازترند، توسط گرهٔ عصبی وسط طناب عصبی تنظیم می‌شود (نادرستی ب). در ملخ و کل حشرات دیگر، گره‌های عصبی به هم جوش‌خورده مغز و مجزا از هم در طناب عصبی، سبب پردازش اطلاعات حسی و حرکتی می‌شود (درستی د).

C ۱۵۷ ۴ سیستم تنفسی تخصصی جانوران از حشرات با تنفس نایدیسی آغاز می‌شود که جسم یاخته‌ای آن‌ها متمرکز در گره‌های عصبی بدن می‌باشد ولی کیسه‌تنان و اسفنج‌ها که گره عصبی یا همان جسم یاخته‌ای تمرکز یافته ندارند، تنفسی با انتشار ساده بدون سیستم تخصصی دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): لوب‌های بویایی ماهی از مغز یا مخ انسان بزرگ‌تر نیستند بلکه در مغز ماهی به نسبت مغز انسان، نسبت اندازهٔ لوب‌های بویایی به مغز، بیشتر می‌باشند. / گزینهٔ (۲): پلاناریا حفره گوارشی به همراه مغزی با دو گره عصبی دارد. / گزینهٔ (۳): هیدر مغز، گره و طناب عصبی ندارد.

B ۱۵۸ ۱ عدم وجود دهان و مخرج مجزا را می‌توان در هیدر و پلاناریا مشاهده کرد ولی باید توجه داشت که هیدر فاقد طناب عصبی است ولی پلاناریا دارای دو طناب عصبی در دو سطح جانبی بدن خود می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): دو طناب عصبی جانبی پلاناریا در قسمت سر به دو گره مجزا متصلند. این دو طناب در کل بدن توسط رشته‌های عصبی مرکزی پله‌مانند با هم در ارتباط هستند. / گزینهٔ (۳): در پلاناریا، مغز که از دو گره مجزا تشکیل شده است و دو طناب عصبی جانبی به همراه رشته‌های پله‌مانند بین آن‌ها، همگی بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌باشند که کلاً ساختار نردبانی دارند. در طناب‌های عصبی پلاناریا، جسم یاخته‌ای وجود ندارد. / گزینهٔ (۴): مغز حشرات، گره‌های عصبی جوش‌خورده ولی طناب عصبی آن‌ها، گره‌های جدا از هم دارد.

C ۱۵۹ ۱ فقط مورد (ب) بین **پرندگان و پستانداران** مشترک است. پستانداران همانند پرندگان نسبت اندازه نسبی مغز به وزن بدن بالایی دارند. پستانداران فاقد سنگدان می‌باشند و همگی قلب چهارحفره‌ای دارند. پمپ تنفسی شش فشار **منفی** دارند ولی غدد نمکی در نزدیکی چشم از ویژگی‌های برخی خزندگان و پرندگان می‌باشد. (*دقت داشته باشید که برای درست بودن مورد (د)، باید در برخی پستانداران هم این غدد دیده می‌شد.*) (*توجه: جزوهٔ جانوری را دوباره بخوان!!*) یادت نره QR code

A ۱۶۰ ۳ ساده‌ترین طناب‌های عصبی در پلاناریا به صورت دو طناب جانبی دیده می‌شود (*هم برای سر بودن و هم برای طناب‌ها می‌شد به این دسته از موجودات رسید*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. پلاناریا مغزی با دو گره جدا ولی حشرات مغزی از جوش خوردن چند گره دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. پلاناریا همانند مرجان‌ها حفره گوارشی دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. پلاناریا برای گردش مواد از حفرهٔ گوارشی استفاده می‌کند ولی کرم خاکی سیستم گردش خون بسته دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. **هیدر** دارای تعدادی جسم یاخته‌ای عصبی پراکنده است ولی پلاناریا تجمع جسم یاخته‌ای در محل گره‌ها دارد.

B ۱۶۱ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند. **هیدر** کیسه‌تنی با ساده‌ترین ساختار عصبی به صورت شبکهٔ عصبی می‌باشد که حاوی کیسه (*حفره*) گوارشی منشعب و بازوهای متصل به دهان می‌باشد. در سطح داخلی حفرهٔ گوارشی خود تاژک و یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ آنزیم گوارشی دارد، گوارش برون و درون یاخته‌ای دارد ولی فاقد مغز و گره و طناب عصبی می‌باشد.

A ۱۶۲ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند. از ساده‌ترین دستگاه‌های عصبی متعلق به هیدر است که تقسیم‌بندی مرکزی - محیطی و سر و مغز ندارد. دستگاه عصبی این جاندار به شکل یک شبکهٔ عصبی است و شامل شبکه‌ای از رشته‌هاست که در تمام بدن جانور پخش شده‌اند. (*هیدر، مغز و طناب عصبی ندارد ولی شبکهٔ عصبی آن یاخته‌های ماهیچه‌ای را تحریک می‌کند.*)

B ۱۶۳ ۱ فقط مورد (د) صحیح است.

نکته
اسفنج‌ها و مرجانیان (*دارای حفرهٔ گوارشی*) (*هیدر*) فاقد گره عصبی یعنی فاقد **تجمع** جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی می‌باشند.

تله‌های تستی الف) داشتن حفره گوارشی در مورد مرجان‌ها (*هیدر*) و پلاناریا صدق می‌کند که پلاناریا در مغز خود دو گره عصبی مجزا دارد. / ب) اگر مثلاً در مورد حشرات که نفریدی ندارند بحث کنیم، به راحتی رد می‌شود چون حشرات در طناب عصبی خود گره‌های عصبی دارند. / ج) ملخ و سایر حشرات گره عصبی دارند و غذا را در **معده** جذب می‌کنند.

A ۱۶۴ ۱

نکته
شبکهٔ عصبی روده‌ای انسان از مری تا مخرج ساختاری همانند دستگاه عصبی شبکه مانند هیدر دارد. این شبکهٔ عصبی در لایه‌های زیر مخاطی و ماهیچه‌ای قرار دارد و تحرک و ترشح لوله گوارش را بدون نیاز به ارتباط با اعصاب خودمختار تنظیم می‌کند. (*گزینهٔ (۳) و (۴) به ترتیب در مورد هیپوتالاموس و هیپوکامپ می‌باشد.*)

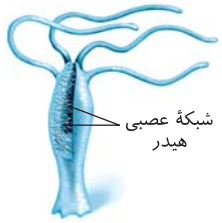
درسنامه درختی ۲۶ اعصاب مهره‌داران

ویژگی‌ها
- یک طناب عصبی **پشتی** (*نخاع*) دارند ← بخش **جلویی** طناب عصبی آن‌ها برجسته شده و **مغز** را تشکیل می‌دهد.
- طناب عصبی آن‌ها درون ستون مهره‌ها و مغز آن‌ها درون جمجمه قرار دارد که این محافظ‌ها در برخی ماهی‌ها از نوع غضروفی و در سایر گروه‌ها از جمله برخی ماهی‌ها از جنس استخوانی هستند.
- تقسیم‌بندی محیطی و مرکزی دارند.
- در بین آن‌ها اندازهٔ نسبی مغز نسبت به **وزن** بدن در پستانداران و پرندگان از بقیه مهره‌داران بیشتر می‌باشد.
- ماهی غضروفی (*کوسه‌ماهی - سفره‌ماهی*) فاقد استخوان و مغز استخوان می‌باشد.

B ۱۶۵ ۲ در پلاناریا که منظور سؤال است فقط عبارت گزینهٔ (۲) مفهوم صحیح دارد چون دو گرهٔ عصبی (*نه دو جفت*) در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

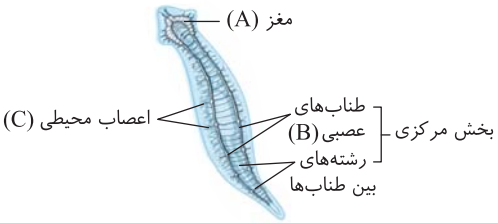
C ۱۶۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) دربارهٔ **هیدر** نادرست هستند. جاندار مشخص شده **هیدر** می‌باشد که گوارش برون و درون یاخته‌ای دارد و در حفره گوارشی خود عمل گردش مواد و گوارش را انجام می‌دهد (درستی د).

◀ (الف) هیدر فاقد سر و گره به عنوان تجمع جسم یاخته‌ای می‌باشد. (ب) در مورد اسفنج‌ها صادق است ولی (ج) نادرست است چون هر جانوری یاختهٔ عصبی دارد ولی برخی مانند هیدر تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی ندارند.



B ۱۶۷ ۲ موارد (ب) و (د) نادرست هستند. شکل پلاناریا را نشان می‌دهد که (*A*) مغز آن با جسم یاخته‌ای و بدون تار عصبی می‌باشد (درستی الف). (*B*) دو طناب عصبی جانبی حاوی آکسون و دندریت می‌باشد (نادرستی ب). (*C*) رشته‌های باریک بین دو طناب در بخش مرکزی می‌باشد (درستی ج).

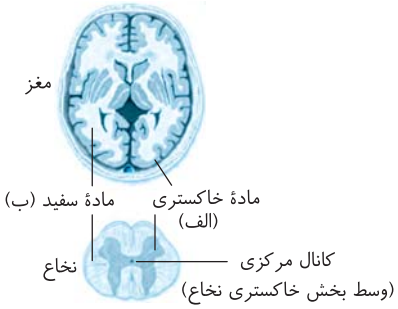
◀ پلاناریا کرم پهن است که جانوری نرماده دارای دو نوع غدد جنسی بیضه و تخمدان با تولیدمثل از روش خودباروری است (نادرستی د).



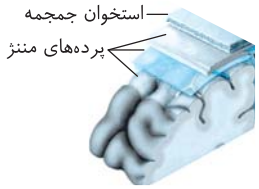
پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

B ۱۶۸ ۱ اول باید شکل را خوب بشناسی تا بتونی نکات متن کتاب رو در متن ترکیب کنی! در شکل مورد نظر (الف) = مادهٔ خاکستری و (ب) = مادهٔ سفید می‌باشد. (*همچنین به واژهٔ خاصّ در صورت تست توجه کنید.*)

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. مادهٔ خاکستری (الف) در بخش خارجی مخ که بزرگ‌ترین قسمت مغز است قرار دارد و به دلیل عدم میلین، فاقد هدایت **جهشی** می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاختهٔ عصبی رابط می‌تواند در بخش خاکستری یا سفید دستگاه عصبی مرکزی به صورت فاقد میلین یا میلین‌دار باشد (*نخاع ارتباط دهندهٔ مغز با اعصاب محیطی است*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. وسط مادهٔ خاکستری داخل نخاع یا همان طناب عصبی پشتی، کانال مرکزی قرار دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد که مادهٔ سفید داخل مخچه یا همان درخت زندگی، میلین و هدایت جهشی دارد.



B ۱۶۹ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند. داخلی‌ترین پردهٔ مننژ انسان، **نازک‌ترین** پرده نیز می‌باشد. در **نخاع**، داخلی‌ترین پرده در مجاورت مادهٔ سفید قرار دارد و مادهٔ سفید دارای بخش‌های میلین‌دار است. با توجه به شکل کتاب درسی، داخلی‌ترین لایه در فرورفتگی‌های قشر مخ، فرو می‌رود (درستی الف و د). خارجی‌ترین پردهٔ مننژ، **ضخیم‌ترین** پرده نیز می‌باشد. این پرده طبق شکل، ممکن است دارای فاصله بین دو لایه تشکیل دهنده خود باشد (درستی ج). این پرده در مجاورت تارهای پرده میانی نمی‌باشد زیرا تارهای پرده میانی به سمت داخل قرار گرفته‌اند (نادرستی ب).

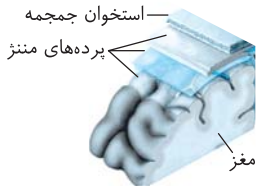


B ۱۷۰ ۲ منافذ یاخته‌ای و غشای پایهٔ ضخیم مخصوص مویرگ‌های **منفذدار** مثلاً در **کلیه** می‌باشند ولی مغز سر دارای مویرگ پیوسته و جگر مویرگ ناپیوسته با غشای پایه ناقص و حفره بین‌یاخته‌ای می‌باشد (*فصل ۴ زیست دهم*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): یاخته‌های عصبی مغز از بافت عصبی هستند نه پوششی!! (*بافت پوشش دیواره مویرگ مخ پیوسته است.*) / گزینهٔ (۳): **سد خونی** (*نه مایع مخ - نخاعی*!!) مانع عبور **بسیاری** از میکروب‌ها به مغز می‌شود. / گزینهٔ (۴): اریتروپویتین در کبد و کلیه‌ها تولید می‌شود که مویرگ خونی آن‌ها به ترتیب از نوع ناپیوسته و منفذدار است در حالی که مویرگ غذا دهنده به مغز و نخاع از نوع پیوسته می‌باشد.

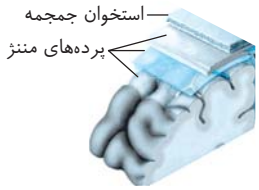
C ۱۷۱ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. دی‌اکسید کربن، اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها می‌توانند از مویرگ‌های مغزی یا سد خونی - مغزی عبور کنند. / ب) درست است. با توجه به شکل مننژ، لایهٔ داخلی حاوی مویرگ‌های غذا دهنده یا سد خونی - مغزی می‌باشد (*باید با چشم ریزبین در شکل کتاب وارد شوید*!!). / ج) نادرست است. در پرده‌های مننژ مغز با توجه به شکل مقابل **لایه خارجی و میانی** برخلاف لایه داخلی فاقد چین‌خوردگی می‌باشند. در بین این لایه‌ها، فقط لایه خارجی که ضخیم‌تر نیز می‌باشد به استخوان جمجمه (*سخت‌ترین بافت پیوندی*) متصل است. / د) نادرست است. لایه **چین‌خورده** مننژ همان لایه **داخلی** است که به دلیل چین‌خوردگی قشر مخ به صورت چین‌خورده می‌باشد. در مغز قسمت خاکستری بیرون است، پس لایه چین‌خورده در تماس مستقیم با قسمت خاکستری می‌باشد (*نه سفید*!).



B ۱۷۲ ۲ دقت کنید نازک‌ترین پرده مننژ در تمام چین‌خوردگی‌های قشر مخ و مخچه (*نه مغز*!!!) حضور داشته و از آن‌ها محافظت می‌کند مثلاً در قسمت‌های داخلی مغز که وجود ندارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): با توجه به شکل کتاب صحیح می‌باشد. / گزینهٔ (۳): تارهای منشعب شده از لایه میانی مننژ با توجه به شکل در فضای بین دو لایه میانی و درونی قرار دارد. / گزینهٔ (۴): فقط ضخیم‌ترین یا بیرونی‌ترین لایهٔ مننژ با استخوان جمجمه یا ستون مهره‌ها در اتصال است.



C ۱۷۳ ۱ فقط مورد (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. سؤال در مورد مقایسه داخل نخاع که خاکستری است با بخش خارجی سفید میلین‌دار آن است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در مادهٔ خاکستری، هدایت پیوسته یا نقطه به نقطهٔ پیام عصبی در یاخته‌های عصبی دیده می‌شود. / ب) درست است. در هر دو بخش، انواعی از یاخته‌های پشتیبان مانند یاخته‌های دارای نقش داربستی برای یاخته‌های عصبی و یاخته‌های دارای نقش دفاعی وجود دارد ولی یاخته‌های میلین‌ساز فقط مخصوص بخش سفید می‌باشند. / ج) نادرست است. مادهٔ خاکستری علاوه بر نخاع در قشر مخ و بخش‌های دیگری از مغز مثل برخی بخش‌های داخلی مخ، مخچه و... انسان نیز یافت می‌شود. / د) نادرست است. هر دو بخش مادهٔ خاکستری و مادهٔ سفید توسط سد خونی و پرده‌های مننژ محافظت می‌شوند.

C ۱۷۴ ۴ همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. در مغز و نخاع علاوه بر بافت **پیوندی** در استخوان‌ها و مننژ، بافت **پوششی** در مویرگ‌های سد خونی محافظت‌کننده وجود دارد. پس حداقل دو نوع بافت پیوندی و پوششی در آن‌ها وجود دارد. / ب) درست است. استخوان جمجمه و ستون مهره‌ها خارجی‌ترین عامل محافظت‌کننده از مغز و نخاع می‌باشند که بافت پیوندی با تراکم زیاد مادهٔ بین‌یاخته‌ای دارند. / ج) درست است. مغز زرد در تنه استخوان‌های **دراز** واقع شده است که این نوع استخوان در محافظت از مغز و نخاع اثری ندارد. / د) درست است. سد خونی - مغزی مویرگ‌های پیوسته با بافت پوششی هستند که با ممانعت از ورود بسیاری از میکروب‌ها سبب محافظت از دستگاه عصبی مرکزی می‌شود. یاخته‌های بافت پوششی سنگ‌فرشی در این مویرگ‌ها، ارتباط یاخته‌ای تنگاتنگ و شکاف‌های بین‌یاخته‌ای دارند (زیست دهم قسمت مویرگ‌ها).

C ۱۷۵ ۳ همهٔ موارد به‌جز عبارت (ب) درست هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. دقت کنید که نخاع فقط تا **دومین** مهرهٔ کمری ادامه یافته است و کامل توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. / ب) نادرست است. داخلی‌ترین پردهٔ دارای مویرگ‌های خونی **پیوسته** در ساختار خود می‌باشد که یاخته‌های پوششی آن به هم چسبیده‌اند و در بین یاخته‌های آن‌ها منفذی وجود ندارد ولی در غشای خود منافذ کمی برای عبور مواد مورد نیاز مثل آمینواسید یا گلوکز دارند. / ج) درست است. در ساختار استخوان و پرده‌های مننژ، رشته‌های قطور کلاژن و نازک کشسان مشاهده می‌شود. / د) درست است. در نخاع داخلی‌ترین پردهٔ مننژ در تماس با مادهٔ **سفید** قرار دارد که محل قرارگیری رشته‌های میلین‌دار است (همچنین باید بدانید که مادهٔ خاکستری، تنها حاوی اجسام یاخته‌ای نیست و می‌تواند دارای رشته‌های بدون میلین هم باشد).

C ۱۷۶ ۴ در رابطه با فعالیت هر یک از بخش‌های صورت سؤال می‌توان گفت:

نیمکرهٔ راست مخ: تخصص در مهارت‌های هنری - پردازش نهایی گروهی از اطلاعات حسی. توجه کنید که پردازش نهایی اطلاعات در قشر خاکستری مخ صورت می‌گیرد. این نیمکره در سمت شش بزرگ‌تر یعنی شش راست است.

هیپوتالاموس: تنظیم دما و فشار خون - تأثیر بر میزان بازگشت خون سیاهرگی به قلب. دقت کنید که هیپوتالاموس با تأثیر بر ضربان قلب و فشار خون، بر بازگشت خون سیاهرگ‌ها به قلب مؤثر است. باقی‌مانده فشار سرخرگی، از عوامل مؤثر بر بازگشت خون سیاهرگ‌ها به قلب است. همچنین هیپوتالاموس در سطح پایین‌تری نسبت به مغز میانی قرار ندارد. دقت کنید هیپوتالاموس در تنظیم تعداد تنفس در انسان نقش ندارد (تنظیم‌کنندهٔ آن، بصل‌النخاع است).

تالاموس: پردازش اولیهٔ اغلب اطلاعات حسی - ارتباط با سامانهٔ کناره‌ای - بالاتر بودن از هیپوتالاموس و مخچه (تالاموس در پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حس و ارسال آن‌ها به قشر مخ نقش دارد).

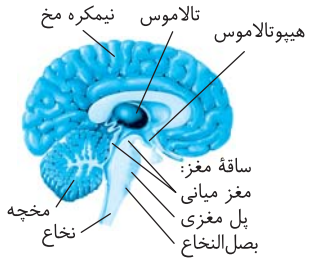
B ۱۷۷ ۲ مرکز تنظیم ترشح بزاق، پل مغزی است که در زیر آن **بصل‌النخاع** واقع شده است. مرکز تنظیم تنفس در پل مغزی، مدت زمان عمل دم را تنظیم می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بصل‌النخاع مرکز انعکاس عطسه و سرفه است در نتیجه در دفاع غیراختصاصی بدن نقش مهمی دارد. / گزینهٔ (۳): بصل‌النخاع در جلوی مخچه قرار دارد و به عنوان یک مرکز مغزی در ارسال اطلاعات به مخچه نقش دارد. / گزینهٔ (۴): بصل‌النخاع در عمل دم و انقباض دیافراگم و ایجاد فشار مکشی قفسهٔ سینه مؤثر است در نتیجه سبب افزایش بازگشت خون سیاهرگ‌ها به قلب و کاهش احتمال خیز یا ادم در بدن می‌شود.

B ۱۷۸ ۴ بخش مشخص شده در شکل، **پل مغزی** است که در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی سبب اتمام دم می‌شود. در فرایند دم، فشار درون قفسهٔ سینه کاهش می‌یابد در نتیجه با کاهش فعالیت پل مغزی، فشار درون قفسهٔ سینه همچنان کاهش می‌یابد.

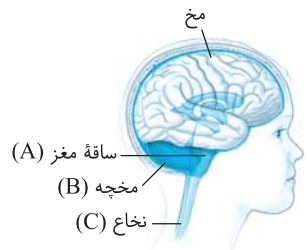
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): کاهش ترشح بزاق باعث کاهش میزان لیزوزیم موجود در دهان می‌شود. این آنزیم در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. / گزینهٔ (۲): کاهش فعالیت پل مغزی سبب کاهش ترشح اشک و کاهش ترشح آنزیم لیزوزیم مؤثر در دفاع غیراختصاصی از چشم‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۳): مرکز تنفس در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. در پی اختلال پل مغزی، دم ادامه می‌یابد و در نتیجه مدت زمان انقباض دیافراگم افزایش می‌یابد.

B ۱۷۹ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. اگر به شکل روبه‌رو خوب دقت کنید به درستی عبارت (الف) پی می‌برید و این شکل رو واسه دکتر شدن حفظ می‌کنید.



- پل مغزی مرکز تنظیم ترشح اشک، بزاق و تنظیم مدت دم می‌باشد که بین بصل‌النخاع و مغز میانی در جلوی مخچه می‌باشد (درستی الف و نادرستی ج).
- مخچه مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن است که به رابط پینه‌ای متصل نمی‌باشد (نادرستی ب).
- هیپوتالاموس مرکز تنظیم دمای بدن می‌باشد که در زیر تالاموس ولی در بالای ساقهٔ مغز قرار دارد (نادرستی د).

C ۱۸۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.



تله‌های تستی الف) نادرست است. در شکل مورد نظر (A) = ساقهٔ مغز، (B) = مخچه و (C) = نخاع است. / ب) نادرست است. سامانهٔ لیمبیک بالای ساقهٔ مغز می‌باشد و در حقیقت لیمبیک سبب اتصال تالاموس و هیپوتالاموس به قشر مخ می‌شود. / ج) درست است. مخچه در بخش سفید خود دارای درخت زندگی و نزدیک به بطن ۴ می‌باشد. / د) نادرست است. همهٔ قسمت‌های مورد نظر جزء دستگاه عصبی مرکزی و نظارت بر فعالیت بدن می‌باشند.

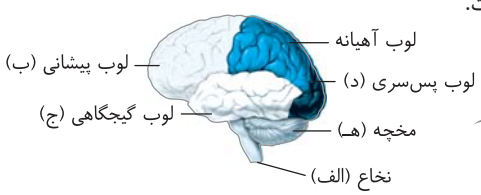
C ۱۸۱ ۳ مـوارد (ب)، (ج) و (د) مدنظـر اسـت و عبارت را به نادرسـتی تکمیل می‌کنند. **هیپوتالامـوس** و بصل‌النخاع در **تنظیم تعداد ضربان قلـب** نقش دارند ولی در پردازش حواس نقش مستقیم ندارند. همان‌طور که بارها گفتیم، تالاموس‌ها در پردازش اولیه و قشر مخ در پردازش نهایی حواس مؤثر هستند (درستی الف).

تلمه‌های تستی ب) **هیپوکامپ** قسـمتی از سیسـتم لیمبیک اسـت که در ایجاد حافظهٔ جدید کوتاه‌مدت و تبدیل آن به درازمدت و **یادگیری** نقش دارد. / ج) مغز میانی در فعالیت‌های مختلف مثل شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. / د) هیپوتالاموس در تنظیم خواب و فشار اسمزی خوناب (پلاسما) نقش دارد. پاسخ‌نامه QR code

C ۱۸۲ ۳ **ساقهٔ مغز** مدنظر سؤال بوده است که از سه قسمت مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع در **جلوی مخچه** تشکیل شده است. گزینهٔ (۳) صحیح است چون مربوط به بصل‌النخاع می‌باشد که در انعکاس سرفه، زبان کوچک را بالا برده تا راه بینی بسته شود. این مرکز تعداد ضربان قلب را با اثر بر بافت **گرهی قلب** و فشار خون را نیز تنظیم می‌کند.

تلمه‌های تستی کارهای مربوط به **حافظه** و احساسـاتی مثل خشـم و لذت مربوط به سیسـتم **لیمبیک و مخ** می‌باشد نه ساقهٔ مغز (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)). از طرفی در گزینهٔ (۲) **بصل‌النخاع** مرکز تنظیم فشار خون است ولی ترشح بزاق و عوامل آن وظیفهٔ پل مغزی است.

C ۱۸۳ ۴ در شکل مقابل، الف = نخاع، ب = لوب پیشانی، ج = لوب گیجگاهی، د = لوب پس‌سری، هـ = مخچه می‌باشد.



نکته
لوب‌ها یا پیازهای بویایی در لوب پیشـانی می‌باشـند. ایـن لوب‌ها تقویت و انتقال پیـام بویایی را انجام می‌دهند. در حقیقت لوب بویایی مرکز اولین سیناپس گیرنده‌های بویایی می‌باشد که در فصل بعد می‌خوانید.

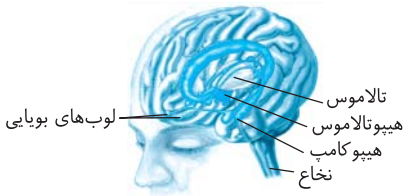
تلمه‌های تستی گزینهٔ (۱): نخاع (الف) همانند مغز، واجد سد خونی می‌باشد. / گزینهٔ (۲): لوب پس‌سری (د) در پردازش پیام‌های بینایی مؤثر است. / گزینهٔ (۳): هیپوکامپ به لوب گیجگاهی نزدیک می‌باشد.

B ۱۸۴ ۱ فقط مورد (ج) نادرست است. دستگاه لیمبیک **تالاموس و هیپوتالاموس** را به **قشر مخ** وصل می‌کند ولی اتصال دو تالاموس به هم توسط رابط مخصوصی صورت می‌گیرد. بقیهٔ گزینه‌ها نکات مهمی درون خود دارند ((الف) هر دو کار در مورد هیپوتالاموس است. (ب) در مورد بصل‌النخاع می‌باشد و (د) هم که خودش همچین رو گفتما).

B ۱۸۵ ۴ منظور سـؤال بخشـی از **مغز** می‌باشـد. همان‌طور که می‌دانید، در مغز مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن، مخچه اسـت. مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار تنظیم‌کننده فعالیت‌های دستگاه قلب و رگ‌ها، در پل مغزی و بصل‌النخاع قرار دارد که در جلوی مخچه هستند.

تلمه‌های تستی گزینهٔ (۱): بخش پشـتی سـاقهٔ مغز، مخچه اسـت. مخچه از گیرنده وضعیت کپسول مفصلی پیام دریافت می‌کند (این نکته‌را با عرض پوزش در فصل بعد می‌خوانید). / گزینهٔ (۲): بصل‌النخاع زیر پل مغزی اسـت. بصل‌النخاع به ماهیچه‌های دم پیام می‌دهد در حالی که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، در بازدم عمیق نقش دارند. / گزینهٔ (۳): تالاموس‌ها پایین‌تر از رابط سه‌گوش قرار دارند و بالاتر از هیپوتالاموس هستند. مرکز تنظیم دمای بدن در هیپوتالاموس قرار دارد.

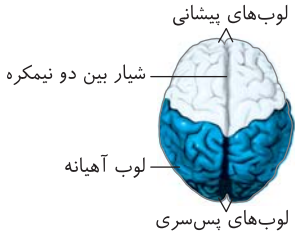
C ۱۸۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. در مورد عبارت (ب) دقت کنید که لوب‌های بویایی به بخش جلوی سامانهٔ لیمبیک متصلند و در پردازش بویایی و تقویت پیام‌های آن نقش دارند. (دقت کنید که لوب بویایی جزو لوب‌های مغزی است ولی جزو لوب‌های مخ نمی‌باشد.)



تلمه‌های تستی الف) دو نیمکرهٔ مخ توسط **رابط‌هایی مثل** رابط **پینه‌ای** و رابط **سه‌گوش** به هم متصلند (بیش از یک) ولی دو نیمکرهٔ مخچه فقط توسـط یک رابط به نام کرمینه به هم متصل می‌باشـند. بین دو تالاموس نیز یک رابط وجود دارد که در مغز گوسفند به آن اشاره شده است. / ج) شیار بین دو نیمکره سبب جدایی دو نیمکره از هم می‌شـود ولی در هر نیمکره، شـیارهای عمیقی وجود دارد که آن را به چهار لوب تقسیم می‌کند. / د) مسـیر عصبی شـنوایی و بینایی هم از برجستگی‌های چهارگانهٔ مغز میانی و هم از تالاموس‌ها عبور می‌کنند و در نهایت در قشر مخ به پردازش نهایی می‌رسند.

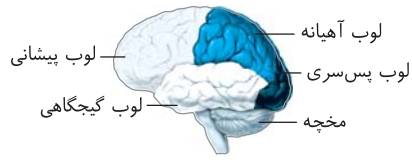
C ۱۸۷ ۴ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تلمه‌های تستی الف) درست است. با توجه به شکل‌های روبه‌رو به راحتی به درستی این عبارت پی می‌برید.



نکته
۱ مخچه به لوب پس‌سری و گیجگاهی مخ متصل است.
۲ لوب پس‌سری به دو لوب گیجگاهی و آهیانه در هر نیمکره و لوب پس‌سری نیمکرهٔ دیگر متصل است.
۳ لوب پیشانی در هر نیمکره به دو لوب آهیانه و گیجگاهی متصل است (درستی الف).
۴ لوب‌های آهیانه و گیجگاهی هرکدام به **سه نوع** لوب دیگر مخ (درهمان نیمکره) متصل هستند (درستی ج).

ب) نادرست است. نیمکرهٔ **راست** مخ در مهارت‌های **هنری** تخصص دارد پس هر دو قسمت عبارت در مورد نیمکرهٔ راست است و رابطی نمی‌خواهد. / ج) درست است. با توجه به شکل مغز از نیمرخ می‌توانید ببینید. / د) نادرسـت اسـت. لوب پس‌سری که مخصوص پردازش اطلاعات بینایی است از پایین با مخچه در تماس است ولی از جلو با دو لوب آهیانه و گیجگاهی در اتصال می‌باشد.



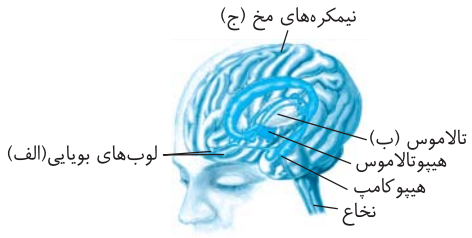
C ۱۸۸ ۱ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند (ساقهٔ مغز کوچک‌ترین و مخ بزرگ‌ترین قسمت از بخش‌های اصلی مغز می‌باشند).

تلمه‌های تستی الف) درسـت اسـت. سـاقهٔ مغز در قسـمت پایینی مغز و جلوی مخچه می‌باشـد. / ب) نادرست اسـت. سـاقهٔ مغز از طرف بالا به مخ، از عقب به مخچه و از طرف زیر بصل‌النخاع خود به نخاع متصل اسـت (اما این عبارت برای هریک از سـه‌بخش مغز میانی، پل مغزی، بصل‌النخاع درسـت نیسـت). / ج) درسـت اسـت. ساقهٔ مغز در تنظیم فعالیت‌های مختلف بدن مثل گوارش، گردش خون، تولید اشک و ... نقش دارد. / د) نادرست است. تولید اشک در پل مغزی است ولی ساقهٔ مغز از بصل‌النخاع به نخاع وصل شده است.

B ۱۸۹ ۳ ساقهٔ مغز در ارتباط با مخ، مخچه و نخاع می‌باشد که همگی از قسمت‌های دستگاه عصبی **مرکزی** می‌باشند. از طرفی انعکاس‌های نخاعی به ساقهٔ مغز ارتباطی ندارند (دلیل انتخاب گزینهٔ (۳)) (در مغز، مخچه در پشت ساقهٔ مغز قرار دارد و تالاموس بالای هیپوتالاموس می‌باشد). پاسخ‌نامه QR code

تلمه‌های تستی گزینهٔ (۱): در مورد اشکال در مخچه صحیح است. / گزینهٔ (۲): در مورد اشکال در مخ می‌باشد. / گزینهٔ (۴): در مورد وظیفهٔ تالاموس می‌باشد.

C ۱۹۰ ۲ مـوارد (A) و (B) صحیـح هسـتند. در شـکل مقابـل (الـف)، (ب) و (ج) بـه ترتیـب لوب‌هـای بویایـی، تالامـوس و نیمکره‌های مخ می‌باشـند کـه تالاموس توسـط سـامانهٔ لیمبیک با قشر مخ مرتبط می‌شود.



تلههای تستی A) درسـت است. اشکال در لوب بویایی، سـبب ناتوانی در پردازش کامل این حس می‌شود که گیرندهٔ شیمیایی دارد. / B) درست است. تالاموس و مخ با لیمبیک در ارتباط بوده و در پردازش اولیه و نهایی حواس مؤثرند. / C) نادرسـت است. لوب بویایی اتصالی از طریق تالاموس با قشر مخ ندارد. / D) نادرست است. در مغز، بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد (*نه برعکس*!).

C ۱۹۱ ۳ تنها مورد (د) نادرست است. مغز از سه بخش اصلی به نام مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است.

تلههای تستی الف) درسـت اسـت. منظور مخ می‌باشـد که از دو نیمکره تشکیل شده اسـت که به‌طور هم‌زمان از همه بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کند. / ب) درست است. منظور ساقهٔ مغز بوده که دارای سه قسمت است، پل مغزی انعکاس ترشح بزاق، بصل‌النخاع عطسه و سرفه و مغز میانی در انعکاس‌های حرکتی نقش دارند. / ج) درسـت اسـت. در مورد مخچه منظور عبارت اسـت که کاملاً صحیح و خط کتاب درسی است. / د) نادرست است. تحتانی‌ترین بخش اصلی مغز، ساقهٔ مغز می‌باشد (*دقت کنید گفته شد بخش اصلی، وگرنه باید بصل‌النخاع گرفته می‌شد*!) که ساقهٔ مغز در فعالیت‌هایی نظیر بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.

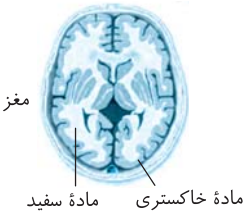
B ۱۹۲ ۳ منظور از صورت سؤال، پل مغزی می‌باشد. پل مغزی در بازتاب ترشح بزاق نقش داشته و بزاق حاوی لیزوزیم است که سبب تقویت خط اول دفاعی بدن می‌شود.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): بصل‌النخاع (*نه پل مغزی*) با فرسـتادن پیام‌هایی به اصلی‌ترین ماهیچه تنفسـی، دم را خاتمه می‌دهد. / گزینهٔ (۲): با توجه به شـکل کتاب درسی، پل مغزی با کرمینه در یک سطح قرار گرفته است. / گزینهٔ (۴): برجستگی‌های چهارگانه جزئی از مغز میانی می‌باشند، نه پل مغزی.

B ۱۹۳ ۲ پـردازش اولیـه و تقویـت اطلاعـات حسـی در تالاموس‌هـا انجـام می‌شـود کـه به تعـداد یک جفـت (*دو عـدد*) در بدن فـردی سـالم و بالغ یافت می‌شـود (رد گزینه‌های (۱) و (۳)). تالاموس‌ها در زیر نیمکره‌های مخ (*بخشـی کـه بیشـتر مغز را تشـکیل می‌دهد*) قرار دارند و در جلوی سومین (*نه چهارمین*!) بطن مغزی هستند.

B ۱۹۴ ۴ همـهٔ مـوارد صحیـح اسـت. مواد اعتیادآور بر سـامانهٔ کناره‌ای و بخش‌هایی از قشـر مخ اثر می‌گذارند. سـامانهٔ کناره‌ای در ارتباط با قشـر مـخ، تالاموس و هیپوتالاموس است (الف و ج). لیمبیک مستقیماً در ارتباط با لوب‌های بویایی است (ب). قشر مخ از مادهٔ خاکستری تشکیل شده است. هدایت پیام عصبی آن نقطه به نقطه غیرجهشی است (د).

C ۱۹۵ ۳ فقط مورد (د) صحیح اسـت چون طبق شـکل، رابطی سـفیدرنگ در بخش پیشـین مغز، دو نیمه آن را به هم مرتبط می‌کند که همان رابط پینه‌ای است.



تلههای تستی الف) نادرسـت اسـت. در اثر مصرف مواد مخدری مثل کوکائین، بخش **پیشـین** مغز آسیب **بیشتری** پیدا می‌کند و پس از آخرین مصرف کمترین بهبود را می‌یابد. / ب) نادرست است. دقت کنید که جسم یاخته‌ای و پایانه آکسون نورون‌ها همواره فاقد میلین هستند در نتیجه هرگز نمی‌توان یک نورون کامل را در مادهٔ سفید مشاهده کرد. / ج) نادرست است. مطابق شکل مقابل ضخامت بخش خاکستری موجود در سطح خارجی، در تمام قسمت‌های یکسان نمی‌باشد.

A ۱۹۶ ۳ منظور متن سؤال مطابق متن کتاب درسی بخش‌هایی از **قشر مخ** است که جایگاه نهایی پردازش اطلاعات ورودی به مغز می‌باشند. این بخش در قضاوت و خودکنترلی فرد نقش دارد.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): این اثرات به ویژه در مغز **نوجوانان** (*نه جوانان*) شـدیدتر اسـت. / گزینهٔ (۲): ترشـح دوپامین مربوط به اثر مواد اعتیادآور بر روی سـامانهٔ **لیمبیک** است نه قشر مخ! / گزینهٔ (۴): مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن **مخچه** است نه قشر مخ!

یادت نره QR code

A ۱۹۷ ۴

نکته قسمتی از قشر مخ در تصمیم‌گیری، قضاوت و خودکنترلی فرد مؤثر است که مواد اعتیادآور می‌تواند سبب اختلال در کار آن شود.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): در اثر مصرف کوکائین و سـپس ترک آن، بخش پیشـین مغز دیرتر به بهبود می‌رسـد. / گزینهٔ (۲): مواد اعتیادآور روی آزاد شـدن دوپامین از سامانهٔ لیمبیک اثر دارند نه ساقهٔ مغز! / گزینهٔ (۳): بین دو یاختهٔ عصبی انتقال پیام صورت می‌گیرد نه هدایت!!

B ۱۹۸ ۳ مشـکلات کبدی (*اختلال تولید اریتروپویتین و HDL*)، سـکته قلبی و انواع سـرطان‌ها از اثرات بلندمدت مصرف الکل می‌باشـد ولی مواردی مثل اختلال در گفتار، کاهش فعالیت بدنی و مغزی با اثر بر هیپوکامپ به‌طور سریع‌تر بروز می‌یابند.

B ۱۹۹ ۳ در فردی که معتاد تلقی می‌شود، بخشی از مغز (*لیمبیک*)، در حالت طبیعی دوپامین کمتری آزاد کرده تا فرد به مصرف مواد مخدر یا انجام یک رفتار روی آورد.

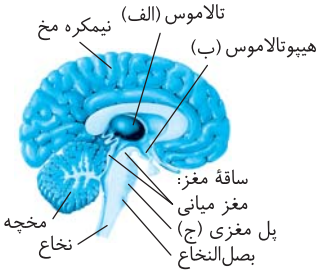
تلههای تستی گزینهٔ (۱): اعتیاد وابستگی به یک ماده یا انجام یک رفتار است پس لزوماً این فرد دچار نوعی وابستگی همیشگی به مصرف یک نوع ماده اعتیادآور نشده اسـت. / گزینهٔ (۲): دقت کنید ممکن اسـت مصرف ماده اعتیادآور سـبب تغییراتی دائمی و برگشـت‌ناپذیر در مغز این فرد شود. / گزینهٔ (۴): ممکن است فرد معتاد به انجام یک رفتار شده باشد، نه مصرف مواد مخدر!

C ۲۰۰ ۴ دقت کنید مصرف الکل سبب افزایش زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی و در نتیجه کاهش سرعت این واکنش‌ها می‌شود!

تلههای تستی گزینهٔ (۱): الکل با اثر بر مخچه که در عقب سـاقهٔ مغز اسـت، می‌تواند حرکت را مختل کند. / گزینهٔ (۲): الکل با اثر بر مغز می‌تواند پردازش گروهی از اطلاعات حسی را متوقف کرده و سبب اختلال در گفتار شود. / گزینهٔ (۳): الکل سریع جذب شده و غشای یاختهٔ عصبی مغز را مختل می‌کند تا علاوه بر دوپامین، روی سایر ناقل‌های تحریک و مهارکننده مؤثر باشد.

C ۲۰۱ ۱ هنگام مشاهدهٔ بخش‌های درونی مغز از نمای کناری:

تلههای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبهٔ **پایین** این بطن، اپی‌فیز دیده می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. بطن چهارم پایین‌تر از رابط سه‌گوش قرار دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. رابط سه‌گوش در زیر رابط پینه‌ای وجود دارد. / گزینهٔ (۴): درست است. اجسام مخطط بالاتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.



C ۲۰۲ ۲ در شکل مقابل (الف)، (ب)، (ج) به ترتیب تالاموس، هیپوتالاموس و پل مغزی می‌باشد که در مغز گوسفند، **اپی‌فیز در لبهٔ پایینی بطن سوم قرار دارد که این بطن در عقب تالاموس‌ها قرار دارد.**

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اپی‌فیز در لبهٔ پایین بطن سوم در عقب تالاموس (*نه هیپوتالاموس*) و جلوی برجستگی‌های چهارگانهٔ مغز میانی قرار دارد. / گزینهٔ (۳): برجستگی چهارگانه از قسمت‌های مغز میانی در جلو یا بالای پل مغزی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): در مغز گوسفند، دو تالاموس، توسط **یک رابط** (*نه رابط‌ها*) به هم وصل می‌شوند.



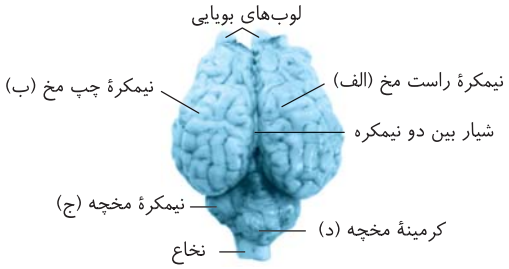
C ۲۰۳ ۴ شکل بیشتر بیانگر سامانهٔ لیمبیک و اجزای مرتبط با آن می‌باشد.

(الف): لوب‌های بویایی هستند که در مغز ماهی رشد زیادی دارند (نادرستی گزینهٔ (۱)). ماهی بالغ قلب دوحفره‌ای دارد.

(ب): هیپوکامپ که در حافظه کوتاه‌مدت و یادگیری نقش مهمی دارد (درستی گزینهٔ (۴)).

(ج): تالاموس که در مجاورت بطن ۱ ، ۲ و ۳ مغزی است (نادرستی گزینهٔ (۲)).

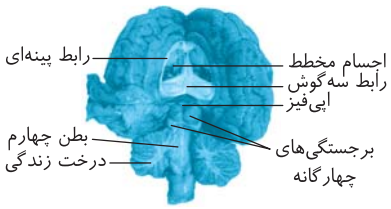
(د): **هیپوتالاموس** است که در تنظیم بسیاری از هورمون‌ها نقش دارد ولی در تنظیم برخی مثل انسولین و گلوکاگون غدهٔ گوارشی لوزالمعده نقش ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳)).



C ۲۰۴ ۴ در شکل مقابل:

تله‌های تست گزینهٔ (۱): (الف) نیمکرهٔ راست مخ گوسفند است که در انسان مسئول فعالیت‌های هنری است نه ریاضیات و استدلالی. / گزینهٔ (۲): (ب) نیمکرهٔ چپ مخ است ولی پردازش هماهنگی ماهیچه‌ها در مخچه می‌باشد. / گزینهٔ (۳): (ج) نیمکرهٔ مخچه است که به صورت **پیوسته** (*نه مقطعی*) از مغز و نخاع و اندام‌ها پیام می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): (د) کرمینه است که دو نیمکرهٔ مخچه که در تعادل و تنظیم وضعیت بدن نقش دارند را به هم وصل می‌کند.

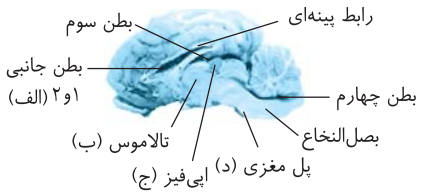
C ۲۰۵ ۱ در این تست برش درونی مغز گوسفند را خواسته است.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. در شکل مقابل که برش درونی مغز گوسفند می‌باشد اجسام مخطط در بین رابط پینه‌ای و سه‌گوش نیمکره‌های مخ وجود دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. بصل‌النخاع پایین‌ترین قسمت مغز بین نخاع و پل مغزی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. بطن چهارم بین درخت زندگی مخچه و برجستگی چهارگانه می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. کیاسمای بینایی را در مشاهده بخش خارجی و شکمی مغز می‌بینیم نه مشاهده درونی!!

C ۲۰۶ ۲ موارد (الف) و (ج) نادرست هستند و فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. هنگام بررسی سطح پشتی، پل مغزی و بصل‌النخاع قابل مشاهده نیستند اما کرمینه قابل مشاهده است. / ب) درست است. در سطح شکمی، مغز میانی در زیر کیاسما قرار دارد. / ج) نادرست است. هنگام بررسی بخش‌های درونی مغز، تالاموس‌ها با **کمترین فشار** از هم جدا می‌شوند.



B ۲۰۷ ۲ تالاموس مرکز تقویت اغلب پیام‌های حسی و اپی‌فیز تولیدکننده هورمون ملاتونین برای تنظیم ریتم شبانه‌روزی می‌باشد (*الف = بطن ۱و۲*)، (*ب = تالاموس*)، (*ج = اپی‌فیز*) و (*د = پل مغزی*).
البته عمل هورمون‌ها را در فصل ۴ می‌خوانید.

C ۲۰۸ ۱ فقط مورد (ه) درست است. میلین ماده‌ای عایق است و در محل دارای آن به دلیل عدم وجود کانال‌های عبور یون‌ها، تغییر پتانسیل الکتریکی و ایجاد پتانسیل عمل صورت نمی‌گیرد.

تله‌های تست الف) تار یا رشتهٔ عصبی در مورد دندریت یا آکسون دراز **یک** یاختهٔ عصبی معنا دارد. / ب) عصب مجموعه‌ای از زائده‌های بلند **چند یاختهٔ** عصبی است. / ج) رابط پینه‌ای دو نیمکرهٔ **مخ** را به هم وصل می‌کند و کرمینه رابط دو نیمکرهٔ مخچه است. / د) نخاع رابط مغز با اعصاب **محیطی** است.

B ۲۰۹ ۲ در ریشهٔ پشتی اعصاب نخاعی، بخشی از دندریت، جسم یاخته‌ای و بخشی از آکسون مشاهده می‌شود. همچنین ممکن است در اطراف این رشته‌های عصبی غلاف میلین مشاهده شود، در نتیجه یاخته‌های غیرعصبی نیز برای میلین‌سازی و یا حفظ هم‌ایستایی آن‌ها مشاهده می‌شود.

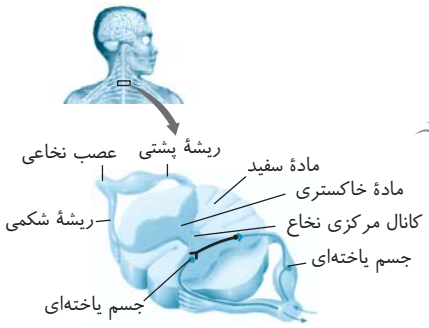
تله‌های تست گزینهٔ (۱): پتانسیل عمل در رشتهٔ عصبی هدایت می‌شود نه منتقل! / گزینهٔ (۳): ورود یون‌های سدیم به درون نورون در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی زیستی روی می‌دهد. / گزینهٔ (۴): در ریشه پشتی، سیناپس و انتقال پیام عصبی مشاهده نمی‌شود.

C ۲۱۰ ۲ موارد (الف)، (ب) صحیح‌اند. (*به‌زودی در صورت سؤال دقت کنید.*)

تله‌های تست الف) درست است. نخاع مرکز **برخی** از انعکاس‌های بدن است. / ب) درست است. **گروهی** از انعکاس‌ها توسط اعصاب **پیکری** کنترل می‌شوند مانند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ و بخشی از انعکاس بلع. / ج) نادرست است. دقت کنید این مورد برای **همهٔ** انواع انعکاس‌ها صحیح است نه فقط گروهی از آن‌ها! / د) نادرست است. برای آغاز هر فرایند انعکاسی ایجاد پیام عصبی در یاختهٔ عصبی حسی (*تحریک*) الزامی است ولی می‌تواند با محرک داخلی یا خارجی صورت بگیرد.

C ۲۱۱ ۲ سؤال در مورد **نخاع** (*مرکز انعکاس‌های مغز*) می‌باشد که موارد (ج) و (د) در مورد آن صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. نخاع از زیر بصل‌النخاع (*محرهٔ اول گردن*) تا مهره دوم کمر ادامه دارد ولی ستون مهره‌ها تا لگن ادامه دارد. پس طول ستون مهره‌ها از نخاع بلندتر می‌باشد.



نکته نخاع همواره درون ستون مهره‌ها وجود دارد ولی درون ستون مهره‌ها از مهره سوم کمر به پایین، نخاع وجود ندارد.

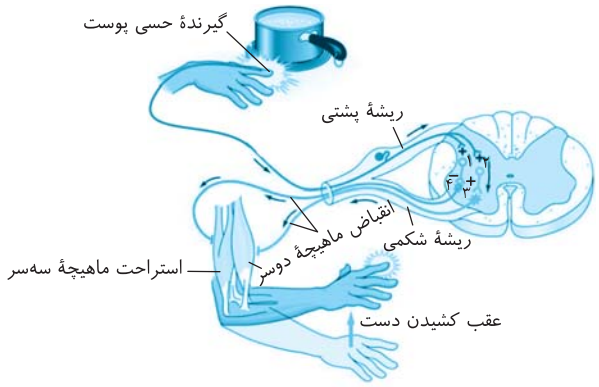
ب) نادرست است. با توجه به شکل مقابل درمی‌یابید که هر عصب نخاعی از یک ریشهٔ پشتی حسی و یک ریشهٔ شکمی حرکتی **در یک جهت ستون مهره‌ها** تشکیل می‌شود (*یعنی یک عصب نخاعی از ریشه‌های پشتی و شکمی یک طرف بدن تشکیل شده‌اند*). / ج) درست است. نخاع مسیری برای عبور پیام حسی به مغز و خروج پیام حرکتی مغز به اندام‌ها می‌باشد. / د) درست است. مغز و نخاع سد خونی محافظ با مویرگ‌های پیوسته و ارتباط تنگاتنگ بین‌یاخته‌ای دارند که دارای غشای پایه با رشته‌های گلیکوپروتئینی می‌باشد.

C ۲۱۲ ۲ در انعکاس عقب کشیدن دست:

الف) نادرست است. آکسون یاختهٔ عصبی حسی سبب تحریک دو یاختهٔ عصبی رابط می‌شود (*نه حرکتی*). / ب) نادرست است. یاختهٔ عصبی حسی فقط با یاخته‌های عصبی رابط سیناپس برقرار می‌کند. / ج) درست است. یک یاختهٔ عصبی رابط سبب تحریک یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچه دوسر سیناپس تحریکی می‌شود. / د) نادرست است. سیناپس یاختهٔ عصبی حسی و رابط‌ها همواره تحریکی است.

C ۲۱۳ ۲ در شکل زیر سیناپس‌های ۱ ، ۲ و ۳ تحریک‌کننده و سیناپس ۴ بازدارنده می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در سیناپس ۱ آکسون حسی با یاختهٔ عصبی رابط ارتباط دارد نه حرکتی. / گزینهٔ (۲): درست است. سیناپس ۲ سبب تحریک یاختهٔ عصبی رابط و باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. ناقل‌های عصبی به گیرنده یاختهٔ پس‌سیناپسی وصل می‌شود ولی وارد آن نمی‌شود و تنها به یاختهٔ رابط تولیدکنندهٔ آن وارد می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. جریان عصبی یا پتانسیل عمل در یاختهٔ عصبی حرکتی سیناپس ۴ ایجاد نمی‌شود.



B ۲۱۴ ۱ در انعکاس عقب کشیدن دست بین یاخته‌های عصبی ۴ سیناپس وجود دارد که همگی در مادهٔ خاکستری نخاع واقع هستند. یک یاختهٔ عصبی حسی دارند و سیناپس بین یاختهٔ عصبی رابط و یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچه سه‌سر پشت بازو از نوع مهارکننده است.

سیناپس‌های بین یاختهٔ عصبی
- ۱) آکسون حسی با رابط ← تحریک‌کننده
- ۲) آکسون حسی با رابط ← تحریک‌کننده
- ۳) رابط با حرکتی جلو بازو ← تحریک‌کننده
- ۴) رابط با حرکتی عقب بازو ← مهارکننده

C ۲۱۵ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند. البته این تست کمی به فصل بعد ارتباط دارد. دقت کنید که آکسون یاختهٔ عصبی **حرکتی** می‌تواند با یاخته غیرعصبی ماهیچه‌ای یا غدد سیناپس برقرار کند. از طرفی اعصاب خودمختار (*سمپاتیک و پاراسمپاتیک*) و پیکری نیز حرکتی هستند و همانند اعصاب نخاعی که شاخه حرکتی نیز دارند دارای یاخته‌های عصبی حرکتی می‌باشند (نادرستی الف). لازم به ذکر است که اعصاب بینایی، شنوایی و بویایی از نوع حسی می‌باشند و فاقد یاختهٔ عصبی حرکتی هستند (درستی ب و د و نادرستی ج).

نکته یاختهٔ عصبی حرکتی در اعصاب حرکتی مغزی و هر عصب مغزی یا نخاعی دارای رشته‌های حسی و حرکتی می‌باشد که قبلاً به نام عصب مختلط معروف بودند.

C ۲۱۶ ۴ در مری فقط ماهیچه‌های ابتدایی از نوع مخطط و تحت کنترل اعصاب پیکری می‌باشند و در سایر بخش‌ها ماهیچهٔ صاف دارد که به عصب‌گیری از خودمختار می‌پردازد.

نکته اعصاب پیکری با ماهیچه‌های مخطط اسکلتی مثل ماهیچه حلقوی **ابتدای مری** و خارجی مخرج سیناپس برقرار می‌کنند ولی اعصاب خودمختار با ماهیچه‌های صاف و قلبی مثل عنبیه، حلقوی داخلی مخرج، بطنی و دهلیزی قلب و ماهیچه‌های رگ‌های غذا دهنده سرخرگی و سیاهرگی در ارتباط هستند.

نکته دقت کنید که در گزینهٔ (۳) عصب مرتبط با ماهیچه دوسر بازو را نخواسته است بلکه مرتبط با ماهیچه‌ای که در سرخرگ غذا دهنده به آن است را سؤال کرده است که نوعی ماهیچه صاف و تحت کنترل اعصاب خودمختار می‌باشد.

C ۲۱۷ ۱ فقط عبارت (الف) صحیح است. لطفاً ابتدا یک‌بار دیگر در این سؤال به کلمهٔ «**بعضی**» دقت کنید. اعصاب خودمختار، شامل اعصاب حرکتی محیطی غیر ارادی سمپاتیکی و پاراسمپاتیکی هستند که سمپاتیکی‌ها، با افزایش تعداد و قدرت ضربان و انقباضات قلبی، برون‌ده قلبی را به مقدار زیادی افزایش می‌دهند (درستی الف). از طرفی این اعصاب حرکتی هستند و هدایت پیام عصبی را از مراکز عصبی تا انتهای آکسون خود انجام می‌دهند ولی هیچ‌کدام سبب هدایت پیام عصبی از اندام‌های حس به مرکز عصبی نمی‌شوند (نادرستی عبارت (ب) در قید «برخی») و همین‌طور هیچ‌کدام نیز روی **دیافراگم** که ماهیچه مخطط است، اثری ندارند (نادرستی ج). در این اعصاب **همهٔ تارها** در غشای خود پمپ سدیم - پتاسیم فعال دارند (نادرستی د).

B ۲۱۸ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح هستند. حالا در این تست باید به قید «**برخی**» خیلی دقت کنید! تارهای عصبی خودمختار پیام را به ماهیچه‌های صاف، قلبی و غدد منتقل می‌کنند و همگی برای هدایت پیام نفوذپذیری غشای خود را نسبت به سدیم و پتاسیم تغییر می‌دهند (رد د). این تارها به ماهیچهٔ دلتایی که از نوع ارادی هستند پیام نمی‌دهند (رد ج).

نکته اعصاب خودمختار علاوه بر ماهیچه‌ها روی غدد نیز مؤثرند و از مغز و نخاع منشأ می‌گیرند (درستی عبارات (الف) و (ب)).

B ۲۱۹ ۳ در میزاره ماهیچه اسکلتی نیز وجود دارد (*بنداره خارجی میزراه*)، که توسط اعصاب پیکری عصب‌دهی می‌شود و نه خودمختار!

تله‌های تست گزینهٔ (۱): بخش خودمختار دستگاه عصبی حسی همیشه فعال بوده و با یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف ماهیچه قلبی و گروهی از یاخته‌های پوششی (*غده‌ها*)، سیناپس تشکیل می‌دهد. / گزینهٔ (۲): مرکز هماهنگی این اعصاب پل مغزی و بصل‌النخاع بوده که پل مغزی در انعکاس ترشح بزاق و اشک و بصل‌النخاع در عطسه و سرفه نقش دارند. / گزینهٔ (۴): بخش پاراسمپاتیک و سمپاتیک معمولاً در خلاف هم کار می‌کنند، پس ممکن است در برخی شرایط در خلاف هم کار نکنند.

C ۲۲۰ ۱ قسمت اول گزینهٔ (۱) در مورد پل مغزی است که برخلاف تالاموس می‌تواند پیام‌هایی را به صورت حرکتی خودمختار برای غدد ارسال کند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): مقایسهٔ دستگاه لیمبیک و هیپوتالاموس است که دستگاه لیمبیک تنظیم تعداد ضربان قلب را انجام نمی‌دهد. (*این وظیفه بر عهدهٔ بصل‌النخاع و هیپوتالاموس است.*) / گزینهٔ (۳): مقایسهٔ قشر مخ و بخشی از لیمبیک مثل هیپوکامپ است که هر دو در حافظه و یادگیری مؤثرند. / گزینهٔ (۴): مقایسهٔ مخچه و مغز میانی است که هر دو از گوش پیام‌هایی برای تعادل و شنوایی می‌گیرند.

C ۲۲۱ ۴

نکته

(الف)، (ب) و (ج) به ترتیب یاخته‌های عصبی حسی، رابط و حرکتی می‌باشد که در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست و بالا آمدن ساعد، جسم یاخته‌ای در یاخته‌های عصبی رابط و حرکتی، در مادهٔ خاکستری نخاع وجود دارد ولی جسم یاخته‌ای حسی در ریشهٔ پشتی نخاع قرار دارد (درستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. عصب نخاعی از دندریت‌های حسی و آکسون‌های حرکتی تشکیل شده است پس حاوی دندریت (الف) و آکسون (ج) می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاختهٔ عصبی **رابط** مخصوص مغز و نخاع در اعصاب مرکزی است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. یاخته‌های عصبی حرکتی اعصاب **پیکری** به خود ماهیچه **اسکلتی** پیام می‌دهند نه ماهیچه صاف رگ غذا دهنده به ماهیچه مخطط!!

یادآوری و تکرار:

۱) اعصاب پیکری سبب انقباض ماهیچه‌های اسکلتی می‌شوند.
۲) اعصاب خودمختار سمپاتیک سبب خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی می‌شوند.
۳) اعصاب خودمختار سبب انقباض ماهیچه‌های صاف و قلبی و ترشح غدد می‌شوند.

C ۲۲۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح‌اند. (*البته این تست کمی به اطلاعات از کتاب‌ها و فصل‌های دیگر هم نیاز دارد.*)

تله‌های تست الف) درست است. دستگاه عصبی پیکری، جزء بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی است. بنابراین پیام‌ها را از دستگاه عصبی مرکزی خارج و به ماهیچه‌های ارادی عمل‌کننده منتقل می‌کنند. / ب) درست است. اکتین و میوزین مربوط به انقباض ماهیچهٔ **اسکلتی** است که تحت کنترل اعصاب **پیکری** می‌باشد. / ج) درست است. بخش پیکری حرکتی در هر فعالیت انقباضی ماهیچه‌های اسکلتی به صورت ارادی و غیرارادی مؤثرند. / د) نادرست است. دستگاه عصبی خودمختار با تأثیر بر میزان فعالیت ماهیچه‌های صاف سرخرگ‌ها، خون‌رسانی به بدن را تنظیم می‌کنند.

C ۲۲۳ ۳ موارد (الف) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. عملکرد اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک به‌طور معمول **برخلاف** یکدیگر می‌باشد و عملکرد یکسان ندارند. / ب) درست است. آکسون اعصاب پیکری سبب تحریک ارادی ماهیچهٔ اسکلتی می‌شود. / ج) درست است. سمپاتیک خون‌رسانی به قلب و ماهیچهٔ اسکلتی را در هنگام ورزش و هیجانات بالا می‌برد. / د) نادرست است. بخش سمپاتیک در مواقع هیجان‌های روانی یا جسمی بر پاراسمپاتیک غلبه دارد.

B ۲۲۴ ۲ موارد (الف) و (ج) در مورد **پلاناریا** نادرست هستند. پلاناریا با داشتن **دو** طناب عصبی مورد سؤال است.

ایستگاه ۶ پلاناریا

پلاناریا از کرم‌های پهن است که مغز کوچک آن در سر از **دو گره** مجزا متشکل از تعداد زیادی جسم یاخته‌ای یاختهٔ عصبی (*حاوی هسته*) تشکیل شده است (نادرستی ج). این جانور دو طناب عصبی جانبی نردبان‌مانند (*برعکس سایر جانوران که طناب عصبی یا ندارند یا یکی دارند*) در بدن دارد. مغز جانور به همراه دو طناب عصبی و رشته‌های پله‌مانند متصل‌کنندهٔ دو طناب، دستگاه عصبی **مرکزی** را تشکیل می‌دهند ولی از این دو طناب که **فاقد گرهٔ عصبی هستند، اعصاب کوچک‌تر منشعبی** به عنوان دستگاه عصبی **محیطی** خارج شده است (درستی د) (*البته دقت کنید که رشته‌های بین دو طناب از اعصاب مرکزی هستند*).

◀ پلاناریا در طناب‌های عصبی خود فاقد گره عصبی می‌باشد ولی هر طناب آن به یک گره مغزی متصل است (نادرستی الف). این جانور حفره گوارشی با انشعاباتی در همه جای بدن و تنفس پوستی دارد. این کرم پهن، دوجنسی نرماده با خاصیت خودباروری می‌باشد که حاوی بیضه‌ها، رحم و تخمدان است (درستی ب).

C ۲۲۵ ۲ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. سؤال در مورد حشره شته است که در فصل ۷ دهم مطالعه کردید.

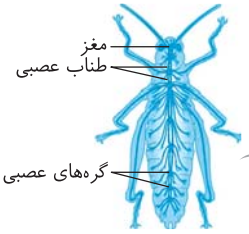
تله‌های تست الف) در مورد حشرات نادرست است. در حشرات، همولنف از طریق رگ دریچه‌دار به قلب وارد نمی‌شود بلکه همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار قلبی بدون اتصال به رگ به قلب وارد می‌شود. / ب) در مورد حشرات درست است. در حشرات درازترین طناب عصبی مربوط به پای عقبی جانور است. / ج) در مورد حشرات نادرست است. در ساختار حشرات طناب عصبی **شکمی** وجود دارد که در هر بند از بدن یک گرهٔ عصبی یافت می‌شود. دقت کنید در مغز حشرات چندین گرهٔ به هم جوش‌خورده دیده می‌شود، اما در طناب عصبی شکمی گره‌های عصبی مجزا از هم دیده می‌شود. / د) در مورد حشرات نادرست است. نایدیس‌های انتهایی **نازک** موجود در پیکر حشرات در تبادل گازهای نفسی در پیکر حشرات نقش دارند.

C ۲۲۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. در مورد هیدر می‌باشد که یاختهٔ یقه‌دار ندارد (*یاختهٔ یقه‌دار، ویژهٔ گردش آب اسفنج است*). / ب) نادرست است. در مورد پلاناریا است که حرکت جانور به گردش مواد در حفرهٔ گوارشی منشعب آن کمک می‌کند. / ج) نادرست است. مربوط به حشرات است که لوله‌های دفعی مالپیگی متصل به روده دارند. / د) درست است. مربوط به مهره‌داران است که همگی کلیه و قلب شکمی دارند.

C ۲۲۷ ۲ موارد (الف) و (ب) درست هستند. هیدر ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد که در آن تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی (*پیکری و خودمختار*) و طناب و گره وجود ندارند (درستی الف و ب).

◀ دقت کنید که پلاناریا و حشرات دارای طناب عصبی و گره‌های عصبی می‌باشند (نادرستی ج و د).



B ۲۲۸ ۱) فقط مورد (الف) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. شکل **ملخ** را نشان می‌دهد که تنفس نایدیسی در کل بدن (نادرستی ب) و وجود یک گره عصبی در هر بند بدن دارد (نادرستی د) ولی قلب آن در حالت استراحت همولنف را از منافذ دریچه‌دار می‌گیرد. این منافذ به دلیل عدم وجود سیاهرگ، همولنف را از مایع بین‌یاخته‌ای می‌گیرند (درستی الف).

نکته

منافذ دریچه‌دار قلب حشرات، در هنگام استراحت قلب، همولنف را بدون کمک رگ می‌گیرند. در هنگام انقباض قلب، این همولنف قلب از منافذ دریچه‌دار ابتدای رگ‌های متصل به قلب خارج می‌شود.

نکته

در حشرات لوله‌های منشعب دو نوع هستند:
- لوله‌های ته‌بستهٔ نایدیسی: در مجاورت همهٔ یاخته‌ها هستند. / سبب تبادل گاز تنفسی می‌شوند.
- لوله‌های ته‌باز مالپیگی: چند لوله با یک منفذ به روده متصل می‌شوند (نادرستی ج). / ترشح املاح و اوریک اسید به روده دارند.

B ۲۲۹ ۴) قسمت اول به معرفی پلاناریا و قسمت دوم به معرفی ملخ می‌پردازد. هر دو جانور توانایی حفظ هم‌ایستایی پیکر خود (*به‌عنوان یکی از ویژگی‌های حیات*) را دارند. دستگاه عصبی این جانوران در حفظ هم‌ایستایی پیکر آن‌ها نقش مهمی دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید که همولنف ویژهٔ جانوران دارای سامانهٔ گردش باز است در حالی که پلاناریا گردش مواد را به کمک حفرهٔ گوارشی انجام می‌دهد. / گزینهٔ (۲): این مورد برای ملخ صادق است. / گزینهٔ (۳): دقت کنید که قلب ملخ پشتی است در حالی که طناب عصبی آن شکمی است.

B ۲۳۰ ۴) هیدر دارای ساده‌ترین ساختار عصبی در بین جانوران می‌باشد ولی هیدر فقط یک شبکهٔ عصبی دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): تحریک هر نقطه از بدن هیدر در تمام سطح آن منتشر می‌شود. / گزینه‌های (۲) و (۳): در بدن هیدر لایه یاخته‌ای داخلی دو نوع یاختهٔ تاژک‌دار و بی‌تاژک دارد، در هیدر همهٔ یاخته‌های بدن می‌توانند به تبادل گازهای تنفسی با محیط بپردازند.

پاسخ آزمون جمع‌بندی

B ۱ ۴) این سؤال به صورت ترکیبی با انواع مویرگ‌های خونی در زیست دهم طرح شده است.

نکته

۱) سد خونی - مغزی و خونی نخاعی همان مویرگ‌های **پیوسته** مغزی و نخاع می‌باشد که یاخته‌های آن‌ها ارتباط تنگاتنگ و شکاف‌های باریکی دارند که از عبور بسیاری از میکروب‌ها به اعصاب بخش مرکزی ممانعت به عمل می‌آورد.

۲) منافذ فراوان در غشای یاخته‌ای، مخصوص مویرگ خونی منفذدار در کلیه‌ها می‌باشد و حفره بین‌یاخته‌ای با غشای پایه ناقص مخصوص مویرگ ناپیوسته در اندامی مثل جگر می‌باشد.

۳) دقت کنید که مویرگ‌های **لنفی**، این سه نوع دسته‌بندی را ندارند و همهٔ آن‌ها را فقط نوع **منفذدار** در نظر می‌گیریم چون باید یاختهٔ خونی از آن عبور کند.

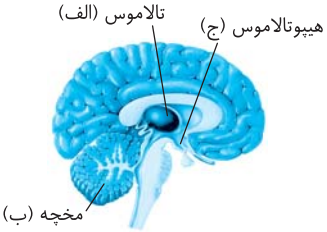


۴) کلیه‌ها، حاوی مویرگ‌های منفذدار با منافذ غشایی یاخته‌ای فراوان و غشای پایهٔ ضخیم می‌باشند ولی دستگاه عصبی مرکزی حاوی مویرگ‌های پیوسته می‌باشند که در مغز، تقریباً فضای بین‌یاخته‌ای ندارند. در حقیقت فضای بین‌یاخته‌ای در دو نوع مویرگ پیوسته و منفذدار بسیار کم است.

C ۲ ۴) موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند و فقط مورد (ب) نادرست تکمیل کرده است.

تله‌های تست الف) درست است. منظور بصل‌النخاع می‌باشد که در تنظیم فعالیت‌های سمپاتیک و پاراسمپاتیک نقش دارد و **به زیر پل مغزی** که مرکز تولید اشک می‌باشد متصل است. / ب) نادرست است. مرکز اصلی تنفس و گردش خون، **بصل‌النخاع** می‌باشد که در زیر آن **نخاع** قرار دارد ولی ترشح بزاق و مواد درون آن مثل لیزوزیم تحت کنترل **پل مغزی** در بالای بصل‌النخاع می‌باشد. / ج) درست است. پل مغزی که در تنظیم مدت دم مؤثر است در **زیر مغز میانی** که دارای برجستگی چهارگانه می‌باشد قرار دارد. / د) درست است. هیپوتالاموس (*تنظیم‌کننده تعداد ضربان قلب*) در زیر تالاموس که مرکز تقویت پیام حسی است قرار دارد.

A ۳ ۴) در شکل مقابل، (الف) = تالاموس، (ب) = مخچه و (ج) = هیپوتالاموس است.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. تالاموس و هیپوتالاموس جزء سه بخش اصلی مغز نمی‌باشند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. هیپوتالاموس و تالاموس هر دو همانند قشر مخ با سامانهٔ کناره‌ای در ارتباط هستند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. تالاموس، پس از پردازش اولیه، پیام خود را به **قشر مخ** می‌دهد. / گزینهٔ (۴): درست است. از نظر تعداد تالاموس‌ها، دو عدد و مخچه یک عدد می‌باشد.

C ۴ ۴ اعمال قسمت‌های مقابل در انسان به صورت زیر می‌باشند:



تلهای تست گزینهٔ (۱): (الف) کیاسمای بینایی است که با (ب) که مغز میانی می‌باشد و در فعالیت‌های **بینایی** مؤثر است، ارتباط دارد. / گزینهٔ (۲): (ج) پل مغزی است که در انسان مدت دم را کاهش می‌دهد و با (د) بصل‌النخاع در تنظیم تنفس ارتباط دارد. / گزینهٔ (۳): (د) بصل‌النخاع است که مرکز بلع و برخی انعکاس‌ها مثل سرفه می‌باشد. / گزینهٔ (۴): (ب) **مغز میانی** است که دخالتی در تنظیم ترشح بزاق و اشک ندارد چون ترشح این دو ماده در پل مغزی تنظیم می‌شود.

C ۴ ۵ در این انعکاس، یاختهٔ عصبی **حسی** با دو یاختهٔ عصبی رابط دیگر هم‌زمان سیناپس برقرار می‌کند. همچنین دو نورون رابط نیز هرکدام با دو یاخته عصبی دیگر سیناپس دارند. دقت کنید که جسم یاخته‌ای نورون و پایانه‌های آکسونی همواره فاقد میلین هستند و هدایت غیرجهشی دارند.

تلهای تست گزینهٔ (۱): دندریت و جسم یاخته‌ای و بخشی از آکسون نورون حسی نخاعی، در خارج نخاع در ریشهٔ پشتی قرار دارد. / گزینهٔ (۲): در این فرایند، یکی از نورون‌های رابط، ناقل عصبی مهاری ترشح می‌کند. / گزینهٔ (۳): نورون حسی در این فرایند، هم‌زمان دو نورون رابط پس از خود را تحریک می‌کند.

C ۳ ۶ منظور از صورت سؤال، هیدر می‌باشد که ساده‌ترین ساختار عصبی را داشته و فاقد قلب و مغز می‌باشد. موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند.

تلهای تست الف) درست است. هیدر دارای حفره گوارشی بوده که گوارش و گردش مواد را در یک محل انجام می‌دهد و آب عامل اصلی انتقال مواد در این حفره می‌باشد. / ب) درست است. هیدر فاقد ساختار تنفسی ویژه بوده و تمام یاخته‌ها به صورت مستقیم گازها را با محیط مبادله می‌کنند. / ج) نادرست است. دقت کنید که هیدر لولهٔ گوارشی ندارد! / د) درست است. در این جانور، تحریک در یکی از بازوها، سبب انقباض تمام ماهیچه‌های موجود در بدن آن می‌شود.

B ۴ ۷ الکل کاهش دهندهٔ فعالیت‌های بدنی است در نتیجه سبب کاهش دمای بدن می‌شود و فقط عبارت (د) نادرست است.

تلهای تست الف) درست است. از اثرات مصرف بلندمدت الکل می‌توان به مشکلات کبدی اشاره کرد. در نتیجه ممکن است در تولید و ترشح صفرا اختلال ایجاد شود و گوارش و جذب چربی‌های غذا نیز مختل شود. در نتیجه مدفوع چرب شده و وزن بدن کاهش می‌یابد. / ب) درست است. یکی از اثرات مصرف کوتاه‌مدت الکل، تأثیر بر حرکات بدن است. از مراکز مؤثر بر حرکات بدن مخچه و مغز میانی هستند که در مجاورت پل مغزی که مرکز تنظیم ترشح بزاق است، قرار دارند. / ج) درست است. یکی از اثرات مصرف بلندمدت الکل، سکتهٔ قلبی است. در نتیجه، قلب نمی‌تواند خون سیاهرگ‌های متصل به خود را به درون سرخرگ‌ها پمپ کند و فشار سیاهرگ‌ها از جمله بزرگ سیاهرگ زیرین و در نتیجه سیاهرگ باب کبدی افزایش یافته و در ناحیه شکم ادم یا خیز ایجاد می‌شود.

B ۲ ۸ منظور بخش **حرکتی خودمختار** در دستگاه عصبی محیطی است که به ماهیچه‌های اسکلتی، پیام ارسال نمی‌کنند. این بخش همیشه فعال است و مسئول انقباض ماهیچه‌های صاف، قلبی و ترشح غدد به صورت **ناآگاهانه** می‌باشد. لطفاً به نکتهٔ زیر دقت کنید!

نکته
در دهان، حلق و ابتدای مری
- ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارد ← تحت کنترل اعصاب **پیکری** منقبض می‌شوند.
- ترشح غدد آن‌ها ← تحت کنترل اعصاب **خودمختار** می‌باشد.

تلهای تست گزینهٔ (۱): برخی از انعکاس‌ها و حرکات غیر ارادی را نیز بخش **پیکری** دستگاه عصبی محیطی انجام می‌دهد. / گزینهٔ (۳): کلاً دستگاه عصبی محیطی مسئول ارتباط مغز و نخاع با اندام‌ها است، پس بخش خودمختار هم در تنظیم قطر مردمک با مغز در ارتباط است. / گزینهٔ (۴): خون‌رسانی به هر قسمتی از بدن توسط ماهیچه‌های **صاف** جدار سرخرگی و بندارهٔ مویرگی رخ می‌دهد که توسط بخش **خودمختار** کنترل می‌شوند. یادت نره QR code

B ۳ ۹ قبلاً هم گفتم وقتی در متن سؤال **قید** وجود دارد، خیلی باید بادقت به سراغ گزینه‌ها بروید! در مورد گزینهٔ (۳) این تست باید حواستان جمع باشد که پمپ‌های سدیم - پتاسیم **همواره** در فعالیت خود، به ازای سه یون سدیم خروجی، دو یون پتاسیم وارد یاخته می‌کنند (*نه فقط در شرایطی*!).

تلهای تست گزینهٔ (۱): درست است. فقط در شرایط خاص یعنی پس از پتانسیل عمل، برای بازگشت اختلاف غلظت یون‌های دو طرف یاختهٔ عصبی به وضعیت آرامش، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش می‌یابد. / گزینهٔ (۲): درست است. در هنگام ابتدای پتانسیل عمل در شاخهٔ بالارو نمودار، کانال‌های دریچهٔ سدیمی و در شاخهٔ پایین‌رو پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند ولی در حالت پتانسیل آرامش همهٔ کانال‌های دریچه‌دار بسته می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است. فقط در هنگام وجود پتانسیل عمل، انتقال پیام عصبی از یک یاختهٔ عصبی به یک یاختهٔ پس‌سیناپسی با به حرکت درآمدن ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در آکسون‌ها انجام می‌شود. یادت نره QR code

C ۲ ۱۰ موارد (ب) و (د) جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تلهای تست الف) درست است. یاختهٔ عصبی که بارهای مثبت درون آن نسبت به بیرون بیشتر است در حال **پتانسیل عمل** است که در بخش بالاروی نمودار آن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در شاخهٔ پایین‌رو، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. / ب) نادرست است. وقتی بار مثبت درون کمتر است، می‌تواند بین صفر تا ۷۰- باشد. در آن صورت هنوز پتانسیل عمل برقرار است و یکی از انواع کانال‌های دریچه‌دار سدیمی **یا** پتاسیمی باز هستند. / ج) درست است. همواره در یاخته‌ها، **کانال‌های انتقال مواد** در جهت کاهش تفاوت غلظت عمل می‌کنند، زیرا کانال‌ها در عمل انتشار تسهیل شده دخالت دارند. / د) نادرست است. کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی نداریم. در یاخته همواره **پمپ** سدیم - پتاسیمی فعال وجود دارد. یادت نره QR code

B ۴ ۱۱ محل مطرح شده در این گزینه **کیاسمای بینایی** است که در تشریح مغز گوسفند آن را در سطح **شکمی** می‌بینیم.

تلهای تست گزینهٔ (۱): یاخته‌های عصبی **حسی** منظور این گزینه بوده که محل خروج دندریت و آکسون آن از یک محل می‌باشد. این یاخته‌های عصبی مثل هر یاختهٔ عصبی دیگر یک آکسون دارند. / گزینهٔ (۲): وقتی پتانسیل **عمل** با هدایت به انتهای آکسون یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی می‌رسد، غشای ریزکیسه‌ها با غشای یاختهٔ پیش‌سیناپسی یکی می‌گردد. پس چون پتانسیل عمل در این منطقه وجود دارد، قطعاً یک نوع از کانال‌های دریچه‌دار آن باز هستند. / گزینهٔ (۳): در مغز، الکل جذب شده توسط **یاخته‌های عصبی** (*نه هر یاخته بافت عصبی*!)، سبب اختلال در فعالیت بدن می‌شود (*مثلاً پشتیبان‌ها در این عمل نقش ندارند*!). یادت نره QR code

C ۱۲ ۳ موارد (الف) و (د) نادرست هستند (در متن سؤال به کلمهٔ «بخش‌های اصلی» دقت کنید. چون مثلاً هیپوتالاموس، تالاموس و لیمبیک جزء این سؤال به حساب نمی‌آیند).

تله‌های تستی الف) نادرست است. تعداد ضربان قلب و فشار خون توسط **بصل‌النخاع** از بخش‌های اصلی ساقهٔ مغز تنظیم می‌شود که این مرکز عصبی، پیک شیمیایی دوربرد یا هورمون تولید نمی‌کند. / ب) درست است. فرمان توقف دم توسط **پل مغزی** به بصل‌النخاع منتقل می‌شود. پل مغزی به علت تنظیم ترشح بزاق در عمل **گوارش** و به علت وجود آنزیم لیزوزیم در بزاق و اشک در خط **اول** دفاع از لولهٔ گوارش نقش دارد. / ج) درست است. **مخچه** برای حفظ تعادل بدن به‌طور پیوسته از مغز و نخاع پیام دریافت می‌کند. از طرفی مخچه، به لوب‌های **پس‌سری** و **گیجگاهی** متصل است. / د) نادرست است. هیپوکامپ که بخشی از سامانهٔ لیمبیک است در تبدیل حافظهٔ کوتاه‌مدت به درازمدت تأثیر دارد. دقت کنید که سامانهٔ لیمبیک، در زیر تالاموس قرار دارد اما از بخش‌های اصلی مغز که در متن سؤال عنوان کرده است، نمی‌باشد (این از اون عبارت‌ها بود که خود عبارت صحیح است ولی در فرض اولیهٔ تست جا نمی‌گیرد!). یادت نره QR code

C ۱۳ ۲ موارد (الف) و (ج) دربارهٔ سه قسمت عصبیِ قشر مخ، هیپوتالاموس و تالاموس‌ها که در ارتباط با لیمبیک هستند، صحیح می‌باشند (البته این سؤال ترکیبی با فصل‌های جلوتر است). یادت نره QR code

تله‌های تستی الف) درست است. پیام هر دو چشم پس از کیاسما، ابتدا از **تالاموس** عبور کرده تا پردازش اولیه شود و در نهایت به **قشر مخ** در لوب پس‌سری هر نیمکره برای عمل پردازش نهایی و تشخیص تصویر می‌رسد. / ب) نادرست است. هیپوتالاموس با ترشح آزادکننده و مهارکننده روی ترشح هورمون‌های محرک جنسی FSH و LH اثر دارد که این دو هورمون نیز روی تنظیم دوره‌های جنسی زنان مؤثر هستند. / ج) درست است. همگی سه مرکز فوق در بالای پل مغزی که مرکز تنظیم ترشح اشک می‌باشد، قرار دارند. / د) نادرست است. هیپوتالاموس در پردازش اطلاعات حس ویژه نقشی ندارد ولی در تنظیم دمای بدن از حواس پیکری مؤثر است.

B ۱۴ ۴ منظور صورت سؤال یاخته‌های عصبی **حرکتی** است که نوعی یاختهٔ عصبی هستند که می‌توانند با یاخته‌های **غیرعصبی** مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای یا یاخته‌های مربوط به غده‌ها سیناپس بدهند. همان‌طور که می‌دانید آکسون یاخته‌های عصبی حرکتی دارای **غلاف میلین** است که توسط یاخته‌های **پشتیبان** ساخته شده است. در نهایت در هر عصب یاخته‌های عصبی و غیرعصبی اطراف آن‌ها درون یک غلاف از بافت **پیوندی** قرار گرفته‌اند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): حفظ هم‌ایستایی فضای بین‌یاخته‌ای، وظیفهٔ یاخته‌های **پشتیبان** بافت عصبی است (نه یاخته‌های عصبی!). / گزینهٔ (۲): انرژی تولید شده در یاختهٔ پیش‌سیناپسی، صرف اتصال ناقل به گیرنده نمی‌شود، بلکه صرف برون‌رانی ناقلین می‌شود. / گزینهٔ (۳): در اعصاب حرکتی فقط آکسون طویل یاخته‌های عصبی حرکتی که دارای غلاف میلین هستند، دیده می‌شود. (دندریت یاختهٔ عصبی حرکتی، معمولاً کوتاه است و میلین ندارد.) یادت نره QR code

B ۱۵ ۳ دریچهٔ رو به سیتوپلاسم مربوط به کانال‌های دریچه‌دار **پتاسیمی** است. این کانال‌ها در ادامه پتانسیل عمل در هنگام برگشت پتانسیل (در شاخهٔ پایین روی نمودار) از ۳۰+ به سمت صفر باز هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بعد از پتانسیل عمل با فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم ورود پتاسیم را به درون یاخته داریم، پس پتاسیم شدیداً کاهش نخواهد داشت (اوج کاهش تراکم پتاسیم درون یاخته، در شاخهٔ پایین روی پتانسیل عمل می‌باشد که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بازند). / گزینهٔ (۲): فعالیت شدید پس از پتانسیل عمل فقط غلظت یون‌ها را در دو سوی غشا به حالت آرامش می‌رساند. عاملی که سبب تبدیل پتانسیل عمل به آرامش می‌شود، بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): منفی شدن درون یاخته نسبت به بیرون، از قسمت صفر تا ۷۰− در طی پتانسیل عمل نیز وجود دارد در حالی که در این حالت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند. یادت نره QR code

C ۱۶ ۴ در مسیر این انعکاس، دو نوع یاختهٔ عصبی حرکتی با یاختهٔ عصبی رابط سیناپس دارند. یکی یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر که ناقل تحریک‌کنندهٔ آن سبب تحریک ماهیچه می‌شود و دیگری یاختهٔ عصبی حرکتی متصل به ماهیچهٔ سه‌سر است که ناقل مهارکننده مانع ایجاد پتانسیل عمل در آن شده است. در حقیقت آن یاختهٔ عصبی حرکتی که توسط یاختهٔ عصبی رابط، مهار شده است دیگر پتانسیل عمل ندارد و از انتهای خود ناقلی آزاد نمی‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): انعکاس نوعی پاسخ سریع ماهیچه می‌باشد، پس در مسیر انعکاس در یاخته‌های عصبی هدایت **جهشی** برای سرعت بیشتر لازم است. در نتیجه به میلین نیاز می‌باشد که یاخته‌های پشتیبان آن را می‌سازند. **پس یاخته‌های پشتیبان همواره در انعکاس‌ها مؤثرند.** (ولی عصب خودمختار در تحریک یا انعکاس ماهیچهٔ اسکلتی نقشی ندارد.) / گزینهٔ (۲): انعکاس‌ها غریزی‌اند و تحت تأثیر یادگیری قرار نمی‌گیرند و همواره به یک شکل بروز می‌کنند. از طرفی به یاد داشته باشید که برخی انعکاس‌ها مثل تخلیهٔ مثانه مرکز نخاعی دارند و به مغز (محل پردازش اصلی حواس) مربوط نمی‌شوند. / گزینهٔ (۳): در این مسیر، یاخته‌های عصبی رابط در بخش **خاکستری** نخاع بوده و فاقد میلین می‌باشد ولی تحت تأثیر ناقل آزاد شده از یاختهٔ عصبی حسی تحریک می‌شوند. یادت نره QR code

B ۱۷ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند. در هیدر دستگاه اختصاصی برای گردش مواد وجود ندارد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. گره‌های عصبی جزئی از دستگاه عصبی مرکزی هستند نه محیطی! / ب) نادرست است. پلاناریا دو طناب عصبی و دستگاه عصبی نردبانی دارد ولی فاقد دستگاه گردش مواد باز می‌باشد. / ج) نادرست است. جدایی کامل بطن‌ها در پرندگان و پستانداران و برخی خزندگان مثل کروکودیل‌ها رخ می‌دهد.

B ۱۸ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. الکل با کند کردن فعالیت مغز زمان واکنش به محرک را **افزایش** می‌دهد.

تله‌های تستی الف) درست است. طبق متن کتاب درسی نخستین تصمیم برای مصرف آن **اغلب** اختیاری است. / ب) درست است. مواد اعتیادآور با اثر بر سامانهٔ لیمبیک موجب آزاد شدن انواع ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین برای سرخوشی می‌شوند. / ج) درست است. الکل علاوه بر دوپامین بر فعالیت انواع دیگری از ناقل‌های تحریک‌کننده و حتی مهارکننده اثر می‌گذارد (الف، ب و ج کاملاً با متن کتاب درسی مطابقت دارند). یادت نره QR code

B ۱۹ ۳ اعصاب حرکتی شامل پیکری و خودمختار (سمپاتیک یا پاراسمپاتیک) هستند. برقراری حالت **آرامش** برعهدهٔ اعصاب **پاراسمپاتیک** است که در صورت مهار آن‌ها کاهش فشار خون و ضربان قلب نخواهیم داشت (در این مدل تست‌ها، مهار پاراسمپاتیک وقتی صورت می‌گیرد، انگار فعالیت و چیرگی کارهای سمپاتیکی آغاز می‌شود (و برعکس)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): خون‌رسانی به ماهیچهٔ دوسر بازو، عمل **سمپاتیک** است که با مهار این اعصاب در کلیهٔ اعمال سمپاتیک از جمله برای گشاد کردن مردمک در نور کم اشکال ایجاد می‌شود (هر دو عمل سمپاتیکی است، پس اگر یکی مهار شود، دیگری هم مهار می‌شود). از طرفی دقت کنید که تطابق در اثر تغییر قطر عدسی صورت می‌گیرد نه مردمک! / گزینهٔ (۲): هر دو عمل مربوط به اعصاب **پیکری** است پس مهار اعصاب پیکری علاوه بر انعکاس ماهیچه‌های حلق موجب اختلال در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی (کوتاه شدن سارکومرها) هم می‌شود. / گزینهٔ (۴): هر دو عمل مربوط به اعصاب خودمختار است. پس مهار اعصاب **خودمختار** امکان هر دو را فراهم می‌کند. یادت نره QR code

C ۲۰ ۴ سیناپس بین یاخته‌های عصبی با یاخته‌های غیرعصبی (ماهیچه‌ای و غدد) فقط از نوع **تحریک‌کننده** می‌باشد و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی را در یاخته پس‌سیناپسی باز می‌کند. در این سیناپس‌ها، یاختهٔ پس‌سیناپسی قدرت تشکیل سیناپس با یاختهٔ بعدی را ندارد، یعنی هیچ‌گاه خود به صورت یاختهٔ پیش‌سیناپسی درنمی‌آید و ناقل عصبی نیز تولید نمی‌کند (درستی گزینهٔ (۴)) چون همیشه یاختهٔ پیش‌سیناپسی باید نوعی یاختهٔ عصبی باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اگر در این سیناپس، یاختهٔ پس‌سیناپسی در ماهیچهٔ اسکلتی باشد، اعصاب پیکری به عنوان عوامل پیش‌سیناپسی بوده‌اند. / گزینهٔ (۲): کلسیم فقط در ماهیچه نقش دارد ولی در غدد به کار نمی‌رود. / گزینهٔ (۳): در این سیناپس‌ها ناقل مهارکننده‌ای وجود ندارد. پاسخ در QR code

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

B ۱ ۴ با بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی، نمودار از ۳۰+ به سمت ۷۰− می‌آید.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در ابتدای پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** باز می‌شوند. / گزینهٔ (۲): در هنگام ثبت بخش پایین‌رو پتانسیل عمل که کانال دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌باشد، تراکم پتاسیم داخل بسیار کم می‌شود ولی بعد از پایان عمل، پمپ‌ها مقدار یون‌ها را به حالت آرامش خواهند رساند. / گزینهٔ (۳): در پتانسیل عمل به سمت ۳۰+ (بالا رو) کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌ماند و سدیمی‌ها باز می‌شوند. پاسخ در QR code

A ۲ ۲ ساده‌ترین ساختار عصبی در هیدر و مرجانیان وجود دارد که فاقد خون و همولنف می‌باشند ولی گزینهٔ (۱) هر دو مورد در پلاناریا وجود دارد، گزینهٔ (۳) در مورد اسپرم حشرات (با ساده‌ترین دستگاه تخصص گردش مواد) و گزینهٔ (۴) در مورد کرم خاکی با گردش خون بسته و تنفس پوستی نادرست است.

C ۳ ۳ دستگاه عصبی پیکری مربوط به اعصاب **حرکتی** محیطی است که برخی از آن‌ها پیام حرکتی را از جسم یاخته‌ای به آکسون در انتهای تار عصبی منتقل می‌کنند و برخی با سیناپس غیرفعال پیام را منتقل نمی‌کنند. ولی در مورد گزینهٔ (۱) در همهٔ تارهای عصبی با بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، یاختهٔ عصبی به پتانسیل آرامش می‌رسد (پمپ سدیم - پتاسیم با فعالیت شدید خود، تراکم یون‌ها را به حالت آرامش اولیه برمی‌گردانند). گزینهٔ (۲) در مورد اعصاب حسی صحیح است نه پیکری که حرکتی است. گزینهٔ (۴) یاختهٔ **غیرعصبی** پشتیبان کار عایق‌بندی را انجام می‌دهد (نه یاختهٔ عصبی!). پاسخ در QR code

C ۴ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

در مغز گوسفند در سطح شکمی آن اپی‌فیز در زیر اجسام مخطط و کیاسمای بینایی بالای مغز میانی است (درستی ب و د) ولی درخت زندگی (بخش سفید مخچه) در اطراف بطن چهارم درون نیمکرهٔ **مخچه** قرار دارد (نادرستی الف و ج).

B ۵ ۲ انرژی ATPهای حاصل از عمل میتوکندری یک یاختهٔ عصبی، صرف سنتز درشت مولکول‌ها در یاختهٔ عصبی، برون‌رانی ناقل عصبی از انتهای آکسون و برقراری پتانسیل آرامش با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم می‌شود ولی اتصال ناقل عصبی به یاخته پس‌سیناپسی به ATP نیاز ندارد و بیرون از یاختهٔ عصبی است.

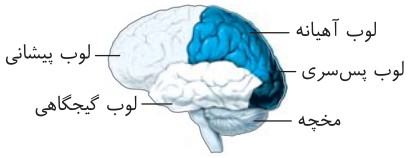
B ۶ ۱ فقط مورد (د) صحیح است.

در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته‌های عصبی رابط از یک طرف با یاختهٔ عصبی حسی و از طرف دیگر با یاختهٔ عصبی حرکتی سیناپس می‌دهند. دندریت و آکسون این یاخته‌ها کوتاه و بدون میلین است. در این مسیر دو یاختهٔ عصبی رابط به ترتیب با تحریک و مهار کردن یاخته‌های عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر بازو، جابه‌جایی یون‌ها در آن‌ها را تغییر می‌دهند (نادرستی الف، ب و ج).

C ۷ ۱ اعصاب نخاعی دندریت‌های حسی و آکسون‌های حرکتی دارند که پیام هرکدام از طریق سیناپس به یاخته بعدی منتقل می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): حواس مختلف، پس از تحریک گیرنده‌ها اغلب در تالاموس و برخی در لوب بویایی مغز تقویت می‌شوند و در آخر برای پردازش به قشر خاکستری مخ می‌روند. / گزینهٔ (۳): روی هر عصب غلافی از بافت **پیوندی** وجود دارد که یاخته‌هایی با فضای بین‌یاخته‌ای زیاد هستند. / گزینهٔ (۴): رشته‌های بلند هر یاختهٔ عصبی دندریت یا آکسون می‌باشد که دندریت‌ها پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای می‌آورند و آکسون‌ها پیام را از جسم یاخته‌ای تا انتهای خود هدایت می‌کنند.

B ۸ ۲ با توجه به شکل روبه‌رو به راحتی می‌بینید که لوب‌های آهیانه و گیجگاهی هرکدام به سه لوب دیگر مغزی متصلند.



C ۹ ۱ در یک یاختهٔ عصبی فقط در زمان **پتانسیل عمل**، یون‌های با بار مثبت (سدیم و پتاسیم) از طریق کانال‌های دریچه‌دار منتقل می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی **هیچ‌گاه** به‌طور هم‌زمان باز نیستند. / گزینهٔ (۳): پمپ سدیم و پتاسیم **همواره** در هر بار جابه‌جایی سه یون سدیم جابه‌جا می‌کند. / گزینهٔ (۴): کانال‌های بدون دریچهٔ پتاسیمی **همواره** نه در شرایط خاص عبور یون پتاسیم به درون یاخته را ممکن می‌کنند.

B ۱۰ ۴ منظور سؤال تشابه **پرندگان و پستانداران** است که فقط در گزینهٔ (۴) به صورت طناب عصبی پشتی و مغز برجستهٔ آن‌ها قابل ذکر است.

◀ گزینهٔ (۱) بازجذب زیاد آب، ویژگی مشترک کلیهٔ **خزندگان** و پرندگان است. گزینهٔ (۲) در مورد شروع گوارش انسان از **دهان** رد می‌شود و گزینهٔ (۳) در مورد دفع اوریک اسید جامد با مقدار کمی در پستانداران (انر) چون اغلب دفع اوره دارند، رد می‌شود.

A ۱۱ ۳ صورت سؤال در مورد **پل مغزی** است که در کنار **بصل‌النخاع** قرار دارد و مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی - نخاعی مربوط به **بطن‌های چهارگانهٔ مغزی** است نه پل مغزی! / گزینهٔ (۲): پل مغزی یکی از اجزای ساقهٔ مغز است و بخشی از سامانهٔ **لیمبیک** محسوب نمی‌شود. / گزینهٔ (۴): برجستگی‌های چهارگانه جزء **مغز میانی** هستند نه پل مغزی! پاسخ در QR code

B ۱۲ ۲ سؤال مربوط به شته از **حشرات** است که همولنف را از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب بازمی‌گردانند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): مغز حشرات از چند گرهٔ به هم **جوش‌خورده** تشکیل شده است. / گزینهٔ (۳): لوله‌های مالپیگی حشرات انتهای باز متصل به روده دارند. / گزینهٔ (۴): برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی مربوط به تنفس آبششی **ستارهٔ دریایی** است! پاسخ در QR code

C ۱۳ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند (*همچنین موارد (ب) و (ج) به دلیل اینکه گفته‌اند بخش خودمختار روی غدد تأثیر ندارد هم نادرست هستند.*)

تله‌های تستی الف) درست است. انجام همهٔ حرکات **ارادی** متأثر از اعصاب **پیکری** است که در تنظیم ترشح **غدد** نقش ندارند. / ب) نادرست است. حرکات غیر ارادی می‌تواند مربوط به **انعکاس‌های** ماهیچهٔ اسکلتی نیز باشد که دستگاه پیکری در آن‌ها دخالت دارد. / ج) نادرست است. اعصاب خودمختار هیچ‌گاه حرکات ارادی را کنترل نمی‌کنند. / د) درست است. بخشی از غیر ارادی‌ها مانند انعکاس‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی بر عهدهٔ دستگاه پیکری است.

یادت نره QR code

A ۱۴ ۴ ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پس از انتقال پیام، برخی از مولکول‌های ناقل می‌توانند به یاختهٔ پیش‌سیناپسی درون‌بری شده و برخی نیز توسط آنزیم‌ها در فضای همایه‌ای تجزیه شوند. / گزینهٔ (۲): ناقلین در جسم یاخته‌ای یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی تولید می‌گردند و از پایانهٔ آکسونی به فضای همایه برون‌رانی می‌شوند. / گزینهٔ(۳): جایگاه گیرندهٔ ناقل‌های عصبی هیچ‌گاه **درون** یاختهٔ پس‌سیناپسی نیست بلکه به گیرندهٔ اختصاصی در **سطح** یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.

یادت نره QR code

B ۱۵ ۳ منظور سؤال **هیپوتالاموس** است که در مجاورت تالاموس که مرکز تقویت اغلب پیام‌های حسی است، قرار دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): این فعالیت‌ها مربوط به **مغز میانی** است. / گزینهٔ (۲): هیپوتالاموس بخشی از سامانهٔ کناری یا لیمبیک نیست و تنها با آن ارتباط دارد. / گزینهٔ (۴): مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه **بصل‌النخاع** است نه هیپوتالاموس!

B ۱۶ ۳ منظور سؤال دوزیست بالغ می‌باشد که خون تیره و روشن در بطن آن مخلوط می‌شود. این گروه برخلاف سایر مهره‌داران، تنفس سادهٔ پوستی نیز دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پیچیده‌ترین کلیه‌ها در خزنده، پرنده و پستاندار است. / گزینهٔ (۲): طناب عصبی مهره‌داران، **پشتی** می‌باشد. / گزینهٔ (۴): انرژی بیشتر برای حرکت، ویژهٔ پرواز پرندگان است.

یادت نره QR code

C ۱۷ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است (*به‌وبیر تدریس گوش کنید!*).

تله‌های تستی الف) نادرست است. اولین نقطهٔ شروع‌کننده و ایجادکنندهٔ پیام عصبی از جایی پیام را دریافت نکرده است. / ب) درست است. چون هدایت نقطه به نقطه است این جمله صحیح است. / ج) نادرست است. همواره از کانال‌های نشتی باز، عبور هر دو یون سدیم و پتاسیم امکان‌پذیر است. / د) نادرست است. به واژهٔ «بسته شدن!» (*نه بسته بودن!*) دقت کنید، چون در هیچ قسمتی هر دو کانال دریچه‌دار با هم بسته نمی‌شوند. همواره یکی بسته بوده است و دیگری در قلهٔ پتانسیل عمل یا در پتانسیل آرامش بسته می‌شود.

یادت نره QR code

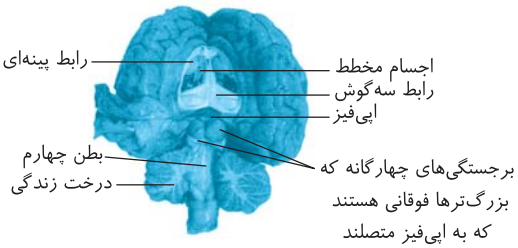
B ۱۸ ۳ منظور متن سؤال **نخاع** است که اعصاب پیکری انعکاس دست‌ها را ارسال می‌کند. نخاع در نزدیکی بصل‌النخاع قرار دارد. این مرکز به تنظیم ضربان قلب و فشار خون می‌پردازد. (*گزینهٔ (۱) در مورد پل مخزی، گزینهٔ (۲) در مورد تالاموس و گزینهٔ (۴) در مورد مخچه می‌باشد.*)

B ۱۹ ۱ بصل النخاع، مرکز بلع، عطسه و سرفه است در نتیجه حرکات اپی‌گلوت را تنظیم می‌کند. **پل مغزی**، نسبت به مغز میانی به بصل‌النخاع نزدیک‌تر است و مرکز مورد نظر سؤال است. تنفس، مرکزی دارد که در پل مغز، واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): تنظیم دمای بدن، گرسنگی، تشنگی و خواب تحت کنترل **هیپوتالاموس** است. / گزینهٔ (۳): **یاخته‌های عصبی مغز میانی**، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. / گزینهٔ (۴): **مخچه** به‌طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی مانند گوش‌ها و همچنین از گیرنده‌های وضعیت ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول مفصلی پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

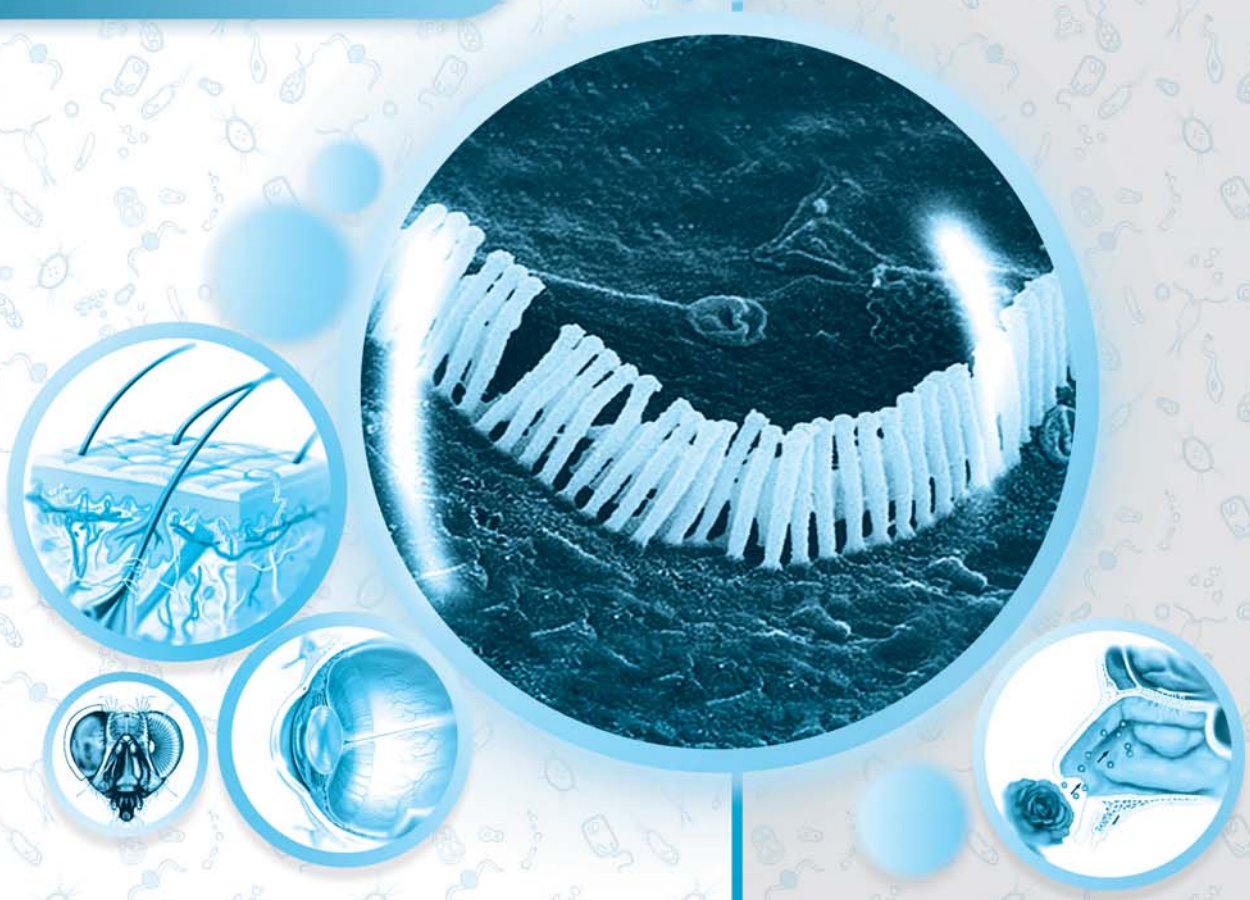
B ۲۰ ۴ منظور این سؤال غدهٔ **اپی‌فیز** است که پیک دوربرد ملاتونین می‌سازد و از طرفی به دو برجستگی بالایی (*بزرگ‌تر*) از برجستگی‌های چهارگانه مغز میانی (*متعلق از ساقهٔ مغز*) متصل است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. اپی‌فیز، در لبهٔ پایینی **بطن سوم** قرار دارد. / گزینهٔ (۲): درست است. با توجه به شکل مقابل، این غده در بین دو نیمکرهٔ مخ قرار دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. دو برجستگی بزرگ چهارگانه متصل به اپی‌فیز در شکل مشخص است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. فضای حاوی اجسام مخطط و شبکهٔ مویرگی مربوط به بطن ۱ و ۲ می‌باشد که دو طرف رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای می‌باشد.



فصل ۲

حواس



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

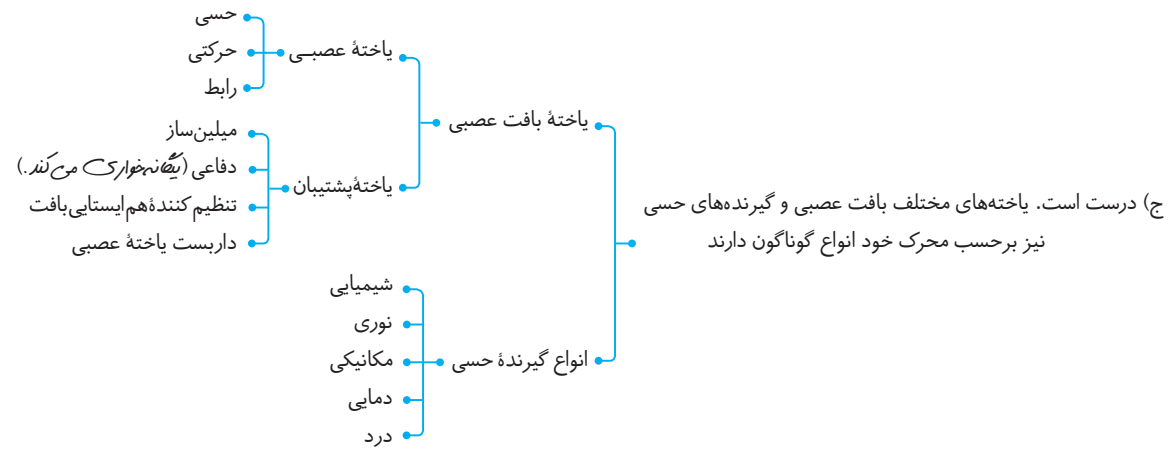
ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل دوم حواس

پاسخ‌های تشریحی

B ۲۳۱ ۲ فقط مورد (ج) درست می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. گیرنده حسی یک یاخته یا قسمتی از آن می‌باشد که پیام عصبی تولید می‌کند **ولی حتماً نباید یاخته عصبی باشد.** (*مثلاً در کتاب درسی به‌صورت قاطع فقط گیرنده‌های حس پیکری و بویایی را از نوع یاختهٔ عصبی مطرح کرده است.*) / ب) نادرست است. هر گیرنده با **محرک مخصوصی** تحریک می‌شود و دقت داشته باشید که برای تحریک باید اثر و انرژی محرک نیز کافی باشد. مثلاً صدای بسیار ضعیف را نمی‌شنویم.



د) نادرست است. گیرنده‌های حسی برحسب **نوع محرک** (*نه محل اثر محرک!*) به ۵ نوع مختلف که در (ج) توضیح داده شده طبقه‌بندی می‌شوند. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۲۷ گیرنده‌های حسی

چیستی؟

تعریف
- در همهٔ جانداران، یاخته یا بخشی از یاخته است که پس از دریافت اثر محرک، می‌تواند آن را به پیام عصبی تبدیل کند.
- هر محرک (*صدا، فشار، اکسیژن، گرما، نور و ...*) سبب تحریک گیرندهٔ ویژه‌ای می‌شود.

انواع
- برحسب **نوع محرک** خود به ۵ نوع طبقه‌بندی می‌شوند.
- انواع مکانیکی (*شنوایی، تعادلی، تماسی و وضعیتی*)، شیمیایی (*بویایی، چشایی*)، دمایی، نوری و درد دارند.
- برحسب نوع یاخته
  - عصبی: پیکری‌ها، بویایی ← این‌ها جزئی از دستگاه عصبی محیطی هستند.
  - غیرعصبی: چشایی، شنوایی و تعادلی

A ۲۳۲ ۴ گزینهٔ (۴) برخلاف سایر گزینه‌ها عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

نکته محرک‌های مختلف سبب تغییر نفوذپذیری غشای گیرنده‌ها به یون‌ها شده و پتانسیل غشای آن‌ها را تغییر می‌دهند. دقت کنید که گیرنده تحت تأثیر محرک تحریک می‌شود و به ایجاد پیام عصبی یا پتانسیل عمل می‌پردازد یعنی باید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در گیرنده باز شوند (*توجه کنید که تغییر پتانسیل عمل معنی ندارد. ایجاد پتانسیل عمل، نوعی تغییر پتانسیل غشا است.*)

نکته محرک **ممکن** است سبب تغییر شکل مکانیکی در پوشش دور گیرنده شود (*مثل پوشش اطراف دندریت گیرنده‌های فشار*) ولی همواره در هر نوعی سبب تغییر پتانسیل الکتریکی در گیرنده (*به‌واسطهٔ باز کردن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن*) و سپس یاختهٔ عصبی متصل به آن می‌شود.

C ۲۳۳ ۱ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. منظور سؤال گیرندهٔ **فشار** در پوست بوده است.

گیرنده فشار، انتهای دندریت حسی می‌باشد که درون پوشش چند لایه‌ای از بافت پیوندی با قدرت انعطاف قرار دارد. دقت کنید که در بافت پیوندی فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است و از طرفی در گیرندهٔ فشار، **یک دندریت** با قابلیت تغییر شکل وجود دارد که در اطراف آن پوشش چندلایه‌ای قرار دارد (درستی ب).

تله‌های تست الف) یاختهٔ گیرنده فشار انتهای **دندریت** یک یاختهٔ عصبی است و دقت کنید که بافت پیوندی چندلایه‌ای اطراف دندریت و این یاخته به عنوان محافظ می‌باشد. / ج) در تحریک گیرنده فشار، پوشش اطراف دندریت فشرده شده و تغییر شکل می‌دهد و سپس **تغییر شکل دندریت**، سبب ایجاد پتانسیل الکتریکی می‌شود. / د) دندریت گیرنده فشار، حاوی میلین می‌باشد و هدایت **جهشی** دارد **نه نقطه به نقطه!!** یادت نره QR code

درسنامه درختی ۲۸ گیرندهٔ فشار و سازش

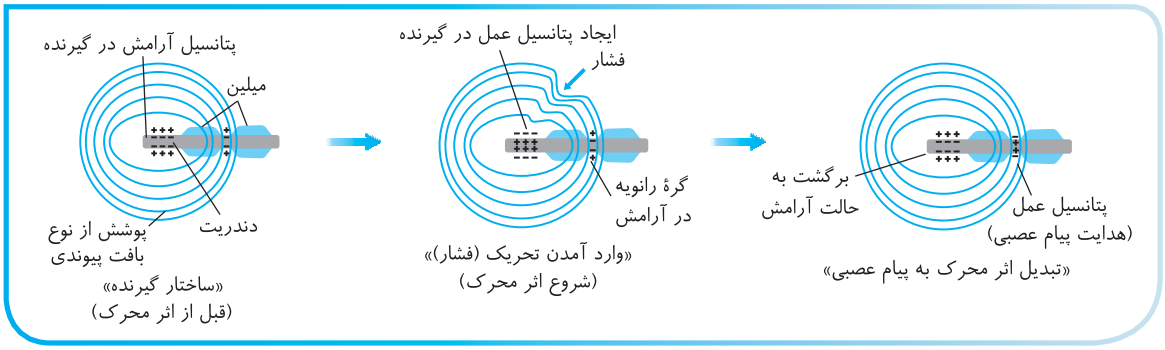
گیرنده‌های حسی

کار
- با تغییر نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و تغییر پتانسیل غشایی در آن‌ها، پیام عصبی در گیرنده ایجاد می‌شود.

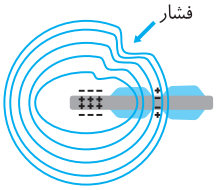
گیرندهٔ فشار پوستی
- انتهای یک دندریت یک نورون حسی می‌باشد که در اطراف آن چند لایهٔ **انعطاف‌پذیر** از بافت **پیوندی** وجود دارد.
- فشرده شدن بخشی از لایه‌های روی دندریت، سبب ایجاد پتانسیل عمل در آن می‌شود *(کانال‌های دریچه‌دار یونی آن به‌ترتیب باز می‌شود)*.
- گیرندهٔ آن میلین‌دار است و پیام عصبی ایجاد شده را به صورت جهشی به دستگاه عصبی ارسال می‌کند.

سازش آن‌ها
- وقتی اغلب گیرنده‌های حسی در معرض محرک **ثابت** قرار می‌گیرند، پیام عصبی **کمتری** ایجاد کرده یا اصلاً ایجاد نمی‌کنند و سبب سازش و **عدم پاسخ** به محرک می‌شوند.
- عدم حس کردن لباس روی بدن یا عدم احساس بوی غذا یا عطر پس از مدتی از نمونه‌های آن است.
- سازش گیرنده‌ها، سبب ارسال پیام‌های **کمتر** به مغز و پردازش پیام‌های **مهم‌تر** در مغز می‌شود.
- گیرنده‌های درد، سازش‌ناپذیرند تا همواره فرد از محیط اطراف باخبر باشد.
- سازش گیرنده فشار سبب عدم احساس لباس روی بدن می‌شود.

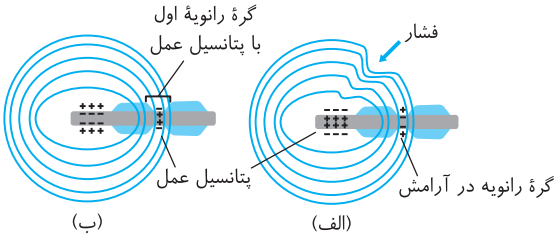
- گیرنده‌های حساس به CO_2 در بصل‌النخاع و دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک و یا حساس به کاهش O_2 در سرخرگ آئورت ← از نوع شیمیایی هستند.



B ۲۳۴ ۲ فقط عبارت (ب) صحیح است. اطراف گیرنده دندریتی فشار، پوششی از بافت **پیوندی** انعطاف‌پذیر **چندلایه**‌ای وجود دارد که انتهای آن واجد میلین می‌باشد (نادرستی د). بافت پیوندی انعطاف‌پذیر به‌جز در غضروف در بافت **پیوندی سست** نیز دیده می‌شود. از زیست دهم به یاد دارید که این بافت، مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین دارد (درستی ب). یاخته‌های بافت پیوندی برخلاف بافت پوششی به هم فشرده نمی‌باشند و روی غشای پایه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار ندارند (نادرستی ج و الف).



B ۲۳۵ ۴ شکل (الف) ایجاد پتانسیل عمل در انتهای دندریت گیرنده را نشان می‌دهد ولی هنوز به پیام گره رانویه اول هدایت نشده است ولی در شکل (ب) این پیام به گره هدایت شده است. در شکل (ب) انتهای دندریت در حال رسیدن به پتانسیل آرامش به همراه بستن کانال دریچه‌دار پتاسیمی می‌باشد. در شکل (الف) هنوز پتانسیل عمل فقط در انتهای دندریت است و کانال‌های دریچه‌دار سدیمی آن باز هستند.



A ۲۳۶ ۲ موارد (الف) و (د) نادرست تکمیل می‌کند. وقتی هر گیرنده *(بجز درد و با کمی تفکر)* در معرض **یک** محرک **ثابت** قرار بگیرد (نادرستی د) پیام عصبی کمتری (درستی ب) ایجاد می‌کند یا اصلاً پیامی ایجاد نمی‌کند (درستی ج) تا مغز فرصت پردازش پیام‌های مهم‌تری را داشته باشد. به این پدیده **سازش گیرنده‌ها** می‌گوییم.

◀ در مورد نادرستی (الف) دقت کنید که برای سازش گیرنده باید یک محرک ثابت وجود داشته باشد و در مورد (د) دقت کنید که گیرندهٔ درد سازش ندارد.

B ۲۳۷ ۲ موارد (الف)، (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند. براساس متن کتاب، تنها گیرنده‌های حواس ویژه در **اندام‌های ویژه‌ای قرار دارند** و نمی‌توان این عبارت را برای گیرنده‌های حواس پیکری گفت.

تله‌های تستی الف) نادرست است. فشار و دما از محرک‌ها و گیرنده‌های موجود در **حس پیکری** هستند که در اندام‌های **مختلفی** پراکنده می‌باشند. / ب) نادرست است. یاخته عصبی به عنوان گیرندهٔ حس، هم در حس **بویایی** که از نوع حس **ویژه** می‌باشد و هم در گیرنده‌های حواس **پیکری** وجود دارد. البته دقت داشته باشید که هرکدام از گیرنده‌های حس پیکری پوست، از نوع انتهای دندریت هستند. / ج) نادرست است. گیرنده شیمیایی علاوه بر حس چشایی و بویایی که در اندام ویژه مستقر می‌باشند در دیواره سرخرگ‌های بدن نیز به صورت پراکنده و حساس به مقدار O_2 خون وجود دارد ولی گیرنده درد مربوط به حواس پیکری است. / د) درست است. حس بویایی و چشایی در درک مزهٔ غذا مؤثر هستند که گیرندهٔ آن‌ها در اندام ویژه بینی و دهان وجود دارد در حالی که **گیرنده وضعیتی** از حواس پیکری است و در اندام‌ها و مکان‌های گوناگون بدن مثل ماهیچه اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی وجود دارد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۲۹ انواع حواس پیکری

گیرنده‌های این حواس در بدن **پخش** می‌باشند و در یک محل خاص تمرکز نیافته‌اند ← حاوی گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی و درد هستند.
در پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها هستند ← اطلاعات حسی را در نهایت به دستگاه عصبی **مرکزی** ارسال می‌کنند.
نشستن طولانی‌مدت ← آسیب پوست در نشیمن‌گاه ← تخریب یاخته‌ها ← تغییر وضعیت ناخودآگاه فرد (*در اثر تحریک گیرندهٔ درد*).

درد
در حالت عادی ← سبب تحریک گیرندهٔ دمایی می‌شود.
اگر سبب آسیب و التهاب شود ← سبب تحریک گیرندهٔ درد نیز می‌شود.



گیرنده‌های درد و وضعیتی از نوع دندریت آزاد بوده و پوشش پیوندی در اطراف خود ندارند.
پیام حواس پیکری هم به مغز و هم به نخاع می‌رسند ولی حواس ویژه فقط به مغز پیام می‌دهند.
گیرنـدهٔ وضعیتی، هماننـد گیرنده‌های بخش دهلیزی گوش برای تعادل بدن، به مخچه در پشت ساقهٔ مغز پیام می‌دهند.

جدول انواع حواس پیکری

گیرنده	نوع گیرنده	محرک	محل	نکات
تماسی (*تماس - فشار - ارتعاش*)	مکانیکی	لمس (*تماس*) فشار ارتعاش	پوست و بافت‌های دیگر (*درون برخی رگ‌ها*)	تعداد این گیرنده‌ها در پوست بخش‌های مختلف بدن، **متفاوت** است. نوک انگشتان و لب‌ها تعداد گیرندهٔ **بیشتری** دارند و حساس‌ترند. گیرندهٔ فشار، عمقی‌تر و دارای پوشش چندلایه‌ای از بافت **پیوندی** در بخش درم پوست است.
دمایی	دمایی	سرما و گرما	پوست و درون برخی سیاهرگ‌های **بزرگ**	گیرنده‌های درونی به تغییرات دمای درون بدن یا **خون** حساسند. گیرنده‌های پوستی به تغییرات دمای محیط یعنی سرما و گرمای سطح بدن حساسند.
وضعیتی	مکانیکی	تغییر طول ماهیچه‌ها و کشش	ماهیچه‌های اسکلتی - زردپی‌ها - کپسول مفصلی	مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم در حالت سکون و حرکت مطلع می‌کند - گیرندهٔ آن، انتهای آزاد دندریت می‌باشد - این گیرنده‌ها در بافت‌های ماهیچه‌ای یا پیوندی رشته‌ای قرار دارند.
درد	دردی	آسیب بافتی	سطح پوست و دیوارهٔ سرخرگ‌ها	سازش ندارند - در اثر مواد شیمیایی (*اسید لاکتیک*) یا دمای نامناسب آسیب زننده و عوامل مکانیکی تحریک می‌شوند - سازوکار حفاظتی دارند - گیرندهٔ آن انتهای آزاد دندریت می‌باشد.

پیکری
اعصاب پیکری ← اعصاب حرکتی محیطی برای تحریک ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشند.
حواس پیکری ← حواسی با گیرنده‌های دندریتی پخش شده در بدن هستند.
یاختهٔ پیکری ← یاختهٔ دیپلوئید عادی بدن که قدرت تولید گامت ندارد.

ویژه
گیرنده‌های آن‌ها در اندام‌های ویژه‌ای متمرکز هستند
حاوی گیرنده‌های نوری، مکانیکی و شیمیایی هستند.
حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی هستند ← در ادامه بررسی می‌شوند.
پیام خود را بدون ارتباط با نخاع به مغز می‌دهند (*بجز برخی تعادلی‌ها*).

حواس

B ۲۳۸ ۲ فقط مورد (ب) نادرست است (*منظور سؤال تابلو داره داد می‌زنه که گیرندهٔ تماسی پوست مد نظر است*).

تله‌های تست الف) درست است. گیرنده شنوایی و تعادلی گوش درونی به همراه گیرنده‌های تماسی و وضعیتی برحسب نوع محرک خود در گروه گیرنده‌های مکانیکی طبقه‌بندی می‌شوند. / ب) نادرست است. دقت کنید که گیرنده‌های تماسی در پوست **بخش‌های مختلف بدن** وجود دارند ولی دلیل ندارد که همهٔ آن‌ها در لایه‌های مختلف پوست وجود داشته باشند. اغلب آن‌ها فقط در لایه درونی یا درم پوست قرار دارند. / ج) درست است. بخش‌هایی مثل لب‌ها و نوک انگشتان تعداد گیرنده تماسی بیشتری دارند و حساس‌ترند. / د) درست است. گیرنده مکانیکی تماسی به لمس (*تماس*)، فشار و ارتعاش حساس می‌باشد.

C ۲۳۹ ۱ موارد (ج) و (د) عبارت فوق را نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) درست است. بزرگ‌سیاهرگ‌های زیرین و زبرین، رگ‌های بزرگی هستند که خون تیره را وارد دهلیز راست قلب می‌کنند. این رگ‌ها حاوی گیرنده **دمایی** حساس به تغییرات دمای خون می‌باشند. / ب) درست است. سرخرگ‌هایی که از آئورت انشعاب می‌گیرند، می‌توانند حاوی گیرنده‌های فشاری حساس به فشار خون (*از نوع مکانیکی تماسی*) و گیرنده درد باشند. / ج) نادرست است. گیرندهٔ حسی درون سیاهرگ‌های دست‌ها و زیر قلب که حاوی دریچه لانه کبوتری هستند از نوع **دمایی** می‌باشد که در هیپوتالاموس سبب تنظیم دما می‌شوند ولی دقت کنید که گیرنده تماسی مربوط به محرک‌های فشار، تماس و ارتعاش می‌باشند. خلاصهٔ کلام، **گیرنده دمایی از نوع تماسی نیست!!** / د) نادرست است. سرخرگ‌ها که خاصیت ارتجاعی زیادی دارند دارای گیرنده‌های درد، فشار (*تماس*)، شیمیایی حساس به مقدار O_2 و CO_2 می‌باشند **ولی گیرنده دمایی و وضعیتی ندارند.**

C ۲۴۰ ۴ موارد (ج) و (د) درست هستند. متن سؤال گیرنده‌های حس **وضعیت** را توضیح می‌دهد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. قبلاً هم گفتیم که حس پیکری را با عصب پیکری اشتباه نگیرید!! گیرنده حس وضعیت مربوط به **حواس پیکری** است نه اعصاب پیکری!! / ب) نادرست است. این گیرنده‌ها از نوع رشتهٔ حسی هستند و پیام را به مغز می‌دهند. رشته‌های عصبی حرکتی از نوع پیکری به تار ماهیچه‌ای پیام انقباضی می‌دهند. / ج) درست است. گیرنده‌های حس وضعیت در بافت **ماهیچه‌ای و پیوندی** وجود دارند چون در ماهیچه اسکلتی (*بافت ماهیچه‌ای*) و زردپی و کپسول مفصلی (*پیوندی رشته‌ای*) وجود دارند. / د) درست است. گیرنده‌های حس وضعیت به کشش حساسند.

یادت نره QR code

C ۲۴۱ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. گیرنده درد از نوع مکانیکی نمی‌باشد بلکه در گروهی به نام گیرندهٔ درد تقسیم‌بندی می‌شود. / ب) نادرست است. لاکتیک اسید ماده شیمیایی دردآوری در ماهیچه‌های اسکلتی است (*نه مثانه که صاف است!*) که گیرنده درد را تحریک می‌کند. / ج) درست است. درد یک سازوکار حفاظتی است که گیرنده آن سازش ندارد. پس همواره پیام‌های آن به مغز ارسال می‌شود. / د) نادرست است. دمای بالا یا تحریک زیاد سایر گیرنده‌ها اگر سبب **آسیب بافتی** شود باعث تحریک گیرنده درد نیز می‌شوند (*در سؤال گفتیم انسان سالم*). بازم تکرار می‌کنم مثلاً اگر هوا خیلی گرم بشه یا به مناطق گرم مسافرت کنیم که ما دردمون نمی‌گیره ولی اگه در اثر گرما پامون تاول بزنه، دردمون می‌گیره!

یادت نره QR code

B ۲۴۲ ۳

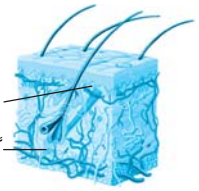
نکته

در پوست **سه نوع** گیرندهٔ اصلی درد، دما (*سرما یا گرما*) و گیرنده‌های تماسی (*حس به لمس، ارتعاش و فشار*) وجود دارد که همهٔ انواع آن در نقاط دیگر بدن هم هستند و **هر یک** از آن‌ها، **دندریت** (*های*) از **یک یا چند یاختهٔ عصبی** هستند که اثر محرک را پس از شناسایی به پیام عصبی تبدیل می‌کنند (درستی گزینه‌های (۱) و (۲)). **اغلب** آن‌ها پوششی از **بافت پیوندی** دارند که این بافت پیوندی قدرت ساخت پروتئین‌های مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های خود را دارد. این غلاف بافت پوششی، فضای بین‌یاخته‌ای اندکی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته

اگر محرک‌های مختلف **آن‌چنان شدید باشند** که باعث **آسیب** (*التهاب*) بافتی شوند (*مثل گرما یا سرمای شدید*) گیرنده‌های **درد** را نیز که **فاقد** غلاف **پیوندی** هستند، تحریک می‌کنند (*دقت کنید که گرمای شدید در صورت آسیب بافتی، باعث تحریک گیرندهٔ درد می‌شود، نه در حالت عادی! مثلاً قرار نیست در گرمای شدید محیط، محلی از بدن ما درد بگیرد ولی اگر این گرما سبب التهاب شود، باعث تحریک گیرندهٔ درد نیز می‌شود*) (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۲۴۳ ۳ در شکل مورد نظر که برخی گیرنده‌های پوست را نشان می‌دهد، (الف) انتهای دندریت آزاد گیرنده درد و (ب) گیرنده فشار است. **هر دو** گیرنده **بخشی از** دندریت یاختهٔ عصبی می‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۱)) ولی گیرنده درد فعالیت سازشی برای تولید پیام کمتر در اثر محرک ثابت ندارد (نادرستی گزینهٔ (۴)). این گیرنده در اثر فعالیت بیش از حد محرک‌های سایر گیرنده‌ها در صورت ایجاد آسیب بافتی، تحریک می‌شود.



نکته

در مورد گزینهٔ (۲) دقت کنید که برحسب کتاب درسی در بزرگ‌سیاهرگ‌ها گیرندهٔ تنظیم فشار خون نداریم. از طرفی گیرندهٔ فشار خون در سرخرگ‌هاست.

A ۲۴۴ ۳ گیرنده‌های حواس **پیکری** در مناطق متفاوت بدن وجود دارند و پیام را از راه اعصاب دارای یاختهٔ عصبی حسی به مراکز عصبی مرکزی می‌دهند ولی **اعصاب پیکری** از نوع حرکتی محیطی می‌باشند که پیام را از مراکز عصبی به ماهیچه‌های اسکلتی منتقل می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): اغلب گیرنده‌های حس پیکری در دیواره رگ‌ها و پوست یا درون غلاف **پیوندی** قرار دارند و یا مثل گیرندهٔ درد آزاد هستند و می‌توانند در لابه‌لای بافت پوششی سطح پوست نیز قرار بگیرند. / گزینهٔ (۲): گیرنده‌های حس وضعیت که مربوط به حواس پیکری هستند درون ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارند. ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری محیطی می‌باشند. / گزینهٔ (۴): گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفصلی و زردپی نیز در بافت پیوندی رشته‌ای با انعطاف کم قرار دارند.

B ۲۴۵ ۴ در شکل مورد نظر (الف) گیرنده وضعیت است که درون زردپی، کپسول مفصلی و ماهیچهٔ اسکلتی قرار دارد. این گیرنده انتهای یاختهٔ عصبی حسی بوده و پیام حسی را به مغز می‌دهد. گیرنده وضعیتی درون ماهیچه اسکلتی در مجاور اعصاب حرکتی پیکری قرار گرفته است. دقت کنید که رشته‌های عصب حرکتی به گیرندهٔ وضعیتی پیام ارسال نمی‌کنند و فقط در ماهیچهٔ اسکلتی، در مجاور آن‌ها قرار دارند. از طرفی به یاد داشته باشید که این گیرنده‌ها، خود انتهای دندریتی هستند و پیام حسی را به مخچه منتقل می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): اعصاب پیکری به زردپی پیامی را منتقل نمی‌کنند. / گزینهٔ (۲): سیناپسی بین آن‌ها و عصب پیکری وجود ندارد. / گزینهٔ (۳): این گیرنده‌ها، خود دندریت حسی هستند.

B ۲۴۶ ۱ گیرنده‌های **دمایی** انتهای دندریتی واقع در لایه‌ای از بافت **پیوندی** هستند. نوع سطحی این گیرنده‌ها که مد نظر سؤال است، در پوست به دمای محیط و نوع درونی آن‌ها در برخی سیاهرگ‌ها به دمای خون حساس می‌باشند. دقت کنید که پوست اندامی است که هم دارای لایه سطحی از بافت پوششی (*اپیدرم*) و هم لایه داخلی از بافت پیوندی رشته‌ای (*درم*) می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): بافت پیوندی در لایهٔ داخلی پوست از نوع رشته‌ای با انعطاف کم می‌باشد. / گزینهٔ (۳): سؤال در مورد گیرنده‌های دمایی از نوع **سطحی** می‌باشد (*نه درون سیاهرگ‌ها*). / گزینهٔ (۴): لاکتیک اسید حاصل از تنفس بی‌هوازی، سبب تحریک گیرندهٔ درد می‌شود نه دمایی!

B ۲۴۷ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. در فعالیت این گفتار ذکر شده است که درون سرخرگ‌هایی مثل آئورت گیرنده **فشار خون** وجود دارد و گیرندهٔ دمایی وجود ندارد و از طرفی رگی که کبد را ترک می‌کند سیاهرگ فوق کبدی است که گیرنده دمایی دارد. **حتماً به یاد دارید که هیپوتالاموس مرکز تنظیم دما و فشار خون می‌باشد.**

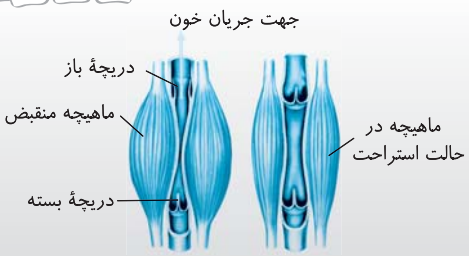
تله‌های تستی ب) گیرندهٔ حساس به دمای درون بدن در برخی سیاهرگ‌های بزرگ می‌باشد. / ج) در مورد سازش‌ناپذیر بودن گیرندهٔ درد، رد می‌شود. / د) گیرندهٔ دمایی در سیاهرگ و درد در سرخرگ می‌باشد.

A ۲۴۸ ۲) دیواره سرخرگ‌های بزرگ گردش عمومی خون مثل آئورت و گردنی حاوی گیرنده‌های فشار خون، درد و تغییرات شیمیایی حساس به O_2، CO_2 و یون هیدروژن می‌باشند (*گیرنده دمایی در برخی سیاهرگ‌های بزرگ وجود دارد*). گیرنده‌های حساس به کربن دی‌اکسید نیز، در سرخرگ‌های کوچک قرار دارند تا تنظیم موضعی را انجام دهند.

B ۲۴۹ ۱) ترکیبی ترکیبی!!! نبود؟! بریم سر وقت نکته:

نکته

اگر از زیست دهم به یاد داشته باشید، حرکت خون در سیاهرگ‌های دست و زیر قلب با مشکل مواجه می‌باشد چون باید برخلاف نیروی جاذبه زمین خون را بالا ببرند. عواملی مثل تلمبه تنفسی در دم، انقباض ماهیچه‌ها و دریچه لانه کبوتری به جریان خون سیاهرگی کمک می‌کنند. در این سؤال دقت کنید که انقباض ماهیچه‌های اسکلتی که سیاهرگ دست‌ها و زیر قلب را در برگرفته‌اند سبب تغییر طول و کشش آن‌ها شده و دریچه‌های لانه کبوتری را باز می‌کند در این حالت گیرنده وضعیتی درون ماهیچه نیز تحریک می‌شود.



پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۲۵۰ ۲) موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. گیرنده حس پیکری برحسب نوع محرک سه نوع مکانیکی (*تماسی و وضعیتی*)، دمایی و درد طبقه‌بندی می‌شود. / ب) نادرست است. هر گیرنده حس پیکری انتهای آزاد دندریت یاختهٔ عصبی است. در حواس ویژه می‌توان گیرنده‌هایی از دو نوع عصبی و غیرعصبی مشاهده کرد. / ج) نادرست است. همواره اولین نقطه گیرنده، با محرک به ایجاد پیام عصبی می‌پردازد و سپس آن را در طول خود هدایت می‌کند (*سراسری ۹۹*). / د) درست است. منظور گیرنده فشار است که نوعی گیرندهٔ تماسی است.

B ۲۵۱ ۴)

نکته

گیرنده دمایی در **برخی سیاهرگ‌های بزرگ** وجود دارد و ارتباطی به تنظیم فشار خون ندارد. سرخرگ‌ها گیرنده‌های درد و شیمیایی دارند. از طرفی در سال دهم و فعالیت کتاب زیست یازدهم در این قسمت خواندید که برای حفظ فشار سرخرگی، تحریک گیرنده‌های مکانیکی و شیمیایی با مکانیسم انعکاسی صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. گیرنده که ایجادکننده پیام عصبی است می‌تواند یک یاخته یا قسمتی از آن باشد. مثلاً در حواس پیکری، انتهای دندریت یاختهٔ عصبی به عنوان گیرنده استفاده می‌شود ولی در چشایی کل یاختهٔ گیرنده قرار گرفته در لابه‌لای یاخته‌های پشتیبان به عنوان گیرنده حس می‌باشد. / گزینهٔ (۲): درست است. سرخرگ‌ها مثل آئورت، گیرنده‌های شیمیایی حساس به کاهش O_2 و گیرنده‌های فشاری حساس به فشار خون دارند. / گزینهٔ (۳): درست است. پردازش اولیهٔ **اغلب** حواس در تالاموس‌ها که بخشی قرار گرفته در بالای ساقهٔ مغز می‌باشند انجام می‌شود.

یادت نره QR code

C ۲۵۲ ۲) بخش‌های A، B و C به ترتیب زردپی، یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی دوسر بازو و دندریت (*دارینه*) یاختهٔ عصبی حسی گیرندهٔ حس وضعیت را نشان می‌دهد. پیام‌های عصبی حسی مربوط به این گیرنده از طریق ریشهٔ پشتی به نخاع وارد می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مطابق شکل گیرندهٔ حس وضعیت توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه نشده است. / گزینهٔ (۳): دقت کنید که طبق متن کتاب درسی، گیرنده‌های وضعیت در حالت حرکت همانند سکون می‌توانند به **مغز** پیام دهند. / گزینهٔ (۴): دقت کنید مغز میانی همانند مخچه می‌تواند از گیرنده‌های وضعیت پیام دریافت کند زیرا در حرکت نقش دارد. مغز میانی بالاترین قسمت ساقهٔ مغز است.

C ۲۵۳ ۴) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در اثر فشار، بافت پیوندی اطراف تک‌دندریت درون آن تغییر مکانیکی می‌کند و به دنبال آن خود **دندریت** با تغییر شکل، دچار تغییر پتانسیل الکتریکی می‌شود ولی دقت کنید که فقط **یک دندریت** در آن وجود دارد (*نه رندریت‌ها*). / ب) نادرست است. گیرنده دمایی پوست به دمای محیط حساس است ولی گیرنده دمایی برخی سیاهرگ‌های بزرگ به دمای خون حساس می‌باشند. / ج) درست است. هرگاه در گیرندهٔ حسی یا یاختهٔ عصبی متصل به آن پیام عصبی یا پتانسیل عمل هدایت شود، این هدایت نشان دهنده اثر محرک بوده است. / د) نادرست است. محرک‌ها برای هر گیرنده از جمله تماس، اختصاصی هستند مثلاً نور در تحریک گیرندهٔ تماس، نقشی ندارد همچنین در صورت سازش یافتن گیرنده، با وجود محرک به میزان کافی، باز هم گیرنده، پیامی ارسال نمی‌کند.

C ۲۵۴ ۲) دنبال سؤال ترکیبی می‌گردی بیا اینجا!!! منظور گیرنده‌های **دمایی** در برخی سیاهرگ‌های بدن است. چون حتماً از پارسال یادت هست که سیاهرگ‌ها برای انتقال خون خود به عواملی مثل دریچهٔ لانهٔ کبوتری، تلمبهٔ تنفسی و انقباض ماهیچهٔ اسکلتی محتاج هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. پیام گیرنده‌های دمایی برای مرکز دما مؤثر است که **هیپوتالاموس** می‌باشد که تولید انواع مختلف هورمون دارد و به عنوان مرکز تشنگی، گرسنگی، خواب و فشار خون نیز انجام وظیفه می‌کند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. گیرنده‌های **وضعیت** سبب اطلاع مغز از چگونگی قرارگیری اندام‌های مختلف نسبت به هم می‌شوند (*نه دمایی!*). / گزینهٔ (۳): درست است. گیرنده‌های دمایی، **سازش‌پذیرند** و در برابر محرک‌های تکراری ثابت تعداد پتانسیل عمل آن‌ها تغییر کرده و کمتر می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. این گیرنده‌ها دمایی هستند و تغییرات دمای بدن را به مرکز عصبی تنظیم دمای بدن (*هیپوتالاموس*) مخابره می‌کنند.

C ۲۵۵ ۱) فقط مورد (د) صحیح است. مطابق متن کتاب عدم تغییر وضعیت در نشستن طولانی‌مدت موجب تخریب **پوست** در نقاط تحت فشار می‌شود (درستی د).

تله‌های تستی الف) نادرست است. در اثر این عمل فرد به‌طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد ولی آسیب در پوست آن انجام شده است که پوست فاقد ماهیچه است و با اعصاب پیکری ارتباطی ندارد. / ب) نادرست است. فرد تحت کنترل قشر مخ پاسخ نمی‌دهد زیرا ناآگاهانه این عمل را انجام می‌دهد و یک فرایند انعکاسی است. / ج) نادرست است. محل آسیب‌دیده پوست می‌باشد ولی گیرندهٔ وضعیتی در ماهیچهٔ اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول‌های مفصلی وجود دارد.

C ۲۵۶ ۳ حواس پیکری از نوع وضعیتی همانند اعصاب پیکری در ماهیچهٔ اسکلتی گیرنده دارند ولی حواس پیکری به سمت دستگاه عصبی مرکزی پیام می‌دهد در حالی که اعصاب پیکری حرکتی هستند و پیام را به سمت ماهیچهٔ اسکلتی می‌برند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هر دو هم به صورت ارادی و هم غیرارادی در بدن سبب فعالیت می‌شوند. / گزینهٔ (۲): هر دو می‌توانند به طناب عصبی پیام دهند حتی اعصاب پیکری که از طریق مغز به نخاع و سپس به اندام‌ها می‌رسد ولی هیچ‌کدام مربوط به بخش مرکزی نیستند. / گزینهٔ (۴): هر دو از بخش‌های دستگاه عصبی محیطی هستند ولی *MS* مربوط به اختلال میلین در اعصاب مرکزی می‌باشد.

C ۲۵۷ ۲ منظور سؤال گیرنده‌های **تماسی** پوست هستند که با فشار، تماس و ارتعاش تحریک می‌شوند، موارد (ج) و (د) درست و (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. گیرنده‌های تماسی در نوک انگشتان و لب‌ها بیشتر است نه اینکه گیرنده‌های حساس‌تری در این قسمت‌ها است. در حقیقت تراکم زیاد این گیرنده‌ها در این مناطق سبب حساسیت بالای آن‌ها شده است. / ب) نادرست است. گیرنده‌های سیاهرگ‌های بزرگ، از نوع دمایی هستند (*نه تماسی*!) / ج) درست است. این گیرنده‌ها سازش‌پذیر هستند و سازش سبب پردازش اطلاعات مهم‌تر توسط مغز می‌شود. / د) درست است. گیرنده‌های تماسی به فشار، تماس و ارتعاش حساس هستند.

C ۲۵۸ ۲ سرخرگ‌ها گیرنده درد ولی برخی سیاهرگ‌های بزرگ گیرنده دمایی دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. فشار درون رگ برای حفظ پیوستگی جریان خون فقط مربوط به **سرخرگ‌ها** می‌باشد زیرا سیاهرگ‌ها فشار خون زیاد و خاصیت ارتجاعی بالایی ندارند. / گزینهٔ (۲): درست است. سرخرگ‌ها برخلاف سیاهرگ‌ها سبب نقش اصلی در فشار خون بدن می‌شوند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. بنداره‌های مویرگی فقط در انتهای برخی **سرخرگ‌های کوچک** وجود دارند که به مویرگ تبدیل می‌شوند. در حقیقت این بنداره‌ها را بنداره‌های مویرگی می‌نامند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. فشار مکشی قفسه سینه مخصوص عمل **سیاهرگ‌های** قفسه سینه در اثر عمل دم می‌باشد نه سرخرگ‌ها!

پاسخ آزمونک ①

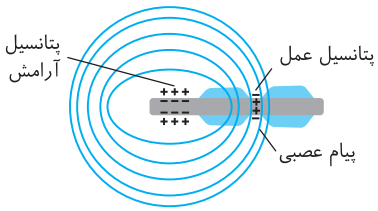
B ۱ ۳ فقط مورد (ج) نادرست می‌باشد. گیرنده‌های حسی می‌توانند به انواع محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ دهند.
علت درستی الف و ب) گیرنده‌های حسی **انواع گوناگون** دارند و در سراسر بدن وجود دارند و سبب ایجاد پیام عصبی و ارسال آن توسط یاختهٔ عصبی حسی به نخاع و مغز (*بخش مرکزی دستگاه عصبی*) می‌شوند. گیرنده‌ها یاخته یا قسمتی از یک یاخته تمایز یافته می‌باشند که سبب ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند.

نکته
محرک فشار، باعث تغییر شکل پوشش پیوندی چند لایه‌ای اطراف گیرنده فشار می‌شود. در پی این عمل دندریت تحت فشار قرار گرفته درون گیرنده نیز تغییر شکل داده و سبب تغییر پتانسیل الکتریکی می‌شود. گیرنده، انتهای دندریت یاختهٔ عصبی حسی می‌باشد (درستی د).

A ۲ ۲ در بین حس‌های مختلف، گیرندهٔ درد سازش ندارد و نخاع (*طناب عصبی پشتی*) نیز مرکز پردازش نمی‌باشد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)). سازش گیرنده‌هایی مثل فشار و ... سبب می‌شود که پیام‌های بی‌اهمیت کم‌تری به مغز برسد و مغز فرصت بهتری برای پردازش سایر اطلاعات مهم‌تر داشته باشد.
◀ در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که سازش سبب **عدم حس** لباس روی بدن می‌شود (*نه حس کردن آن*!).

B ۳ ۳ حواس پیکری دارای گیرنده‌هایی در سراسر بدن می‌باشند که پیام حسی را به اعصاب مرکزی منتقل می‌کنند ولی اعصاب پیکری از نوع حرکتی محیطی هستند که پیام حرکتی را از اعصاب مرکزی به صورت ارادی یا انعکاسی به ماهیچه اسکلتی می‌دهند (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)). هر دو قسمت پیکری (*حواس و اعصاب*) با اندام‌های مختلف در ارتباط هستند و در ماهیچه اسکلتی گیرنده دارند. مثلاً اعصاب پیکری با ماهیچه اسکلتی سیناپس برقرار می‌کنند و از طرفی حواس پیکری نیز در ماهیچه اسکلتی گیرنده وضعیتی دارند و پیام را از آن‌ها می‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۲) و درستی گزینهٔ (۳)).

C ۴ ۴ موارد (ج) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.



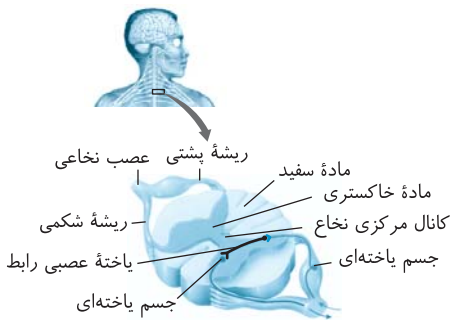
تله‌های تستی الف) نادرست است. گیرنده فقط انتهای آزاد دندریت است و لایه (*ها*) پیوندی جزئی از گیرنده نیستند ولی قسمت دوم این عبارت با توجه به شکل مقابل صحیح است. / ب) نادرست است. با توجه به شکل مقابل هر دو نوع پتانسیل عمل و آرامش دیده می‌شوند. / ج) درست است. قسمت اول گیرنده دمایی پوست است ولی سیاهرگ‌ها مربوط به گیرنده‌های دمایی درون بدن هستند. / د) درست است. گیرنده درد در سرخرگ، این بخش را تأیید می‌کند. حتماً به یاد دارید که برخی سرخرگ‌ها مثل سرخرگ‌هایی که به سمت هر شش برای تبادل گاز تنفسی می‌روند، خون تیره دارند.

B ۵ ۳ منظور صورت سؤال گیرنده‌های مکانیکی از نوع **تماسی** است (*بخشی گیرنده‌های حس بهفتم، تماس و ارتعاش*) که برحسب نوع محرک، گیرنده‌های تماسی نیز همانند گیرنده‌های حس وضعیت، از نوع مکانیکی هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در اینجا تفاوت سیاهرگ‌های بزرگ با سرخرگ‌ها در داشتن گیرنده‌های دمایی می‌باشد (*نه تماسی*!). / گزینهٔ (۲): گیرنده‌های تماسی سازش‌پذیرند پس با قرارگیری در معرض محرک ثابت تعداد پیام عصبی در آن‌ها تغییر می‌کند و کاهش می‌یابد. / گزینهٔ (۴): گیرنده‌های حس وضعیت ماهیچه به تغییر طول ماهیچه حساس هستند نه گیرنده‌های تماسی!

C ۶ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. سؤال در مورد **نخاع** است که در وسط قسمت خاکستری آن کانال مرکزی وجود دارد (درستی د).

تله‌های تستی الف) نادرست است. سؤال در مورد نخاع است (*نه مغز*). / ب) نادرست است. هر عصب نخاعی تارهای حسی و حرکتی دارد. / ج) نادرست است. این عبارت در مورد مغز صحیح است.



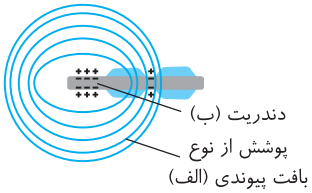
C ۷ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. وظیفهٔ گیرنده‌ها دریافت اثر محرک و انتقال آن به مراکز عصبی برای ادراک است. در ضمن اینکه صدا محرک گیرنده‌های حس پیکری نیست بلکه محرک حس شنوایی از **حواس ویژه** می‌باشد و نمی‌تواند عبارت سؤال را درست تکمیل کند. / ب) درست است. گیرنده‌های حس وضعیت امکان ندارد که سبب تغییر طول یا کشش ماهیچه شوند. در حقیقت این تغییر کشش ماهیچه است که سبب تحریک گیرنده‌های حس وضعیت می‌شود. / ج) نادرست است. منظور گیرنده‌های **درد** است که امکان دارد توسط محصولات درون‌یاخته‌ای مثل **لاکتیک اسید** تولید شده در ماهیچه‌ها تحریک شوند (*لاکتیک اسید محصول تنفس بی‌هوازی در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی می‌باشد*). / د) نادرست است. باز هم منظور گیرنده‌های **درد** است که علاوه بر سازوکار حفاظتی، امکان دارد سبب انجام فعالیت‌های غیر ارادی مثل **انعکاس‌ها** شوند یا همان‌طور که در کتاب عنوان شده است، آسیب پوست در اثر نشستن طولانی‌مدت سبب تغییر فرد به صورت ناخودآگاه می‌شود.

B ۸ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. در زردپی‌های دو سر ماهیچه، **کپسول مفصلی** (*در مفاصلی مثل زانو*)(رد الف) و درون ماهیچه اسکلتی، گیرنده‌های **وضعیتی** وجود دارند که همانند گیرنده ارتعاشی و تماسی و فشار از نوع **مکانیکی** می‌باشند (رد ج). این گیرنده‌ها در هنگام **حرکت و سکون**، پیام وضعیتی بدن را به مغز ارسال می‌کنند (نادرستی ب).

◀ مورد (د) نادرست است چون در مورد گیرندهٔ درد می‌باشد که با آسیب بافتی تحریک می‌شود (*نه کشش*).

B ۹ ۲ شکل مورد نظر بیانگر گیرنده فشار و پوشش چند لایه‌ای اطراف آن است. گیرنده فشار علاوه بر اینکه در بخش عمقی لایه درونی پوست وجود دارد، در سرخرگ‌هایی مثل آئورت نیز دیده می‌شود. بخش (الف) لایه‌های پیوندی انعطاف‌پذیر اطراف گیرنده را نشان می‌دهد و بخش (ب) **دندریتی** در حال آرامش است که در صورت ایجاد پتانسیل عمل، پیام عصبی را در طول یاختهٔ عصبی **به** سمت جسم یاخته‌ای هدایت می‌کند.



C ۱۰ ۳ خیلی خیلی خوب به این سؤال دقت کنید! منظور سؤال دستگاه عصبی **محیطی** با دو بخش **حسی** و **حرکتی** است که بخش حرکتی خود دارای دو بخش پیکری و خودمختار است و بخش خودمختار شامل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک می‌باشد (*در این سؤال باید به فعالیت و مقایسهٔ بخش حسی و حرکتی توجه کنید و تمام!*) که فقط عبارت (الف) عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

در این عبارت دقت کنید که اگر قسمت اول در مورد اعصاب خودمختار و قسمت دوم در مورد پیکری بود، هر دو مربوط به اعصاب حرکتی می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. قسمت اول این عبارت از طریق بخش **حسی** است ولی قسمت دوم عبارت در مورد بخش حرکتی (*خودمختار*) است که در انقباض نوعی ماهیچهٔ صاف سرخرگی برای خون‌رسانی به ماهیچهٔ دوسر ران دخالت دارد. / ب) نادرست است. هر دو بخش عبارت (ب) در مورد بخش **حرکتی** دستگاه عصبی محیطی می‌باشد. لازم به ذکر است که اعصاب **خودمختار** در تنظیم فعالیت‌های حیاتی بدن در شرایط مختلف نقش دارند که در انعکاس‌های ماهیچه‌ای اسکلتی نقش ندارند ولی منظور سؤال تکرار می‌کنم، مقایسهٔ بخش حسی با بخش حرکتی است. / ج) نادرست است. آکسون‌های عصب شنوایی در بخش **حسی** در انتقال پیام از گوش داخلی نقش دارند. از طرفی در ارسال پیام از گیرنده‌های درد نیز قطعاً بخش **حسی** مؤثر است. / د) نادرست است. افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس کار سمپاتیک است که قطعاً در تنگ کردن مردمک در برابر نور زیاد که کار پاراسمپاتیک است فعالیت ندارد. ولی باز هم دقت کنید که هر دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک مربوط به بخش **حرکتی** دستگاه عصبی محیطی می‌باشند و به این دلیل عبارت (د) نادرست است.

یادت نره QR code

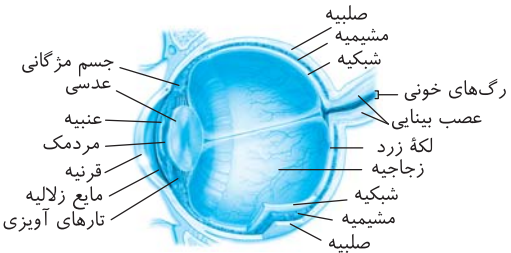
A ۲۵۹ ۱ حواس ویژه شامل بینایی، شنوایی، تعادلی، بویایی و چشایی می‌باشند که در اندام‌های حسی قرار دارند. گیرنده این حواس در برخی مثل بویایی از نوع یاخته عصبی است ولی در برخی نیز مثل شنوایی یاخته غیرعصبی می‌باشد. این گیرنده‌ها پیام خود را بدون عبور از نخاع، به مغز ارسال می‌کنند.

یادت نره QR code

نکته گیرنده **حواس پیکری**، **همواره بخشی از یاختهٔ عصبی یا همان دندریت آن** می‌باشد ولی گیرنده حواس ویژه می‌تواند یاختهٔ عصبی یا غیرعصبی باشد.

C ۲۶۰ ۴ در مورد هر عبارت می‌توانید از شکل مقابل استفاده کنید:

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. حلقهٔ مورد نظر، جسم مژگانی است که از پشت به مشیمیه متصل است و از جلو با زلالیه ارتباط دارد ولی با قرنیه (*پردهٔ شفاف خارجی*) در ارتباط نیست. / گزینهٔ (۲): درست است. عنبیه یا همان بخش رنگین چشم که در امتداد حلقهٔ ماهیچه‌ای جسم مژگانی است از طرفین خود با زلالیه در ارتباط است. / گزینهٔ (۳): درست است. منظور عدسی چشم است که از پشت با زجاجیه ولی از جلو با زلالیه در تماس است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. تارهای آویزی با مشیمیه ارتباط مستقیم ندارند ولی از جلو با زلالیه در ارتباط هستند.



یادت نره QR code

یادآوری: دقت کنید که کتاب درسی، مشیمیه را کل لایهٔ میانی چشم نمی‌داند بلکه لایهٔ میانی را مجموعه‌ای از مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه در نظر می‌گیرد.

درسنامه درختی ۳۰ بخون

C ۲۶۱ ۱ فقط عبارت دوم صحیح است. ماهیچه‌های **داخل** کرهٔ چشم همان عنبیه و جسم مژگانی هستند که از نوع ماهیچه‌های صاف (*بدون تارچه*) می‌باشند (نادرستی د). عنبیه هیچ ارتباط مستقیمی با شبکیه (*لایه‌ها خارجی*) و زجاجیه (*ماده‌ای شبیه ژل*) ندارد (نادرستی الف و ج) ولی همه ماهیچه‌های صاف تحت کنترل اعصاب خودمختار محیطی هستند (درستی ب).

A ۲۶۲ ۲ در هرکدام از گزینه‌ها یک نکتهٔ ریز وجود دارد که دقت کردن به آن لازم است:

گزینهٔ (۱): درست است. لایهٔ خارجی چشم، صلبیه پرده‌ای **محکم و سفیدرنگ** و قرنیه یک پردهٔ شفاف در جلوی آن می‌باشد که اولین منطقهٔ همگراکنندهٔ پرتوهای نوری می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. عنبیه بخش جلویی مشیمیه است که رنگین می‌باشد در حالی که قسمت دوم این عبارت در مورد مشیمیه نادرست است چون این لایه پر از مویرگ خونی است. / گزینهٔ (۳): درست است. ماهیچهٔ موجود در بخش جلویی و مویرگ‌دار چشم (*مشیمیه*)، در عنبیه و جسم مژگانی وجود دارد که از نوع صاف بوده و تحت کنترل اعصاب حرکتی خودمختار سمپاتیک و پاراسمپاتیک است، نه پیکری!! / گزینهٔ (۴): درست است. اولین همگرایی نور در قرنیه صورت می‌گیرد که بخش شفاف خارجی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است.

درسنامه درختی ۳۰ ساختار چشم

حس بینایی

مکانیسم بینایی
- حس ویژه‌ای با گیرنده‌های نوری می‌باشد که بیشتر اطلاعات محیط را دریافت می‌کند.
- کرهٔ چشم در حفرهٔ استخوانی کاسهٔ چشم قرار دارد که توسط ماهیچه‌های **اسکلتی** به کرهٔ چشم متصل است و حرکت می‌کند.
- چشم توسط پلک، مژه‌ها و بافت چربی روی کرهٔ چشم و اشک روی لایهٔ خارجی چشم محافظت می‌شود.
- نوری که از اجسام بازتاب می‌شود توسط گیرنده‌های نوری شبکیه دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌شود.

ساختار کرهٔ چشم

خارجی‌ترین لایه
- **صلبیه**: پرده‌ای سفیدرنگ با بافت **پیوندی** می‌باشد که دور عصب بینایی خارج شده از نقطهٔ کور را نیز می‌پوشاند.
- **قرنیه**: پردهٔ **شفاف** برآمده جلوی چشم می‌باشد که برای اولین بار نور در آنجا شکسته می‌شود.
  مواد غذایی و O_2 خود را از زلالیه می‌گیرد و مواد دفعی خود را به آنجا برمی‌گرداند.

لایهٔ میانی
- **مشیمیه**: لایهٔ زیر صلبیه است که رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی می‌باشد.
  مویرگ‌های آن باعث تولید زلالیه و تغذیه شبکیه و سایر بافت‌های چشم می‌شوند.
- **جسم مژگانی**: حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه می‌باشد.
  ماهیچه‌هایی صاف برای کمک به تنظیم تطابق عدسی دارد. ← توسط تار آویزی به عدسی وصل می‌شود.
  از عقب با زجاجیه در تماس می‌باشد.
- **عنبیه**: بخش **رنگین** چشم در پشت قرنیه می‌باشد ← سبب رنگ چشم می‌شود.
  در وسط آن سوراخ مردمک می‌باشد ← تنظیم قطر سوراخ مردمک به کمک اعصاب خودمختار توسط ماهیچه‌های صاف عنبیه صورت می‌گیرد.
  از جلو با زلالیه در ارتباط می‌باشد.
  - **انواع ماهیچه‌های صاف آن**:
    - **حلقوی** تنگ‌کنندهٔ مردمک ← توسط اعصاب **پاراسمپاتیک**، ناخودآگاه در نور زیاد منقبض می‌شود.
    - **شعاعی** گشادکنندهٔ مردمک ← توسط اعصاب **سمپاتیک**، ناخودآگاه در نور کم منقبض می‌شود.

زلالیه
مایعی **شفاف** در فضای جلوی عدسی می‌باشد که از مویرگ‌های چشم ترشح می‌شود.
مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم کرده و مواد دفعی آن‌ها را جمع کرده و به خون می‌دهد.

زجاجیه
مادهٔ **ژله‌ای** شفافی در فضای پشت عدسی می‌باشد که با عدسی، جسم مژگانی، شبکیه و تارهای آویزی متصل به عدسی در تماس می‌باشد.
انشعابات رگ‌های خونی در آن قرار دارد و سبب حفظ شکل کروی چشم می‌شود.
حجم و فضای بیشتری از زلالیه را پر می‌کند.

لایهٔ داخلی
شبکیه می‌باشد که گیرنده‌های نوری مخروطی و استوانه‌ای و نیز یاخته‌های دیگر عصبی (*نورون*) دارد.
عصب بینایی حاوی **آکسون** یاخته‌های عصبی می‌باشد که پیام‌های بینایی را از نقطهٔ کور به مغز می‌برد.
بخش خارجی گیرنده‌های نوری دارای مادهٔ حساس به نور می‌باشند ولی یاخته‌های عصبی در شبکیه دارای سیناپس‌های متعددی می‌باشند.
نکتهٔ آخر شبکیه ← بخشی از آن لکهٔ زرد است
- لکهٔ زرد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
- گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌ترند.

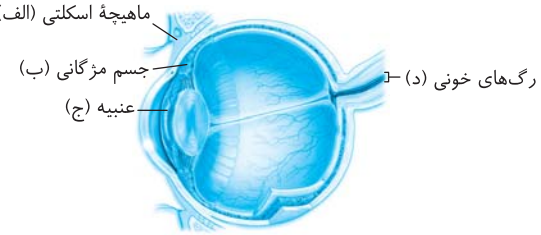
که در امتداد محور نوری چشم قرار دارد
در هر چشم، لکهٔ زرد نسبت به نقطهٔ کور در سمت خارجی‌تر قرار گرفته است.

ماهیچه‌های چشم
اتصال دهندهٔ چشم به کاسهٔ چشم ← ماهیچهٔ اسکلتی است ← تحت کنترل اعصاب پیکری است.
ماهیچه‌های درون چشم (*مژگانی، عنبیه و دیوارهٔ رگ‌ها*)
- ماهیچهٔ صاف است ← تحت کنترل اعصاب خودمختار است.
- دو شکل دارد:
  - حلقوی ← در جسم مژگانی و عنبیه وجود دارند.
  - شعاعی ← فقط مخصوص عنبیه است.

سرنگ ورودی به نقطهٔ کور چشم
در مجاورت سطح داخلی شبکیه قرار دارد.
با مایع شفافِ ژله‌ای زجاجیه در تماس است و در آن منشعب می‌شود.
به عنبیه و قرنیه غذا نمی‌دهد.

مسیر عبور نور
نور ابتدا به علت انحنای قرنیهٔ چشم، همگرایی می‌یابد و پس از عبور از زلالیه، مردمک، عدسی و زجاجیه روی شبکیه و گیرنده‌های نوری متمرکز می‌شود.

B ۲۶۳ ۳ در شکل مورد نظر (الف) ماهیچه اسکلتی ارتباط دهنده چشم به کاسهٔ چشم، (ب) جسم مژگانی حاوی ماهیچه صاف، (ج) عنبیه با ماهیچه‌های صاف حلقوی و شعاعی و (د) رگ‌های خونی چشم می‌باشند که ماهیچه صاف دارند.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. گیرندهٔ وضعیتی در ماهیچهٔ اسکلتی (الف) از جمله اطراف چشم وجود دارد. / گزینه‌های (۲) و (۴): نادرست است. به‌جز (الف) که ماهیچه اسکلتی و تحت کنترل اعصاب حرکتی پیکری می‌باشد سایر ماهیچه‌های درون چشم از نوع صاف و تحت کنترل اعصاب خودمختار می‌باشند. از طرفی انعکاس ناآگاهانه در همهٔ آن‌ها وجود دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. فقط ماهیچه‌های اسکلتی (الف) تحت کنترل اعصاب پیکری می‌باشند و سایر موارد ماهیچه‌های صاف و تحت کنترل اعصاب خودمختار دارند.

B ۲۶۴ ۱ لایه میانی چشم حاوی مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. جسم مژگانی و عنبیه از نوع ماهیچه‌های صاف هستند که فاقد گیرندهٔ وضعیتی می‌باشند ولی در این لایه، ساختار مشیمیه فاقد یاختهٔ ماهیچه‌ای می‌باشد (*گیرندهٔ وضعیتی در ماهیچهٔ اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی دیده می‌شود*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. مشیمیه و عنبیه حاوی رنگدانه هستند که در عنبیه ماهیچه صاف منقبض شونده وجود دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. جسم مژگانی و عنبیه، دارای ماهیچهٔ صاف هستند ولی عنبیه به تارهای آویزی متصل نمی‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. مشیمیه پر از مویرگ خونی است ولی به عدسی متصل نمی‌باشد.

A ۲۶۵ ۳ عدسی چشم توسط رشته‌هایی به نام تار آویزی به **اجسام مژگانی** متصل می‌باشد. این اجسام ماهیچهٔ صاف دارند و با اعصاب خودمختار در ارتباط هستند (درستی گزینهٔ (۲))، به عنبیه که بخش رنگین است متصلند (درستی گزینهٔ (۱))، در مجاورت زلالیه هستند (درستی گزینهٔ (۴)) ولی با شبکیه یا لایهٔ داخلی چشم در تماس نیستند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

بارش نره QR code

B ۲۶۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند. **بیشتر** فضای چشم در پشت عدسی حاوی **زجاجیه** می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. انشعابات رگ خونی ورود به چشم در زجاجیه وجود دارد. / ب) درست است. در قسمت قبل توضیح دادم. / ج) نادرست است. قرنیه و عدسی از زلالیه غذا و اکسیژن می‌گیرند. / د) نادرست است. زجاجیه فقط با عدسی و شبکیه در تماس مستقیم است ولی مثلاً با صلبیه هیچ سطح تماسی ندارد.

C ۲۶۷ ۱ زلالیه و زجاجیه دو ماده شفاف چشم هستند که هیچ‌کدام از این دو ماده حالت جامد ندارند.

تله‌های تست الف) نادرست است. فقط وظیفه زلالیه است. / ب) درست است. وظیفه هر دو عبور نور می‌باشد چون مناطق شفاف هستند. / ج) نادرست است. فقط وظیفه زجاجیه است. / د) درست است. از ویژگی‌های هر دو اتصال به عدسی می‌باشد.

A ۲۶۸ ۱ زلالیه باعث تغذیه قرنیه و عدسی می‌شود که هیچ‌کدام مادهٔ حساس به نور ندارند. چون گیرنده‌های بینایی دارای مادهٔ حساس به نور، در شبکیه قرار دارند. (*گزینهٔ (۲) در مورد عدسی، گزینهٔ (۳) در مورد قرنیه و عدسی و گزینهٔ (۴) در مورد قرنیه که روی آن را اشک دارای لیزوزیم پوشانده رد می‌شود*).

B ۲۶۹ ۲

نکته

روی قرنیه مایع ضد عفونی‌کننده اشک از غدد اشکی چشم ترشح می‌شود که در دفاع **غیراختصاصی** نقش دارد. تنظیم ترشح این ماده در قسمتی از ساقهٔ مغز به نام پل مغزی در بالای بصل‌النخاع صورت می‌گیرد. لازم به یادآوری است که پشت قرنیه، مایع زلالیه وجود دارد که از مویرگ خونی ترشح می‌شود. این مایع شفاف اکسیژن و مواد غذایی قرنیه و عدسی را فراهم کرده و مواد زائد آن‌ها را به رگ‌های خونی برمی‌گردانند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زلالیه در دفاع نقشی ندارد. / گزینهٔ (۳): اشک فاقد مواد غذایی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): اشک از غدد اشکی ترشح می‌شود نه رگ خونی!

B ۲۷۰ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

در این سؤال ابتدا دقت کنید که منظور سؤال از محل مورد نظر، سوراخ **مردمک** می‌باشد. **مردمک فقط یک سوراخ در وسط عنبیه است** پس فاقد ماهیچه و بخش رنگین می‌باشد (نادرستی الف و ب). دقت کنید که این عبارات در مورد عنبیه که ماهیچه‌های دو طرف مردمک می‌باشد، صحیح هستند!!

در ادامه سؤال دقت کنید که عبارت (ج) صحیح است چون در نور زیاد، اعصاب پاراسمپاتیک (*آمرانش بخش پاراسمپاتیک*) با انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه سبب تنگ شدن سوراخ مردمک می‌شوند ولی در نور کم، اعصاب سمپاتیک، با انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه سبب گشادی سوراخ مردمک می‌شوند (نادرستی د).

C ۲۷۱ ۱ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

زلالیه مایع شفاف بین عدسی و قرنیه است که برخلاف زجاجیه حالت ژله‌ای ندارد (نادرستی الف). زلالیه، هم به قرنیه در جلوی مردمک و هم به عدسی در پشت مردمک غذا و اکسیژن‌رسانی می‌کند (نادرستی ب). مکانیسم ورود زلالیه به قسمت جلوی کرهٔ چشم **ترشح** از **مویرگ** می‌باشد نه **تراوش**!! (نادرستی ج) و مواد دفعی قرنیه و عدسی را به خون برمی‌گرداند ولی صلبیه نیز لایه خارجی چشم است که مواد آن توسط زلالیه به خون دفع نمی‌شوند (نادرستی د).

B ۲۷۲ ۳ **عدسی** از زلالیه که مایع شفافی در سطح خارجی آن است غذا و اکسیژن می‌گیرد. البته دقت کنید که قرنیه نیز از زلالیه، غذا می‌گیرد ولی زلالیه در سطح پشتی (*داخلی*) قرنیه قرار دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. عدسی چشم به کمک تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است که این اجسام همانند حلقه‌ای به عنبیه و مشیمیه متصل می‌باشند. دقت کنید که عنبیه، مشیمیه و شبکیه قسمت‌های رنگدانه‌دار چشم می‌باشند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. عدسی و غلاف دور ماهیچه، هر دو دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای می‌باشند (*این غلاف از بافت پیوندی است*). / گزینهٔ (۳): درست است. عدسی با صلبیه که پرده محکم چشم است در ارتباط نمی‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. وظیفهٔ عدسی، متمرکز کردن پرتوهای نوری روی شبکیه می‌باشد.

A ۲۷۳ ۲ بین ماهیچه‌های مژگانی و عدسی، رشته‌هایی به نام تارهای آویزی از بافت پیوندی وجود دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اکسیژن‌رسانی و تغذیهٔ عدسی توسط زلالیه از طریق انتشار است، زلالیه رگ خونی ندارد. / گزینهٔ (۳): شبکیه داخلی‌ترین لایهٔ چشم است که شامل **گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی** است. / گزینهٔ (۴): قطر کرهٔ چشم **یکی** از عواملی است که تعیین می‌کند پرتوهای نور در کجا یکدیگر را قطع کنند و تصویر اجسام را به وجود آورند. علاوه بر آن، تغییر همگرایی عدسی نیز در آن دخیل است.

C ۲۷۴ ۱) فقط عبارت (ب) صحیح است.

نکته لایه میانی چشم حاوی مشیمیه، عنبیه و جسم مژگانی می‌باشد که در جلوترین بخش آن ماهیچه‌های عنبیه قرار دارند. این ماهیچه‌ها تحت تأثیر ناقلین آزاد شده از اعصاب حرکتی سمپاتیک و پاراسمپاتیک منقبض می‌شوند (درستی ب).

تله‌های تستی الف) نادرست است. لایه برجسته و شفاف چشم همان قرنیه است که پرده‌ای از لایهٔ **خارجی** چشم است. / ج) نادرست است. قرنیه سبب همگرایی نور و متمرکز کردن آن روی عدسی می‌شود. / د) نادرست است. انتقال پیام عصبی به لوب پس‌سری مغز از طریق نقطهٔ کور صورت می‌گیرد ولی مشیمیه در این انتقال نقشی ندارد.

B ۲۷۵ ۱) **تارهای آویزی** عواملی هستند که عدسی را به جسم مژگانی حاوی ماهیچهٔ صاف متصل می‌کنند. این تارها از جلو نزدیک عنبیه و از پشت در مجاورت زجاجیه می‌باشند (اما با آن‌ها تماس ندارند). عنبیه در تنظیم قطر مردمک و زجاجیه در حفظ کرویت چشم مؤثر می‌باشد.

درسنامه درختی ۳۱ عدسی چشم و تطابق

عدسی چشم
- عدسی همگرا و انعطاف‌پذیر می‌باشد که توسط رشته‌هایی به نام **تارهای آویزی** به جسم مژگانی متصل است.
- تغذیه غذا و گرفتن اکسیژن آن توسط **زلالیه** صورت می‌گیرد.
- مسئول تطابق چشم با تغییر **همگرایی** می‌باشد
  - برای دیدن جسم دور ← با **استراحت** ماهیچهٔ مژگانی ← عدسی باریک شده و تحدب آن **کم** می‌شود.
  - برای دیدن جسم نزدیک ← با **انقباض** ماهیچهٔ مژگانی ← عدسی ضخیم شده و تحدب آن **زیاد** می‌شود.
- در حالت عادی، سبب تشکیل تصویر دور و نزدیک، روی شبکیه می‌شود.
- با زلالیه و زجاجیه در تماس می‌باشد.



B ۲۷۶ ۱) حتماً یادتون هست که بارها در فصل ۱ گفتم که ماهیچه‌ها فقط برای به انقباض درآمدن به ناقل عصبی نیاز دارن! خب در هنگام تطابق، برای دیدن اشیاء نزدیک، انقباض ماهیچه‌های حلقوی جسم مژگانی زیاد می‌شود و باعث افزایش تحدب و قطر عدسی و کاهش طول آن می‌شود پس این ماهیچه‌ها برای دیدن اشیاء نزدیک برای تحریک شدن به عصب آن هم از نوع خودمختار نیاز دارند، ولی برای دیدن اجسام **دور**، ماهیچهٔ مژگانی به استراحت درآمده و تحدب و قطر عدسی کم می‌باشد. پس دقت کنید که **فقط** برای به انقباض درآمدن ماهیچه، به ناقل عصبی نیاز می‌باشد و ماهیچهٔ جسم مژگانی هم، فقط به صورت **حلقه‌ای صاف** می‌باشد.

نکته دقت کنید که در کتاب درسی شما، تطابق به کمک عدسی و انقباض یا استراحت ماهیچه‌های صاف مژگانی صورت می‌گیرد و عنبیه در این عمل نقشی مستقیم ندارد.

B ۲۷۷ ۴) ماهیچهٔ عنبیه (بخش رنگین چشم) باعث تنظیم قطر مردمک می‌شود ولی ماهیچهٔ صاف حلقوی مژگانی با **انقباض** خود، تحدب و قطر عدسی را زیاد می‌کند. در این حالت طول عدسی کوتاه می‌شود (که برای دیدن اجسام نزدیک استفاده می‌شود).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): عنبیه به عدسی توسط رشته متصل نمی‌شود. / گزینهٔ (۲): برای دیدن اجسام دور، ماهیچهٔ مژگانی به استراحت درمی‌آید و ارتباطی به ماهیچه‌های گشادکننده یا تنگ‌کننده ندارد. / گزینهٔ (۳): ماهیچهٔ مژگانی بین عدسی و مشیمیه است که بر تنظیم قطر مردمک نقشی ندارد.

A ۲۷۸ ۱) نور زیاد سبب تحریک اعصاب **پاراسمپاتیک** می‌شود. این اعصاب با اثر روی ماهیچه‌های حلقوی عنبیه آن‌ها را به انقباض درآورده و سبب تنگ شدن سوراخ مردمک می‌شوند. طی این عمل و تنگ شدن مردمک، امکان عبور نور از آن و برخورد به عدسی کم می‌شود. از طرفی انقباض و استراحت ماهیچه‌های عنبیه ربطی به تغییر تحدب عدسی ندارد (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴)).

B ۲۷۹ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. خیلی از شماها قطعاً در متن سؤال به لکهٔ زرد فکر کرده‌اید که غلط است. صدبار گفتم که مرکز **درک هر حسی، مخ** است و حالا چون اعصاب چشم به لوب پس‌سری می‌روند بنابراین **لوب پس‌سری** مخ محل درک با تشخیص پیام‌های آن‌ها می‌باشد. این لوب مخ به مخچه و لوب گیجگاهی و آهیانه متصل است. موارد (الف)، (ب) و (ج) در مورد ساختار چشم و لکهٔ زرد یا نقطهٔ کور آن است.

B ۲۸۰ ۲) ماهیچهٔ عنبیه، در جلوی عدسی قرار دارد و از نوع صاف می‌باشد. جسم مژگانی حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه است. دقت کنید که در گزینهٔ (۱) زلالیه دارای یاخته نیست. گزینهٔ (۳) ماهیچهٔ مژگانی صاف و تک‌هسته‌ای است. در گزینهٔ (۴) نقطهٔ کور است که دارای یاخته‌های عصبی و انشعابات اعصاب بینایی می‌باشد.

A ۲۸۱ ۴) حتماً می‌دونی که نور به مخت نمی‌رسه! کل مسیر عبور نور در چشم: قرنیه ← زلالیه ← مردمک ← عدسی ← زجاجیه ← شبکیه

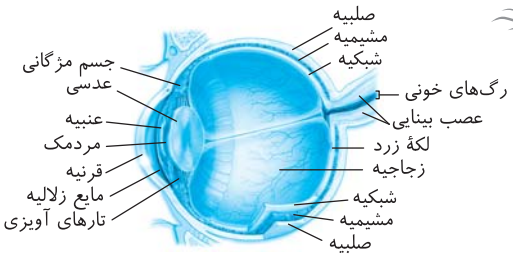
B ۲۸۲ ۱) فقط مورد (د) از اعمال بخش‌های شفاف چشم نمی‌باشد.

نکته قسمت‌های شفاف چشم عبارتند از زلالیه، زجاجیه، عدسی و قرنیه که زلالیه مسئول غذارسانی به عدسی و قرنیه می‌باشد، زجاجیه کرویت چشم را حفظ می‌کند و عدسی و قرنیه همگرایی نور را ایجاد می‌کنند (گزینهٔ (۴) وظیفهٔ عنبیه است که از مناطق شفاف چشم به حساب نمی‌آید).

B ۲۸۳ ۱) فقط مورد (ج) پاسخ است. مادهٔ شفاف و ژله‌ای چشم، **زجاجیه** نام دارد که با **عنبیه** تماسی ندارد و حفرهٔ پشت عدسی را پر می‌کند ولی به ترتیب سایر گزینه‌ها با عدسی (الف)، نقطهٔ کور (ب) و شبکیه (د) برخورد دارد.

A ۲۸۴ ۴ فقط گزینهٔ (۴) نادرست است.

نکته لایه پر از مویرگ خونی چشم، مشیمیه است ولی انشعابات سرخرگ ورودی چشم در مجاور شبکیه قرار دارند.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. عدسی در فضای واقع در پشت عنبیه قرار گرفته است. / گزینهٔ (۲): درست است. رگ‌های خونی و اعصاب از نقطهٔ کور به چشم وارد یا خارج می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. پردازش و تفسیر پیام‌های عصبی گیرنده‌های چشم، در لوب پس‌سری مخ صورت می‌گیرد.

B ۲۸۵ ۱ ماهیچه‌های ارادی متصل به چشم به لایهٔ **خارجی** چشم متصل می‌باشند که پردهٔ سفید صلبیهٔ آن همانند غلاف دور اعصاب، حاوی بافت پیوندی می‌باشد.

تله‌های تست گزینه‌های (۲) و (۴): منظور لایهٔ میانی و داخلی است که فقط لایهٔ داخلی متصل با انشعابات رگ خونی ورودی به چشم و دارای یاختهٔ عصبی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): تار آویزی فقط در تماس با جسم مژگانی از لایهٔ میانی چشم می‌باشد.

پاسخ‌نامه در QR code

C ۲۸۶ ۴ منظور سؤال گیرنده‌های نوری شبکیهٔ چشم در انسان است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. گیرنده‌های نوری شبکیه در **یک لایه** قرار دارند و مطابق شکل و متن کتاب با یاخته‌های عصبی در تماس هستند. دقت کنید که آکسون‌های داخلی‌ترین لایهٔ شبکیه سبب تولید عصب بینایی می‌شوند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. با برخورد نور به شبکیه مادهٔ حساس به نور در آن‌ها **تجزیه** می‌شود (*نه ساخت*!). / گزینهٔ (۳): نادرست است. برای **ساخت** مادهٔ حساس به نور، ویتامین A که محلول در چربی است لازم می‌باشد (*نه تجزیه آن*!). همیشه در تست‌ها به تفاوت بین ساخت (*سنتز*) و تجزیه (*هیدرولیز یا آبکافت*) توجه داشته باشید. / گزینهٔ (۴): درست است. در نور کم، گیرنده‌های استوانه‌ای و در نور زیاد، مخروطی‌ها بیشتر تحریک می‌شوند. این یاخته‌ها پس از تحریک شدن و تجزیهٔ مادهٔ رنگی آن‌ها، واکنش‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب ایجاد پیام عصبی می‌شوند.

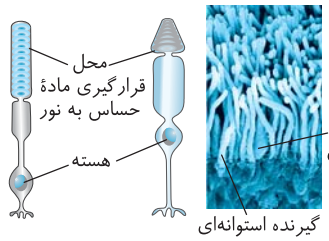
پاسخ‌نامه در QR code

درسنامه درختی ۳۲ استوانه‌ای و مخروطی

گیرنده‌های نوری

یاختهٔ استوانه‌ای
- در نور **کم** نیز تحریک می‌شود و به دید اجسام سیاه سفید کمک می‌کند.
- حساسیت آن به نور، زیاد است و تعداد آن‌ها از یاختهٔ نوع دیگر بیشتر است.
- قسمت خارجی آن حجم یکنواخت با ماده حساس به نور دارد.
- بین هسته و قسمت خارجی آن یک بخش باریک و یک بخش حجیم‌تر وجود دارد.

یاختهٔ مخروطی
- در نور زیاد تحریک می‌شود و حساسیت آن به نور، کمتر از یاختهٔ استوانه‌ای است.
- تشخیص رنگ و جزئیات اشیاء را امکان‌پذیر می‌سازد و در لکهٔ زرد تراکم زیادی دارد.
- بخش خارجی آن مخروطی است که خارجی‌ترین قسمت آن باریک‌ترین قسمت است.
- بین هسته و بخش خارجی آن یک قسمت حجیم وجود دارد.



«گیرنده‌های نوری (رنگ‌های تصاویر واقعی نیستند)»

- برخورد نور به شبکیه ← تجزیهٔ مادهٔ حساس به نور در بخش **خارجی** گیرنده‌های بینایی ← ایجاد واکنش‌های مختلف ← تولید پیام عصبی ← انتقال به یاخته‌های عصبی شبکیه
- ویتامین A برای ساخت مادهٔ حساس به نور در گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای لازم است.

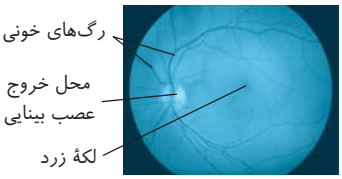
A ۲۸۷ ۴ گیرنده‌های استوانه‌ای در نور کم و زیاد تحریک می‌شوند و سبب دید اجسام به صورت سیاه و سفید می‌شود ولی گیرنده‌های مخروطی فقط در نورِ زیاد تحریک می‌شوند تا سبب دید رنگ و جزئیات اشیاء شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): تراکم مادهٔ حساس به نور و حجم آن در بخش خارجی گیرنده استوانه‌ای از مخروطی بیشتر است. / گزینهٔ (۲): ویتامین A برای ساخت مادهٔ حساس به نور در **هر دو** نوع گیرنده لازم است. / گزینهٔ (۳): با برخورد نور به شبکیه ابتدا مادهٔ حساس به نور تجزیه شده و با راه‌اندازی واکنش‌هایی سبب ایجاد پیام عصبی توسط خود یاخته می‌شود (*نه مادهٔ حساس*).

A ۲۸۸ ۱ والا قراره از این شکل تستی طرح نشه! ولی یادت باشه که نور **بازتابیده** شده از اجسام توسط یاخته‌های گیرنده نوری چشم که در **خارجی‌ترین** بخش شبکیه می‌باشند، جذب می‌شوند و نور را تشخیص می‌دهند ولی تشخیص تصویر و تفسیر نور در قشر مخ صورت می‌گیرد.

A ۲۸۹ ۱ ماهیچه‌های مژگانی جسم مژگانی با عنبیه، تارهای آویزی و مشیمیه در ارتباط مستقیم می‌باشد ولی با عدسی (گزینهٔ (۴)) فاصلهٔ کمی دارد. گزینهٔ (۳) در مورد قرنیه و گزینهٔ (۲) در مورد شبکیه می‌باشدکه فاصله زیادی تا ماهیچه مژگانی ندارند ولی نقطهٔ کور که محل عبور عصب بینایی است به نسبت سایر گزینه‌ها فاصله بیشتری تا این ماهیچه دارد چون در عقبی‌ترین بخش چشم قرار دارد.

C ۲۹۰ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند.



تله‌های تست الف) نادرست است. نوری که از اجسام **بازتابیده** (*نه تابیده*) می‌شود، توسط گیرنده‌های بینایی دریافت می‌شود. /ب) درست است. این نکته صحیح است. مثلاً در چشم راست، لکهٔ زرد در سمت راست نقطهٔ کور آن قرار دارد و به گوش راست نزدیک‌تر است. /ج) درست است. با توجه به شکل مقابل این فصل صحیح است. /د) درست است. با توجه به شکل گیرنده‌های بینایی، مقدار مادهٔ حساس به نور در سمت خارجی گیرنده استوانه‌ای از مخروطی بیشتر است و در این گیرنده‌ها به صورت یکنواخت و هم‌اندازه است.

B ۲۹۱ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. عصب بینایی از **نقطهٔ کور** خارج می‌شود. در نقطهٔ کور گیرنده بینایی وجود ندارد (نادرستی ب). این نقطه برخلاف لکهٔ زرد در مسیر محور بینایی چشم قرار ندارد و در دقت و تیزبینی نقشی ندارد و این‌ها ویژگی‌های لکه زرد هستند (نادرستی الف و ج) ولی این نقطه محل عبور رگ‌های خونی چشم است که درون این رگ‌ها بافت پیوندی خون به صورت مایع وجود دارد (درستی د). همچنین دور عصب‌ها را غلافی از بافت پیوندی دربر گرفته است. یادت نره QR code

A ۲۹۲ ۴ دقت کنید که زجاجیه همانند زلالیه نقشی در همگرا کردن پرتوهای نور روی شبکیه ندارد و صرفاً محیطی است که نور از آن عبور می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): لایهٔ میانی کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ، شامل ماهیچه‌های مژگانی است که در تغییر میزان همگرایی عدسی چشم نقش دارد. عدسی، پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده‌های نوری آن متمرکز می‌کند. / گزینهٔ (۲): قرنیه بخشی از لایهٔ خارجی کرهٔ چشم انسان سالم و بالغ است که در همگرایی پرتوهای نور نقش دارد. / گزینهٔ (۳): عنبیه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که نقشی در همگرایی پروتوهای نور روی شبکیه ندارد.

B ۲۹۳ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. لایهٔ خارجی چشم، در جلو به پردهٔ شفاف قرنیه تبدیل می‌شود. این لایهٔ خارجی همانند دو لایهٔ دیگر، فضای پشت عدسی را فرامی‌گیرد (درستی الف).

تله‌های تستی ب) نادرست است. منظور لایهٔ میانی است که عنبیه و مشیمیهٔ آن رنگدانه‌دار هستند. / ج) نادرست است. بخش‌های جلوی عدسی مسئول تطابق نیستند و از طرفی درون چشم، فقط ماهیچه صاف وجود دارد. / د) نادرست است. گیرنده‌های بینایی در شبکیه قرار دارند یعنی در لایه‌ای جلوی عدسی وجود ندارند.

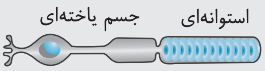
C ۲۹۴ ۳ عبارات (ب) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. آکسون یاخته‌های عصبی که پیام را از گیرنده‌ها دریافت کرده‌اند، عصب بینایی را می‌سازند. / ب) درست است. با توجه به شکل کتاب درسی، در مورد گیرندهٔ استوانه‌ای که به نور کم حساس است، صحیح می‌باشد. / ج) نادرست است. با برخورد نور به شبکیه، ابتدا ماده حساس تجزیه می‌شود و با واکنش‌هایی پیام عصبی تشکیل می‌شود. / د) درست است. نور از بخش داخلی شبکیه به بخش خارجی می‌رسد. پس با عبور از بین یاخته‌های عصبی به خارجی‌ترین بخش گیرنده‌ها که دارای رنگدانه حساس می‌باشند، می‌رسد.

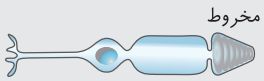
B ۲۹۵ ۴ سؤال در مورد **شبکیه** می‌باشد که شامل گیرنده‌های نوری (*استوانه‌ای و مخروطی*) و یاخته‌های عصبی است. شبکیه محل تشکیل تصویر می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. شبکیه یاخته‌های عصبی با ویژگی هدایت پیام و گیرنده‌های تحریک‌پذیر دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. منظور گیرنده‌های استوانه‌ای می‌باشد که در شبکیه وجود دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. شبکیه محل تشکیل تصویر است و از خارج به مشیمیه پر از مویرگ متصل است. / گزینهٔ (۴): درست است. در لکهٔ زرد، مخروطی‌ها زیاد هستند که حساسیت کمی به نور دارند (*نه اینکه حساس به نور کم باشند*).

نکاتی از گیرنده‌های بینایی



۱) در شبکیه، یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم و زیاد فعال هستند، به همین دلیل حساسیت آن‌ها به نور زیاد می‌باشد چون در نور کم هم فعال می‌شوند. این یاخته‌ها باعث دید سیاه و سفید می‌شوند. تراکم استوانه‌ای‌ها در اطراف لکهٔ زرد ولی مخروطی‌ها در خود لکهٔ زرد زیاد می‌باشد.



۲) یاخته‌های مخروطی فقط در نور کافی فعال‌اند، پس حساسیت آن‌ها به نور، **کم** است. مخروطی‌ها باعث دید رنگ و جزئیات اشیاء می‌شوند و در لکهٔ زرد زیاد می‌باشند.

۳) حجم بخش رنگدانه‌دار خارجی در یاخته استوانه‌ای از مخروطی بیشتر می‌باشد.

B ۲۹۶ ۱ موارد (ج) و (د) درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. مشیمیه فاقد گیرنده بینایی است. / ب) نادرست است. گیرنده حواس پیکری دندریت یا انتهای آن است و بخشی از یک یاخته محسوب می‌شود ولی گیرنده چشم انسان یک یاختهٔ کامل است. / ج) درست است. لایه‌های یاختهٔ عصبی شبکیه برخلاف گیرنده‌های نوری آن فاقد رنگدانه و در نتیجه جذب نور می‌باشند. / د) درست است. یاخته‌های گیرنده‌های بینایی برای تولید پیام عصبی و یاخته‌های عصبی شبکیه برای هدایت و انتقال پیام عصبی دچار تغییر در وضعیت کانال‌های دریچه‌دار خود می‌شوند.

A ۲۹۷ ۲ در شکل مورد نظر (الف) یاخته گیرنده نوری استوانه‌ای و (ب) یاخته گیرنده مخروطی می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. استوانه‌ای‌ها در دید رنگ و جزئیات اشیاء نقشی ندارند. / گزینهٔ (۲): درست است. یاخته استوانه‌ای در نور کم و مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شود. در این حالت مادهٔ حساس به نور در بخش خارجی گیرنده‌ها تجزیه می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در نقطهٔ کور، گیرنده‌های بینایی اصلاً وجود ندارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. **هر دو نوع** یاخته گیرنده نوری برای ساخت مادهٔ حساس به نور خود به ویتامین A محتاج هستند.

C ۲۹۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. عصب بینایی خارج شده از نقطهٔ کور هر چشم حاوی **آکسون‌های** یاختهٔ عصبی می‌باشد. آکسون، پیام را از جسم یاخته‌ای (*محل سوخت‌وساز یاختهٔ عصبی*) خارج می‌کند (نادرستی الف). آکسون در برخی یاخته‌های عصبی رابط، میلین ندارد (نادرستی ب). رشته‌های عصب بینایی براساس شکل انتهایی گفتار در مسیر خود ابتدا به کیاسما و سپس به تالاموس می‌روند (نادرستی ج) ولی هر آکسونی باید پیام عصبی خود را از انتهای خود به یاخته بعدی منتقل کند (درستی د). یادت نره QR code

درسنامه درختی ۳۳ مسیر پیام عصبی بینایی

مسیر پیام عصبی بینایی

- همهٔ آکسون‌های عصب بینایی خارج شده از هر دو چشم ← ابتدا به کیاسمای بینایی می‌رود
- به تالاموس هم‌جهت خود برای پردازش اولیه می‌رود ← آکسون‌های بخش خارجی هر چشم
  - به لوب پس‌سری در نیمکرهٔ سمت همان چشم می‌رود (*پردازش نهایی*).
- به تالاموس جهت مقابل برای پردازش اولیه می‌رود ← آکسون‌های بخش داخلی هر چشم
  - به لوب پس‌سری نیمکرهٔ مقابل با چشم خود می‌رود (*پردازش نهایی*).



«مسیر پیام‌های بینایی»

B ۲۹۹ ۳ دقت کنید که به چشم اعصاب حرکتی سمپاتیک و پاراسمپاتیک (*برای تنظیم مردمک و همگرایی عدسی*) وارد شده (*البته نه از نقطهٔ کور*) و عصب بینایی حسی نیز از آن خارج می‌شود، پس گزینهٔ (۳) در مورد همهٔ آن‌ها صادق است چون در اطراف هر عصب یک غلاف از بافت پیوندی وجود دارد. گزینه‌های (۱) و (۲) برای عصب بینایی و گزینهٔ (۴) برای اعصاب خودمختار آن است.



B ۳۰۰ ۳ پیام‌های بینایی به صورت زیر منتقل می‌شوند:

چشم راست ← عصب بینایی ← برخی آکسون‌ها ← کیاسما ← تالاموس سمت مقابل ← لوب پس‌سری مخ
کیاسما ← برخی آکسون‌ها ← تالاموس همان سمت ← لوب پس‌سری مخ

نکته
لوب پس‌سری کوچک‌ترین لوب مخ است و دقت کنید که پیام‌های ارسالی از تالاموس، ابتدا وارد بخش سفید مخ می‌شوند و در نهایت به بخش خارجی یا قشر خاکستری می‌رسند.

A ۳۰۱ ۲ براساس شکل کتاب درسی از کرهٔ چشم سرخرگ ورودی از نقطهٔ کور در مجاورت لایهٔ داخلی کرهٔ چشم یعنی شبکیه منشعب می‌شود (درستی گزینهٔ (۲)).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ناحیهٔ وسط بخش رنگین عنبیه سوراخ مردمک است که یاخته ندارد و تغذیه نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): زجاجیه چشم منظور است که بخش **شفاف** ژله‌ای است. / گزینهٔ (۴): انشعابات مویرگ‌های منشعب از این سرخرگ به قرنیه که پردهٔ شفاف جلویی چشم است، نمی‌رسد و نهایتاً تا نیمکرهٔ چشم قرار می‌گیرد. یادت نره QR code

A ۳۰۲ ۴ خب گفتم بیماری‌های چشم را با یک تست ساده شروع کنیم!

نکته
بیماری پیرچشمی که با کاهش انعطاف‌پذیری عدسی ایجاد شده است به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

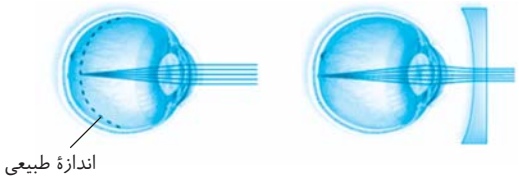
تله‌های تست گزینهٔ (۱): با اینکه قطر کرهٔ چشم **یکی** از عوامل تعیین‌کنندهٔ همگرایی نور است ولی چون اختلال در کار عدسی چشم نیز در بیماری‌های انکساری (*مربوط به شکست نور*) نقش دارد. / گزینهٔ (۲): در آستیگماتیسم تصویر **واضح** به وجود نمی‌آید، نه اینکه اصلاً تصویری ایجاد نشود. / گزینهٔ (۳): با زدن عینک مناسب در آستیگماتیسم، قرنیه یا عدسی **یکنواخت نمی‌شوند** و در واقع اصلاح نمی‌کند، بلکه چون عینک مکمل آن است، عدم یکنواختی آن **جبران** می‌شود. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۳۴ بیماری‌های چشم

شکل ویژهٔ قرنیه، عدسی و کرهٔ چشم در تمرکز پرتوهای نوری روی شبکیه و دید واضح نقش مهمی دارند.

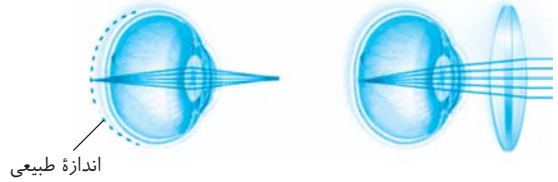
بیماری‌های چشم

نزدیک‌بینی
- یا کرهٔ چشم این افراد بیش از حد **بزرگ** است و یا تحدب عدسی آن‌ها از حد عادی **بیشتر** شده است.
- این افراد پرتوهای نور اجسام نزدیک را به درستی روی شبکیه متمرکز کرده و این اجسام را به وضوح می‌بینند.
- در این افراد پرتوهای نور از اجسام دور در جلوی شبکیه و درون زجاجیه متمرکز می‌شوند و آن اجسام را به وضوح نمی‌بینند ← اصلاح آن‌ها با عدسی مقعر یا واگرا است.



«چشم نزدیک‌بین و اصلاح آن»

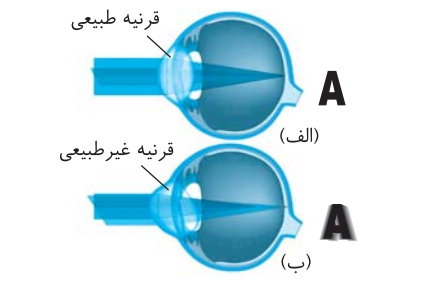
دوربینی
- یا کرهٔ چشم این افراد از اندازهٔ طبیعی **کوچک‌تر** است و یا تحدب عدسی آن‌ها **کمتر** از حد عادی شده است.
- در این افراد پرتوهای نور اجسام دور روی شبکیه متمرکز می‌شوند ولی پرتوهای اجسام نزدیک **درپشت** شبکیه متمرکز می‌شوند.
- این افراد برای دیدن اجسام **نزدیک** نیاز به عینک **همگرا** دارند تا پرتوهای نور روی شبکیه متمرکز شوند.
- این افراد در حالت عادی، اجسام نزدیک را به وضوح نمی‌بینند.



«چشم دوربین و اصلاح آن»

آستیگماتیسم
- سطح عدسی یا قرنیه این افراد کاملاً کروی و صاف نمی‌باشد.
- پرتوهای نوری وارد شده به چشم این افراد روی یک نقطه در شبکیه متمرکز نمی‌شود و **نامنظم** به هم می‌رسند.
- این افراد تصویر واضحی از اجسام مختلف نمی‌بینند. اصلاح آن با نوعی عدسی صورت می‌گیرد که عدم یکنواختی قرنیه یا عدسی را جبران کند.

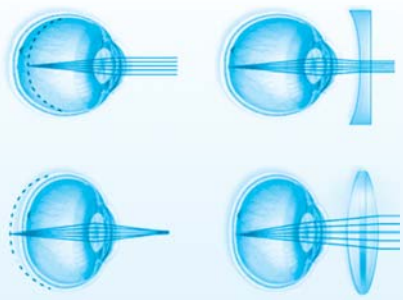
پیرچشمی
- این بیماری با **افزایش سن** رخ می‌دهد و انعطاف‌پذیری عدسی چشم آن‌ها **کم** می‌شود.
- تطابق در این افراد دچار مشکل می‌شود.
- اصلاح آن‌ها با عینک‌های ویژه می‌باشد.



«مقایسهٔ تشکیل تصویر در (الف) چشم طبیعی (ب) چشم آستیگمات و تصویری که هرکدام می‌بینند.»

B ۳۰۳ ۴ اول برو ایستگاه زیر پیاده شو!

ایستگاه ۷ نزدیک‌بینی و دوربینی



نزدیک‌بینی: در افراد نزدیک‌بین، معمولاً قطر کرهٔ چشم **بزرگ‌تر** از حالت عادی شده است. در این افراد، تصویر اجسام نزدیک، روی شبکیه قرار می‌گیرد ولی تصویر اجسام دور، جلوی شبکیه و درون زجاجیه تشکیل می‌گردد. پس برای درمان باید از **عینک واگرا** استفاده شود تا تصویر اجسام دور نیز روی شبکیه قرار گیرد (البته در افراد نزدیک‌بین ممکن است علت، افزایش تحدب عدسی و زیادی قطر و کمبود طول عدسی هم باشد که در فعالیت کتاب ذکر شده است).

دوربینی: در افراد دوربین، چون قطر کرهٔ چشم کوچک‌تر شده است، عدسی تصویر اجسام دور را روی شبکیه تشکیل داده ولی تصویر اجسام نزدیک پشت شبکیه قرار می‌گیرد. برای درمان با استفاده از عدسی **همگرا**، تصویر اجسام نزدیک نیز روی شبکیه قرار می‌گیرد (البته علت‌های دیگر دوربینی می‌تواند کاهش تحدب عدسی و افزایش طول و کمبود قطر عدسی باشد).

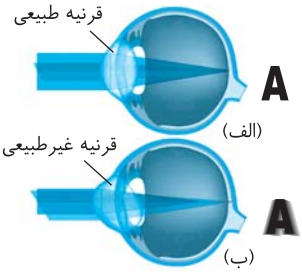
◀ تست مقایسهٔ نزدیک‌بینی برخلاف دوربینی است که در نزدیک‌بین‌ها، برای دیدن اجسام دور مشکل پیدا می‌کنند.

A ۳۰۴ ۴

نکته لایه خارجی چشم دو قسمت صلبیه و قرنیه دارد که اشکال در قرنیه، یکی از علل آستیگماتیسم است. (در این لایه، بخش شفاف قرنیه است که از زلالیه غذا و اکسیژن می‌گیرد ولی صلبیه بخش محکم بخش خارجی چشم می‌باشد.)

B ۳۰۵ ۱ فقط عبارت (ب) صحیح است. اگر سطح عدسی یا قرنیه (سطح خارجی چشم) کاملاً کروی و صاف نباشد، فرد به آستیگماتیسم مبتلا می‌باشد و تصاویر ناواضح ایجاد می‌کند، چون پرتوهای نور روی یک نقطهٔ شبکیه متمرکز نمی‌شوند، ولی (الف) در مورد نزدیک‌بینی، (ج) در مورد پیرچشمی بوده و در مورد (د) دقت کنید که عدسی عینک وی سبب جبران عدم یکنواختی قرنیه و عدسی وی می‌شود ولی آن را اصلاح نمی‌کند.

A ۳۰۶ ۲ در شکل (الف) چشم طبیعی و (ب) چشم دچار آستیگماتیسم را نشان می‌دهد. دقت کنید که در بیماران در آستیگماتیسم، عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی وجود دارد. یعنی حداقل یکی از آن‌ها کاملاً کروی و صاف نیست.



نکته در افراد آستیگماتیسم، عینک سبب واضح شدن تصویر و قرارگیری آن روی شبکیه می‌شود ولی در بهبود قطر و یکنواختی قرنیه یا عدسی اثر مستقیم ندارد.

B ۳۰۷ ۱ دوربینی و نزدیک‌بینی علاوه بر اینکه در اثر تغییر اندازهٔ کرهٔ چشم صورت می‌گیرند، می‌توانند در اثر تغییر در همگرایی عدسی نیز ایجاد شوند. اما گزینهٔ (۱) در مورد آستیگماتیسم است که علت آن کروی و صاف نبودن سطح عدسی یا قرنیه می‌باشد و ارتباطی به اندازهٔ کرهٔ چشم ندارد. گزینه‌های (۲) و (۴) در مورد نزدیک‌بینی و گزینهٔ (۳) در مورد دوربینی درست است.

یادت نره QR code

B ۳۰۸ ۴ به ترتیب (الف) عدسی، (ب) قرنیه و (ج) شبکیه می‌باشند که البته می‌توانید جای (الف) و (ب) را عوض کنید.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. همهٔ یاخته‌ها از زلالیه یا پلاسما که هر دو مایع شفاف هستند مواد غذایی می‌گیرند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. فقط شبکیه یاختهٔ عصبی دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. قرنیه و عدسی مواد رنگی ندارند. / گزینهٔ (۴): درست است. شبکیه برخلاف عدسی و قرنیه در شکستن نور نقشی ندارد.

A ۳۰۹ ۴ لایهٔ خارجی چشم از دو پردهٔ صلبیه و قرنیه ایجاد شده است که قرنیه با انحنای خود پرتوها را وارد بخش شفاف زلالیه می‌کند. این بخش از زلالیه مواد غذایی گرفته و مواد دفعی خود را نیز به آن می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): صلبیه در ایجاد آستیگماتیسم نقش ندارد. / گزینهٔ (۲): اشک از غدد اشکی ترشح می‌شود. / گزینهٔ (۳): مردمک مربوط به لایهٔ میانی است و در وسط عنبیه قرار دارد.

A ۳۱۰ ۴ چشم (الف) مربوط به نزدیک‌بین‌ها است که تصویر اجسام دور به دلیل بزرگی کرهٔ چشم جلوی شبکیه می‌افتد ولی در قسمت (ب) که چشم دوربین را نشان می‌دهد، تصویر اجسام نزدیک به دلیل کوچکی کرهٔ چشم، پشت شبکیه قرار می‌گیرد. دقت کنید که تصویر اجسام نزدیک در نزدیک‌بین‌ها و تصویر اجسام دور در دوربین‌ها بدون اشکال روی شبکیه متمرکز می‌شود.

C ۳۱۱ ۳ ساختار چشم در انسان و گاو مشابه هم می‌باشد و مسیر پیام‌های بینایی نیز مشابه است. دقت کنید که طی مسیر عصب چشم، همهٔ تارها ابتدا به کیاسما می‌روند و پس از آن برخی به تالاموس همان سمت و برخی به تالاموس سمت مقابل می‌روند توجه داشته باشید که در مغز کلا یک کیاسما وجود دارد و در هر نیم کره مغز یک کیاسما مجزا دیده نمی‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در **بالای** چشم به نسبت پایین آن فاصله عصب چشم تا قرنیه **بیشتر** است. / گزینهٔ (۲): نادرست است. بخش **پهن‌تر** قرنیه به سمت **بینی** می‌باشد. / گزینهٔ (۳): درست است. از هر چشم تارهای عصبی مربوط به گوشهٔ خارجی چشم پس از کیاسما به تالاموس و لوب پس‌سری همان سمت می‌رود ولی تارهای خارج شده از بخش داخلی پس از کیاسما به تالاموس و نیمکرهٔ سمت مقابل می‌روند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. همهٔ تارهای عصبی چشم به کیاسما می‌رسند ولی برخی از آن‌ها به نیمکرهٔ مقابل می‌روند. (توجه داشته باشید که در مغز هر یک کیاسما وجود دارد و در هر نیمکره مغز یک کیاسما مجزا دیده نمی‌شود.)

یادت نره QR code

برو درسنامه درختی ۳۵ بخون

A ۳۱۲ ۱ در شکل مورد نظر (ب) قسمت بالا و (ج) قسمت پایین چشم است (الف) عصب بینایی حاوی آکسون یاخته‌های عصبی است که با سطح **بالایی** چشم فاصله بیشتری از سطح پایینی دارد و پس از خروج به سمت مقابل می‌رود.



درسنامه درختی ۳۵ تشریح چشم گاو

تشریح چشم گاو

- فاصلهٔ عصب بینایی آن تا قرنیهٔ چشم در سطح **بالایی** چشم از سطح پایینی **بیشتر** می‌باشد ← بخش پهن‌تر چشم به سمت بینی و عصب بینایی آن پس از خروج از چشم به سمت **مخالف** خم می‌شود.
- بافت‌های چربی، بین ماهیچه‌های اسکلتی اطراف چشم و کرهٔ چشم می‌باشند.
- اجسام مژگانی آن‌ها شامل ماهیچهٔ مژگانی و تارهای آویزی می‌باشد که عدسی را احاطه می‌کنند و به شکل حلقه‌ای دور عدسی می‌باشند.
- درون جسم مژگانی، عنبیه نازک‌تر با ماهیچه‌های صاف حلقوی (*تنگ کنندهٔ مردمک*) و شعاعی (*گشاد کنندهٔ مردمک*) قرار دارد.
- برای تشریح
  1. صلبیه را در فاصله یک سانتی‌متری قرنیه، سوراخ می‌کنند.
  2. فرو بردن زیاد قیچی سبب آسیب **زجاجیه** می‌شود.
  3. پس از برش صلبیه می‌توان سه لایه چشم و نقطهٔ کور را ببینیم.
  4. با جدا کردن عدسی می‌توانید مایع زلالیه (*کمی به دلیل ملانین غیر شفاف شده*) و زجاجیه را ببینیم.
  5. پس از خروج عدسی، جسم مژگانی و عنبیه را می‌توان به آسانی جدا کرد.



«بالا و پایین چشم»



«بخش‌های درونی چشم»

C ۳۱۳ ۴ همهٔ موارد درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. شبکیه لایه بسیار نازک چشم است که با زجاجیه شفاف ژله‌ای ارتباط مستقیم دارد. / ب) درست است. عنبیه درون حلقه جسم مژگانی قرار دارد ولی از آن نازک‌تر است. / ج) درست است. ماهیچه‌های شعاعی عنبیه تحت کنترل سمپاتیک سبب گشادی مردمک در نور کم می‌شوند ولی ماهیچه‌های حلقوی آن در نور زیاد تحت کنترل اعصاب پاراسمپاتیک منقبض شده و مردمک را تنگ می‌کنند.

B ۳۱۴ ۱ زلالیه سبب تغذیهٔ قرنیه و عدسی می‌شود و جسم مژگانی نیز به تارهای آویزی متصل است.

- وقتی در چشم گاو، عدسی را خارج کنیم، زلالیه حاوی رنگدانه ملانین می‌شود.
- در چشم گاو جسم مژگانی به صورت حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی واقع می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): حفظ کرویت چشم با **زجاجیه** است. / گزینهٔ (۳): جسم مژگانی مربوط به لایهٔ **میانی** چشم است. / گزینهٔ (۴): زلالیه برخلاف زجاجیه **حالت ژله‌ای ندارد**.

B ۳۱۵ ۱ سؤال در مورد کیاسمای بینایی می‌باشد و همان‌طور که می‌بینید، محل کیاسمای بینایی در زیر لوب‌های بویایی و بالای مغز میانی می‌باشد. همچنین توجه داشته باشید بین پل مغزی و بصل‌النخاع، فاصله‌ای نیست و اپی‌فیز و اجسام مخطط نیز در سطح شکمی دیده نمی‌شوند.

C ۳۱۶ ۱ موارد (ب)، (ج) و (د) درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در گوش دو نوع گیرنده مکانیکی شنوایی و تعادلی وجود دارد که اولی در بخش حلزونی و دومی در بخش دهلیزی وجود دارد. / ب) درست است. در گوش، بخش حلزونی (*شنوایی*) در سطحی **پایین‌تر** از بخش دهلیزی (*نیم‌دایره*) قرار دارد. / ج) درست است. استخوان گیجگاهی کل گوش میانی و درونی و بخش انتهای مجرای شنوایی و پردهٔ صماخ را در برگرفته است. این پرده، رابط گوش میانی و بیرونی است. / د) درست است. شیپوراستاش در ارتباط با بخش میانی گوش با یکسان کردن فشار هوای دو طرف پردهٔ صماخ در فعالیت لرزشی آن و تشدید امواج صوتی نقش دارد.

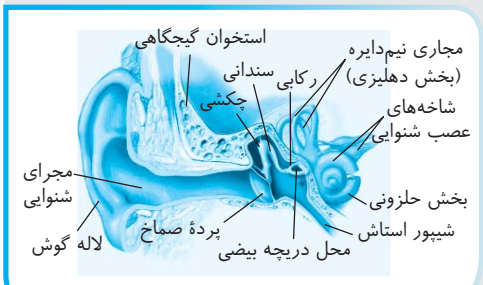
یادت نره QR code

درسنامه درختی ۳۶ کلیات ساختار گوش

قسمت‌های مخصوص شنوایی

گوش بیرونی

- **لالهٔ گوش**: امواج صوتی محیط را جمع‌آوری می‌کند و به مجرای شنوایی منتقل می‌کند.
- **مجرای شنوایی**:
  - امواج صوتی را به گوش میانی منتقل می‌کند.
  - موهای کرک‌مانند و مواد حاصل از غدد ترشحی با نقش حفاظتی دارد.
  - انتهای مجرا کاملاً در استخوان گیجگاهی جمجمه قرار گرفته است.
  - پردهٔ صماخ در انتهای مجرای شنوایی برای تشدید امواج صوتی بین گوش بیرونی و میانی است.



«بخش‌های تشکیل دهندهٔ گوش»

گوش میانی

- محفظهٔ استخوانی پر از **هوا** در استخوان گیجگاهی می‌باشد.
- از خارج به داخل دارای سه استخوان کوچک چکشی، سندانی و رکابی مفصل‌دار برای انتقال صدا از پردهٔ صماخ به دریچهٔ بیضی در گوش درونی می‌باشد. (*بالاترین قسمت آن به استخوان سندانی و چکشی متصل است.*)
- بخشی به نام شیپوراستاش، حلق را به گوش میانی متصل می‌کند. ← شیپور استاش در قسمتی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
- هوا از راه شیپوراستاش به گوش میانی می‌رسد تا فشار هوای دو طرف پردهٔ صماخ یکسان شود و پردهٔ صماخ به درستی بلرزد.
- دسته استخوان چکشی به پردهٔ صماخ و کف استخوان رکابی به پردهٔ نازک بیضی متصل می‌باشد و بین آن‌ها استخوان سندانی وجود دارد.

گوش درونی

- کاملاً در استخوان گیجگاهی است و پر از مایع است.
- دو بخش حلزونی برای شنوایی و دهلیزی برای تعادل دارد ← بخش دهلیزی از حلزونی بالاتر است.

A ۳۱۷ ۴ مجرای شنوایی گوش خارجی، غدد **برون‌ریز** ترشح‌کننده مواد حفاظتی دارد. بخش انتهای این مجرا در استخوان گیجگاهی قرار دارد. علاوه بر این غدد و موهای کرک‌مانند حفاظتی نیز در درون خود دارد. در انتهای مجرای شنوایی پردهٔ صماخ قرار دارد (دلایل رد گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)). ارتباط حلق با گوش **میانی** مربوط به شیپوراستاش می‌باشد ولی مجرای شنوایی در گوش خارجی با حلق ارتباطی ندارد (دلیل انتخاب گزینهٔ (۴)).

B ۳۱۸ ۱ فقط مورد (د) دربارهٔ **مجرای شنوایی** که مد نظر سؤال است، صحیح می‌باشد. مجرای شنوایی با ترشحات غدد و **موهای** کرک‌مانند خود از ورود مواد خارجی به گوش جلوگیری می‌کند (*مژک ندارد*) (نادرستی الف).

تله‌های تستی مورد (ب) وظیفهٔ لالهٔ گوش است، مورد (ج) دربارهٔ گوش میانی و شیپور استاش است ولی مورد (د) صحیح است چون فقط بخش **انتهایی** این مجرا در استخوان گیجگاهی قرار دارد.

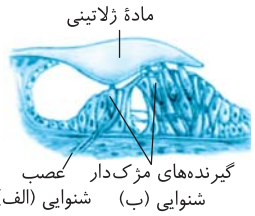
B ۳۱۹ ۱ ارتعاشات صوتی توسط استخوان رکابی از بخش زیرین مجاری نیم‌دایره یعنی از دریچهٔ بیضی وارد بخش حلزونی شده و مایع درون این بخش را مرتعش می‌کنند. لازم به یادآوری است که بین استخوان رکابی و چکشی، استخوان سندانی قرار دارد، پردهٔ صماخ بر مجرای شنوایی گوش عمود نیست (نادرستی گزینهٔ (۳)) و عصب تعادلی که از مجاری نیم‌دایره و بخش دهلیزی گوش خارج می‌شود، بالاتر از عصب شنوایی قرار دارد (نادرستی گزینهٔ (۴)).

A ۳۲۰ ۳ دریچه **بیضی** منظور سؤال است که پردهٔ نازکی است و به کف استخوان رکابی گوش میانی متصل است. این پرده از خارج با گوش میانی پرهوا و از داخل با گوش درونی پرمایع در ارتباط است (درستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)). دقت کنید که در شکل کتاب درسی نیز می‌توانید مشاهده کنید که دریچه بیضی در قسمت بالایی و جلوی بخش حلزونی گوش درونی واقع است (نادرستی گزینهٔ (۳)).

یادت نره QR code

B ۳۲۱ ۲ این شکل در مورد بخش **حلزونی** یا شنوایی گوش درونی می‌باشد که حاوی گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی است. عصب (الف) خارج شده از آن به مغز میانی، تالاموس و قشر مخ می‌رود.

یادت نره QR code



نکته

در گوش داخلی
- بخش حلزونی
  - در سطح پایین‌تری قرار دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)).
  - مجاری عمود بر هم ندارد (نادرستی گزینهٔ (۴)).
  - گیرندهٔ آن با **پوشش** ژلاتینی در اتصال است.
- بخش دهلیزی
  - در سطح بالاتری از بخش حلزونی قرار دارد (نادرستی گزینهٔ (۳)).
  - سه مجرای عمود بر هم با مژک‌هایی درون مادهٔ ژلاتینی دارد.
  - برای تعادل به مخچه پیام می‌دهد.

درسنامه درختی ۳۷ بخش شنوایی (حلزونی) گوش

بخش حلزونی گوش درونی

- کاملاً در استخوان گیجگاهی قرار دارد و حاوی بخش حلزون‌مانند و گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی می‌باشد.
- امواج صوتی ← مجرای شنوایی ← لرزش یا ارتعاش پردهٔ صماخ ← ارتعاش استخوان‌های چکشی، سندانی و رکابی ← لرزش دریچهٔ بیضی
  - لرزش مایع بخش حلزونی ← تحریک گیرندهٔ مکانیکی شنوایی
- کف استخوان رکابی گوش میانی به پردهٔ نازک دریچهٔ بیضی متصل است.
- پشت دریچهٔ بیضی، بخش حلزونی پر از مایع، بخشی با پوششی پر از مادهٔ ژلاتینی و یاخته‌های مژک‌دار و غیرمژک‌دار وجود دارد.
- مژک‌های گیرنده‌های شنوایی، با پوشش حاوی مادهٔ ژلاتینی در تماس می‌باشند و با لرزش مایع درون بخش حلزونی، خم می‌شوند.
- خم شدن مژک‌ها سبب باز شدن کانال‌های یونی غشایی این یاخته‌ها شده و بخش شنوایی عصب گوش، پیام عصبی را به سوی لوب گیجگاهی مخ می‌برد.
- در بخش حلزونی، تعداد یاخته‌های بدون مژک از یاخته‌های مژک‌دار گیرنده بسیار بیشتر است.
- مژک‌های یاختهٔ گیرنده درون مادهٔ ژلاتینی قرار ندارند ولی با حرکت یا لرزش آن خم می‌شوند. این مژک‌ها به پوشش‌های ژلاتینی متصلند.
- بیشتر یاخته‌ها غیر گیرنده‌اند که در یک یا دو یا چند لایه یاخته قرار گرفته‌اند.
- سه مجرا دارد که گیرنده‌ها فقط در مجرای میانی قرار دارند.

B ۳۲۲ ۲ با لرزش استخوان‌ها و لرزش دریچهٔ بیضی، مادهٔ ژلاتینی موجود در مجرای حلزونی نیز جابه‌جا می‌شود.

تله‌های تستی در گوش یک فرد سالم با ارتعاش پردهٔ صماخ، سه استخوان کوچک گوش میانی نیز مرتعش می‌شوند (رد گزینهٔ (۱)). لرزش مایع و حرکت مادهٔ ژلاتینی موجود در بخش حلزونی گوش باعث تولید پیام عصبی شنوایی می‌شود (رد گزینه‌های (۳) و (۴)). پیام عصبی شنوایی را با امواج صوتی اشتباه نکنید. دقت کنید که مژک‌های گیرنده‌های شنوایی هم‌اندازه هستند.

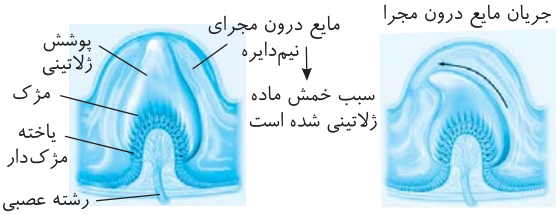
C ۳۲۳ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح می‌باشند. اگر دقیق به شکل کتاب درسی دقت کنید، می‌بینید که مادهٔ ژلاتینی حلزون گوش روی گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی و تعداد زیادی یاختهٔ غیرمژک‌دار قرار دارد ولی بخش اعظم **اتصال** این پوشش به مژک یاخته‌های گیرنده می‌باشد. این یاخته‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندک داشته و پوششی هستند و زیر اغلب آن‌ها غشای پایه قرار گرفته است.

نکته

دندریت یاخته‌های عصبی فقط به گیرنده‌های مکانیکی حلزون گوش متصل‌اند.

C ۳۲۴ ۳ با توجه به شکل روبه‌رو درمی‌یابید که جهت حرکت مایع مجرای نیم‌دایره و مادهٔ ژلاتینی یکسان است (نادرستی گزینهٔ (۲))، رشته‌های عصبی در ارتباط با یاخته‌های مژک‌دار می‌باشند نه مادهٔ ژلاتینی و مایع درون مجاری نیم‌دایره!! (نادرستی گزینهٔ (۴)).

یادت نره QR code





نکته مایع درون مجاری نیم‌دایره (*نه مادهٔ ژلاتینی*) در تماس با یاخته‌های **فاقد مژک** در بخش تعادلی می‌باشد (درستی گزینهٔ (۳)).

نکته در هر گوش هر ۳ مجرای نیم‌دایره با ۵ پایک به پایه گوش درونی متصل می‌شوند یعنی دوتا از مجاری یک پایه مشترک دارند (نادرستی گزینهٔ (۱)).

درسنامه درختی ۳۸ بخش تعادلی (دهلیزی) گوش

اجزای گوش

- **قسمت مخصوص حفظ تعادل**
  - **بخش دهلیزی گوش درونی**
    - کاملاً در استخوان گیجگاهی قرار دارد و در هر گوش حاوی سه مجرای نیم‌دایره‌ای عمود بر هم در سه جهت فضا هستند که بالاتر از بخش حلزونی قرار دارد.
    - سه مجرای نیم‌دایره با پنج پایک در بخش دهلیزی وجود دارد که قاعدهٔ پایک‌ها حاوی گیرنده‌های مژک‌دار حس تعادل بدن می‌باشند.
    - درون مجاری نیم‌دایره مایع وجود دارد و درون این مایع پوششی حاوی مادهٔ ژلاتینی وجود دارد که مژک یاخته‌های گیرندهٔ تعادلی در تماس با مادهٔ ژلاتینی می‌باشند.
    - حرکت با چرخش سر ← حرکت مایع درون مجرای نیم‌دایره ← خم شدن مایع ژلاتینی به یک سمت ← خم شدن مژک گیرنده‌ها ← ایجاد پیام عصبی تعادلی
    - آکسون یاخته‌های عصبی متصل به گیرنده‌ها، شاخهٔ دهلیزی (*تعادلی*) عصب حسی گوش را می‌سازند و پیام را به مغز و به ویژه **مخچه** می‌برند.
    - این بخش سبب آگاه کردن بدن از موقعیت سر می‌شود.
    - برای حفظ تعادل بدن، مغز از گیرنده‌های وضعیتی موجود در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول مفاصل نیز پیام می‌گیرد.
    - در این بخش، حرکت مادهٔ ژلاتینی مهم است نه لرزش آن!



«چگونگی تحریک گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره»

- هر گیرندهٔ شنوایی یا تعادلی آن، از نوع **مکانیکی** مژک‌دار می‌باشد که در گوش درونی قرار دارد.
- برای حفظ تعادل
  - گیرنده‌های وضعیتی از حواس پیکری
  - گیرنده‌های تعادلی گوش درونی از حواس ویژه
  - پیام خود را به مغز (*به ویژه مخچه*) می‌دهند.
- **پوشش ژلاتینی گوش درونی**
  - **در بخش حلزونی**
    - پوشش سطحی آن به مژک‌های گیرنده متصل است.
    - با لرزش مایع اطراف در اثر امواج صوتی سبب تحریک گیرنده می‌شود ولی خود پوشش و مایع خم نمی‌شوند.
    - بالای یاخته‌های مژک‌دار و غیرمژک‌دار می‌باشد.
  - **در بخش دهلیزی**
    - مایع درون آن با مژک گیرنده‌ها در تماس است (*با یاختهٔ غیرمژک‌دار در ارتباط نمی‌باشد*).
    - با حرکت مایع اطراف آن به حرکت درمی‌آید و خم می‌شود.

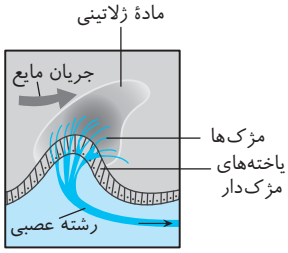
B ۳۲۵ ۳ سه استخوان چکشی، سندانی و رکابی در هر گوش میانی ارتعاشات را به گوش درونی منتقل می‌کنند.

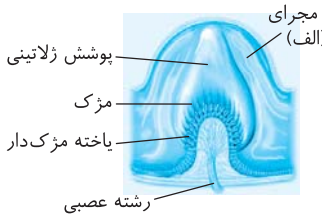
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پیام‌های گوش درونی دو دسته هستند برخی یا به مخچه (*عصب تعادلی*) و برخی به لوب گیجگاهی مخ (*عصب شنوایی*) ارسال می‌شوند. / گزینهٔ (۲): فقط بخش انتهایی مجرای گوش خارجی و کل گوش میانی و درونی در استخوان گیجگاهی قرار دارند. / گزینهٔ (۴): شیپور استاش هوا را بین گوش **میانی** و حلق انتقال می‌دهد.

B ۳۲۶ ۱ فقط مورد (ب) نادرست است. ارتعاش پردهٔ صماخ استخوان‌های کوچک گوش میانی را مرتعش می‌کند. **گوش میانی فاقد مایع می‌باشد** ولی سایر عبارات صحیح است.

A ۳۲۷ ۱ مجاری نیم‌دایره مربوط به بخش دهلیزی یا تعادلی گوش می‌باشند که با خم شدن مژک‌ها سبب ایجاد پتانسیل عمل و باز شدن کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** در دندریت یاختهٔ عصبی حسی می‌شوند. (*یادته که کانال نشتی همیشه بازه!*)

A ۳۲۸ ۱ با توجه به شکل مقابل مشاهده می‌کنید که بیشتر یاخته‌های موجود در مجاری نیم‌دایره از نوع **پوششی بدون مژک** می‌باشد که فضای بین‌یاخته‌ای کمی دارند و با مایع گوش در ارتباط هستند و چون بافت پوششی هستند، روی غشای پایه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و کربوهیدرات‌های چسبناک قرار دارند. (*نوع مژک‌دار با مادهٔ ژلاتینی در تماس است و به دندریت عصب حسی متصل است.*)





B ۳۲۹ ۳ شکل بخش دهلیزی یا تعادلی گوش را نشان می‌دهد که بخش (الف) مایع درون مجاری نیم‌دایره است که با حرکت سر حرکت کرده و سبب خمش مادهٔ ژلاتینی و تحریک گیرنده تعادلی می‌شود (*به لرزش دریچهٔ بیضی ارتباطی ندارد*). در نهایت عصب تعادلی پیام را به مخچه در پشت ساقهٔ مغز می‌برد.

نکته
مقداری از فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت در ساقهٔ مغز مربوط به عمل یاخته‌های عصبی مغز میانی می‌باشد.

C ۳۳۰ ۳ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند. سؤال در مورد ویژگی‌های بخش نیم‌دایره یا دهلیزی گوش درونی می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. گوش بیرونی و میانی در حفظ و ایجاد تعادل بدن نقشی ندارند. / ب) درست است. در بخش دهلیزی برخلاف حلزونی مادهٔ ژلاتینی فقط روی یاخته‌های مژک‌دار که گیرنده تعادلی هستند واقع است. / ج) نادرست است. حرکت سر، سبب حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره می‌شود ولی لرزش دریچه بیضی در پی تحریک صوتی سبب حرکت و لرزش مایع درون حلزون شنوایی می‌شود. / د) درست است. مخچه برای حفظ تعادل هم از اندام‌های حس ویژه گوش و هم از گیرنده‌های مربوط به حواس پیکری مانند گیرنده وضعیتی پیام می‌گیرد.

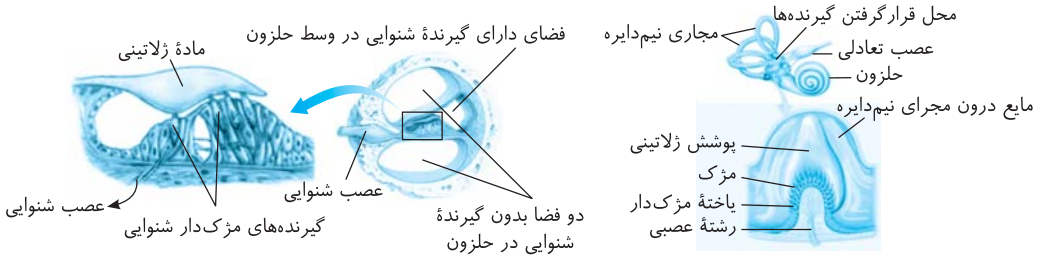
B ۳۳۱ ۱ در این سؤال دقت کنید که سه بخش اصلی گوش همان بخش بیرونی، میانی و درونی می‌باشند.

نکته
نکتهٔ مهم با اینکه ربطی به سؤال نداره! بخش دهلیزی گوش همان بخش تعادلی و مجاری نیم‌دایره آن می‌باشد که در گوش درونی و استخوان گیجگاهی قرار دارد. در این بخش تعداد کمی از یاخته‌ها مژک‌دار و به عنوان گیرنده تعادلی هستند ولی اغلب یاخته‌ها بدون مژک می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. هر دو ویژگی مربوط به لالهٔ گوش و مجرای شنوایی در بخش **بیرونی** گوش می‌باشد. / گزینهٔ (۲): درست است. بخش تعادلی گوش فقط مربوط به گوش درونی است که کاملاً در استخوان گیجگاهی قرار دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. هر دو قسمت مربوط به گوش درونی می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است. هر دو قسمت مربوط به گوش **میانی** هستند. گوش میانی از راه شیپور استاش با حلق که بخش مشترک تنفس و گوارش است ارتباط دارد (*البته دهان هم از بخش‌های مشترک است*).

C ۳۳۲ ۴ موارد (الف) و (ج) درست و (ب) و (د) نادرست هستند.

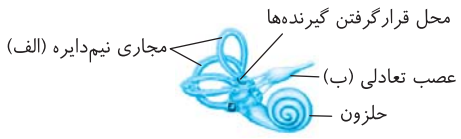
تله‌های تستی الف) درست است. گیرنده‌های شنوایی با پوشش ژلاتینی (*نه مایع لاکتیس*) و مایع حلزونی در مجرای میانی حلزون در ارتباط هستند. / ب) نادرست است. گیرنده‌های تعادلی مژک‌دارند که با مایع ژلاتینی در ارتباط هستند نه با مایع مجرای نیم‌دایره! / ج) درست است. با توجه به شکل صحیح است چون گیرنده‌ها در طول مجرای نیم‌دایره قرار ندارند بلکه در قاعدهٔ آن‌ها می‌باشند. / د) نادرست است. عصب شنوایی در بخش میانی بخش حلزونی قرار ندارند. به شکل توجه کنید.



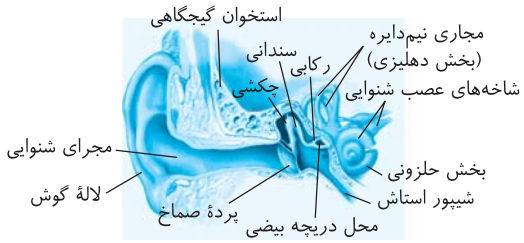
B ۳۳۳ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. **گوش** اندامی است که هم دارای گیرنده تعادلی و هم شنوایی می‌باشد که هر دو مربوط به **حواس ویژه** می‌باشند. گیرنده‌های هر دو بخش، یاخته‌های غیرعصبی ولی مژک‌دار می‌باشند (درستی ج).

تله‌های تستی الف) نادرست است. چشم یا حس بینایی بیشترین ارتباط را با محیط دارد. / ب) نادرست است. گوش، پیام‌های شنوایی را به قشر مخ و تعادلی را به‌طور ویژه به **مخچه** می‌دهد تا پردازش شوند. / د) نادرست است. یاخته‌های غیرعصبی، دندریت ندارند.

A ۳۳۴ ۲ شکل مجاری نیم‌دایره تعادلی گوش را در قسمت (الف) نشان می‌دهد که عصب تعادلی (ب) متصل به آن به مخچه که مرکز هماهنگی حرکات بدن است پیام می‌دهد (*بخش به تالاموس که محل بررسی اولیه پیام‌های شنوایی است نمی‌رود*). در بدن یک انسان طبیعی ۶ مجرای نیم‌دایره (*هر گوش سه عدد*) وجود دارد.



B ۳۳۵ ۱ در شکل مقابل مشاهده می‌کنید که دریچه بیضی که محل اتصال **کف** استخوان رکابی است به بخش دهلیزی گوش درونی نزدیک‌تر از پردهٔ صماخ می‌باشد (درستی گزینهٔ (۱)) (*دستهٔ مربوط به استخوان چکشی متصل به پردهٔ صماخ است که البته صماخ هم دریچه نیست*) (نادرستی گزینهٔ (۲))). در اطراف دریچه بیضی، استخوان گیجگاهی را مشاهده می‌کنید (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی داشتن مادهٔ ژله‌ای مخصوص گوش درونی می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۴)).

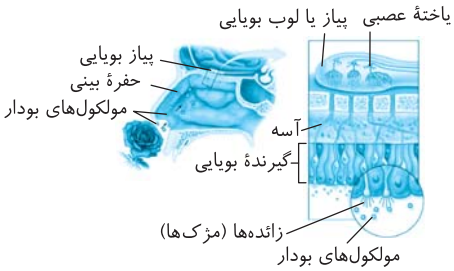


B ۳۳۶ ۱ (الف) لوب پس‌سری برای پردازش اطلاعات بینایی و بخش (ج) مخچه برای پردازش پیام‌های تعادلی ارسالی از مجاری نیم‌دایره می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. لوب پس‌سری مخ (الف) در پردازش پیام‌های (*بخش (ب) نیز لوب گیجگاهی است*) تعادلی نقشی ندارد. / گزینهٔ (۲): درست است. مخچه (ج) هم از گیرندهٔ وضعیتی حواس پیکری و هم از گیرندهٔ تعادلی گوش در حواس ویژه پیام دریافت می‌کند. / گزینهٔ (۳): درست است. دقت کنید که استخوان گیجگاهی از گوش درونی و میانی محافظت می‌کند نه لوب گیجگاهی قشر مخ! / گزینهٔ (۴): درست است. مخچه (ج) یکی از سه بخش اصلی مغز می‌باشد ولی (الف) و (ب) قسمت‌هایی از مخ می‌باشند.

C ۳۳۷ ۱) فقط مورد (الف) صحیح است. گیرنده بویایی از نوع یاختهٔ عصبی زائده‌دار می‌باشد. در این حس، گیرنده دندریت آویزان شده از سقف حفره بینی در لابه‌لای یاخته‌های پوششی می‌باشد که زائده‌هایی (مژک‌مانند) دارد (در تکمیل زائده‌های آن مشخص است). یادت نره QR code

تله‌های تست ب) زائده‌های دندریت بویایی به صورت آویزان در سقف حفرهٔ بینی واقع هستند ولی از استخوان جمجمه **آکسون**های یاخته‌های گیرنده عبور می‌کنند تا به پیاز بویایی برسند. / ج) پیام بویایی در پیاز بویایی واقع در جلوی لیمبیک تقویت می‌شود تا به قشر مخ برود ولی این پیام در لوب بویایی تقویت می‌شود (نه قبل از آن). / د) قشر خاکستری مخ مرکز پردازش نهایی حواس است که میلین ندارد.



درسنامه درختی ۳۹ حس بویایی

بویایی به طور کلی

- یاخته‌های **عصبی** با دندریت‌های زائده‌دار می‌باشند که دندریت و آکسون از دو قسمت به جسم یاخته‌ای متصل است.
- در سقف حفرهٔ بینی قرار دارند و نوعی گیرندهٔ **شیمیایی** از نوع یاخته‌های عصبی می‌باشند.
- مولکول‌های بودار هوای تنفسی، این یاخته‌ها را تحریک می‌کنند.
- فقط زائده‌های آن در تماس با مواد شیمیایی قرار می‌گیرد.
- دندریت، جسم یاخته‌ای و ابتدای آکسون آن‌ها در لابه‌لای یاخته‌های پشتیبان غیرعصبی قرار گرفته‌اند.
- آکسون آن‌ها پیام‌های بویایی را از منافذ استخوان جمجمه عبور داده و وارد لوب‌های بویایی (پیاز بویایی) می‌کند.
- گیرنده‌های بویایی در لابه‌لای یاخته‌های غیرعصبی و بدون زائده قرار دارند.
- یاخته‌های غیرگیرنده از گیرنده‌ها حجیم‌ترند و هستهٔ آن‌ها در زیر هستهٔ گیرنده‌ها قرار دارد.
- تعدادی یاخته کوچک غیراستوانه‌ای (آبی‌رنگ) نیز بین یاخته‌ها دیده می‌شود.

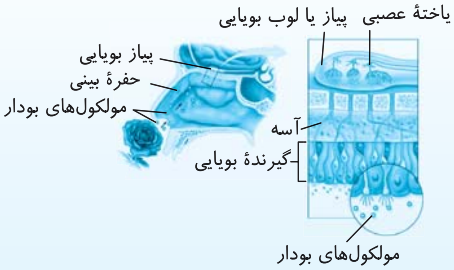
بویایی به طور کلی

- نوعی حس ویژه می‌باشد.
- این حس در درک مزهٔ غذا تأثیر دارد و تحریک آن در ترشح بزاق به کمک پل مغزی تأثیر دارد.
- در پیاز بویایی اولین سیناپس بین نورون‌ها صورت می‌گیرد و پیام را برای تشخیص به قشر مخ ارسال می‌کنند.
- مسیر عصبی آن از تالاموس رد نمی‌شود.
- یاخته‌های زائده‌دار (مژک‌مانند) گیرندهٔ آن برخلاف یاخته‌های مژک‌دار مخاطی آن، در انتقال ناخالصی‌ها به حلق نقشی ندارند.
- در هنگام سرماخوردگی و گرفتگی بینی، مزهٔ غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم.

B ۳۳۸ ۴

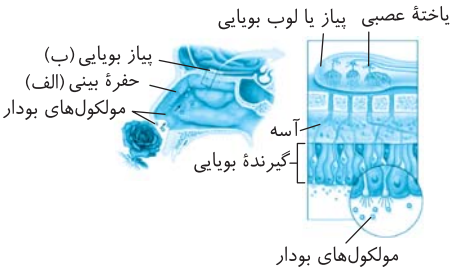
آزمایشگاه ۸ حس بویایی در انسان

۱) گیرنده‌های حس بویایی، همانند گیرنده‌های چشایی از نوع شیمیایی می‌باشند (درستی گزینهٔ (۱)).
۲) این گیرنده‌ها به صورت دندریت‌هایی زائده‌دار در سقف حفرهٔ بینی هستند که پیام خود را برای تقویت به **تالاموس نمی‌فرستند**، بلکه به **لوب بویایی** متصل به دستگاه لیمبیک می‌دهند.
۳) ترکیبات **شیمیایی** موجود در **هوا** گیرنده‌های بویایی را تحریک می‌کنند و این گیرنده‌ها پیام عصبی را تولید کرده و پس از تقویت در پیاز بویایی نزدیک لیمبیک در لوب پیشانی، در نهایت به لوب گیجگاهی مغز می‌دهند (درستی گزینه‌های (۲) و (۳)).
۴) در بررسی حس چشایی می‌خوانیم که حس بویایی بر **درک** مزهٔ غذا **تأثیر دارد** (نه اینکه باعث درک مزه شود) و به این دلیل در موقع سرماخوردگی به نظر می‌آید که غذاها اغلب بی‌مزه‌اند (که این علت درستی گزینهٔ (۴) برای پاسخ سؤال است).



B ۳۳۹ ۱) در این شکل (الف) سقف حفرهٔ بینی و (ب) پیاز بویایی است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. **ابتدای** مجرای بینی پوستی نازک مودار وجود دارد و پس از این پوست مخاط مژک‌دار شروع می‌شود. پیاز بویایی نیز به بخش جلوی سامانهٔ لیمبیک متصل است. / گزینهٔ (۲): نادرست است. پیاز بویایی به هیپوکامپ متصل نمی‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. پیاز بویایی به سامانهٔ لیمبیک متصل است و با آن در ارتباط می‌باشد ولی جزء آن سامانه نیست. / گزینهٔ (۴): نادرست است. پیاز بویایی در لوب پیشانی و درون نیمکرهٔ مخ وجود دارد. همان‌طور که می‌بینید این لوب (پیاز) در بالا و درون استخوان جمجمه قرار دارد.



B ۳۴۰ ۴) با توجه به شکل سؤال قبل، در گیرندهٔ بویایی انسان، زائده‌های گیرندهٔ بویایی در **زیر** مخاط پوششی بینی وجود دارند (نادرستی گزینهٔ (۱)) و خود یاخته گیرنده در بین یاخته‌های بافت **پوششی** وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۲)) و آکسون آن‌ها از استخوان جمجمه می‌گذرد (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی این **آکسون‌ها** در لوب بویایی با دندریت یاخته‌های عصبی بعدی سیناپس تحریکی برقرار می‌کنند (درستی گزینهٔ (۴)). یادت نره QR code

C ۳۴۱ ۲ موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. جوانه‌های چشایی در **دهان و برجستگی‌های زبان** (نه رهان!) قرار دارند و حاوی گیرنده‌های چشایی هستند. / ب) درست است. گیرنده چشایی، به‌طور کامل یاخته‌ای غیرعصبی است که پیام عصبی تولید می‌کند، پس حاوی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی می‌باشد. / ج) درست است. اومامی یکی از پنج مزهٔ اصلی چشایی است که مزهٔ غالب غذاهای دارای آمینواسید گلوتامات می‌باشد (*مثل عصاره گوشت*). / د) نادرست است. در اثر سرماخوردگی یا گرفتگی بینی، مزهٔ غذاها را **به درستی** تشخیص نمی‌دهیم نه اینکه اصلاً تشخیص ندهیم.

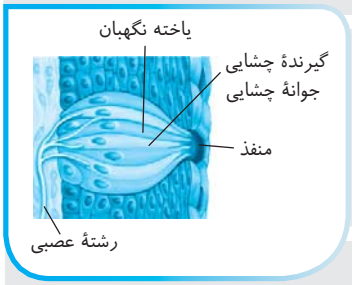
یادت نره QR code

درسنامه درختی ۴۰ حس چشایی

حس چشایی

جوانه‌های چشایی
- در دهان و برجستگی‌های زبان وجود دارند.
- حاوی گیرنده‌های چشایی و یاخته‌های نگهبان بدون مژک می‌باشند.
- اطراف هر جوانهٔ چشایی تعداد زیادی یاختهٔ به هم فشرده وجود دارد.
- سه نوع یاخته دارد:
  - گیرنده ← از یک طرف به منفذ و از طرف دیگر به رشتهٔ عصبی و غشای پایه متصل است.
  - پشتیبان ← از یک طرف به منفذ و از طرف دیگر به غشای پایه متصل است.
  - یاخته‌های کوچک ← فقط به غشای پایه متصل‌اند.

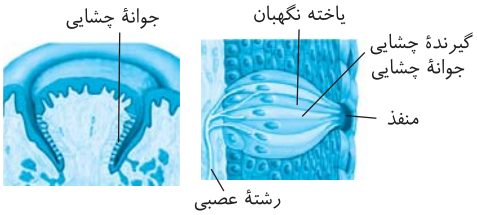
گیرنده‌های چشایی
- از نوع شیمیایی می‌باشند و یاخته‌های غیرعصبی هستند.
- از سمت خارجی خود به منفذی متصل به مواد شیمیایی در تماس است.
- از سمت دیگر به رشته‌های عصبی متصلند که عصب چشایی را ایجاد می‌کنند.
- در بین یاخته‌های نگهبان قرار دارند.
- توسط ذره‌های غذای محلول در بزاق تحریک شده و پیام عصبی ایجاد می‌کنند.



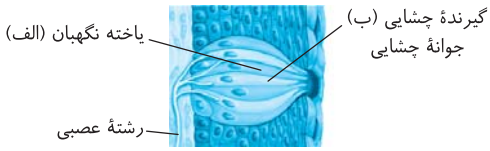
- انسان پنج مزهٔ اصلی شیرینی، شوری، ترشی، تلخی و اومامی را احساس می‌کند.
- اومامی کلمهٔ ژاپنی است که برای توصیف یک مزهٔ مطلوب که با چهار مزهٔ دیگر متفاوت است به کار می‌رود.
- اومامی مزهٔ غالب غذاهایی مانند عصارهٔ گوشت است که آمینواسید گلوتامات دارد.
- در درک مزهٔ غذا نقش اصلی دارد ولی حس بویایی در ایجاد آن نقش کمکی دارد.

B ۳۴۲ ۱ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در **هر** برجستگی زبان تعداد **زیادی** جوانهٔ چشایی وجود دارد. / ب) نادرست است. هر گیرنده یک مزهٔ خاص را تشخیص می‌دهد و از طرفی ۵ مزهٔ اصلی هم وجود دارد (نه ۴تا). / ج) نادرست است. مولکول‌های غذا که در بزاق حل می‌شوند از منافذ عبور کرده و سپس یاخته گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند که دارای غشا است. / د) نادرست است. هر یاخته گیرنده یا پشتیبان درون یک جوانهٔ چشایی، هسته دارد ولی فقط گیرنده‌ها قدرت تحریک **داشته** و به دندریت عصبی متصل هستند.



B ۳۴۳ ۳ در شکل (الف) یاختهٔ نگهبان و (ب) گیرندهٔ چشایی است. در بین این دو یاخته، فقط گیرندهٔ چشایی (ب) توانایی تحریک شدن توسط ذرات غذای حل شده در بزاق را دارد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط (ب) توانایی گرفتن مزهٔ غذا را دارد ولی هر دو به منفذ اتصال دارند. / گزینهٔ (۲): هر دو نوع یاختهٔ فوق، غیرعصبی هستند ولی دقت کنید که در جوانه تعدادی یاخته کوچک در سمت رشتهٔ عصبی وجود دارند که به منفذ متصل نیستند ولی به غشای پایه متصل هستند. / گزینهٔ (۴): در سرماخوردگی، اشکال در فعالیت گیرندهٔ **بویایی** سبب عدم تشخیص درست مزهٔ غذا می‌شود.

A ۳۴۴ ۳

نکته اومامی یک کلمهٔ ژاپنی به معنای لذیذ است و برای توصیف یک مزهٔ مطلوب متفاوت با ۴ مزه دیگر به کار برده می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تغییر موقعیت سر در تحریک بخش **تعادلی** دهلیزی و مجاری **نیم‌دایره** مؤثر است. / گزینهٔ (۲): در آستیگماتیسم عدسی یا قرنیه به صورت عدم یکنواختی کامل درمی‌آید ولی بیماری تطابقی در سن بالا پیرچشمی است. / گزینهٔ (۴): ذره‌های غذای محلول فقط سبب تحریک در یاخته‌های گیرندهٔ چشایی می‌شوند ولی به یاخته‌های **پشتیبان** جوانهٔ چشایی کاری ندارند.

C ۳۴۵ ۲ منظور سؤال گیرنده‌های شیمیایی چشایی و بویایی است که در درک مزهٔ غذا مؤثر می‌باشند (موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند).

تله‌های تستی الف) نادرست است. برای یاخته‌های بویایی نادرست است زیرا این گیرنده‌ها، یاخته‌های عصبی هستند. / ب) درست است. هر دو نوع گیرنده دارای زوائد هستند. گیرنده‌های چشایی با مایع بزاق و مواد حل شده در آن و گیرنده‌های بویایی در مخاط بویایی قرار دارند، پس هر دو با مایع اطراف در تماس هستند. البته گیرندهٔ بویایی با مولکول هوا نیز در تماس می‌باشد. / ج) نادرست است. گیرندهٔ چشایی یاختهٔ عصبی نیست و آکسون ندارد. / د) درست است. همهٔ گیرنده‌ها برای هدایت پیام تولید شده نیاز به کانال‌های دریچه‌دار دارند.

یادت نره QR code

B ۳۴۶ ۱ فقط مورد (ب) نادرست است. مولکول‌های غذا پس از حل شدن در بزاق به پروتئین‌های **سطح** غشای یاخته‌های گیرنده وصل می‌شوند و بقیهٔ عبارات، نکات خیلی خوبه که بهتره چون بارها توضیح دادم خودت دلایلش رو پیدا کنی!

B ۳۴۷ ۲ پیام‌های مختلف هر نوع گیرنده حسی با ماهیت یکسان عصبی، به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ماهیت پیام عصبی گیرنده‌های گوناگون بدن که به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند **یکسان** و از نوع جریان عصبی با پیام الکتریکی می‌باشند. / گزینه‌های (۳) و (۴): هر گیرنده قادر به تولید پتانسیل عمل یا پیام عصبی در اثر محرک ویژه خود می‌باشد که پیام را به بخش‌های ویژه‌ای در دستگاه عصبی مرکزی منتقل می‌کند.

بازدید شده QR code

درسنامه درختی ۴۱ پردازش اطلاعات حسی

پردازش اطلاعات حسی

- ماهیت پیام‌های عصبی ایجاد شده در گیرنده‌های حسی متفاوت بدن، **یکسان** می‌باشد ولی مغز آن‌ها را به شکل‌های متفاوتی تفسیر می‌کند.
- پیام‌های عصبی هر گیرندهٔ حسی به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می‌شوند.
- انسان در حالت طبیعی قادر به دریافت برخی محرک‌ها مثل پرتوهای فرابنفش و فروسرخ نمی‌باشد.

B ۳۴۸ ۴ از هر گوش یک عصب دارای دو شاخه یکی تعادلی و یکی شنوایی خارج می‌شود.

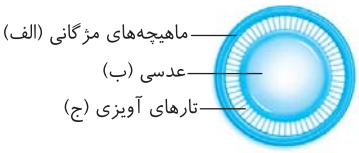
تله‌های تست گزینهٔ (۱): هر عصب بینایی از آکسون‌های متعدد تشکیل شده است (*نه هر گیرندهٔ بینایی!*). / گزینهٔ (۲): مولکول‌های حساس به نور بینایی در بخش خارجی گیرنده‌های نوری چشم انسان وجود دارند. / گزینهٔ (۳): عصب‌های حس ویژه، اغلب حاوی آکسون‌های دراز می‌باشند.

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۳۴۹ ۳ فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد. منظور سؤال **چشم** می‌باشد عزیز دل!

تله‌های تست الف) درست است. کاسهٔ چشم، حفره‌ای از بافت استخوانی است که نوعی بافت پیوندی با یاخته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای دارای مواد آلی و کلسیم می‌باشد. / ب) نادرست است. ماهیچه‌های متصل به کرهٔ چشم **برخلاف** ماهیچه‌های درون چشم از نوع مخطط اسکلتی و ارادی می‌باشند و تحت کنترل اعصاب **پیکری** می‌باشند. (*ماهیچه‌های درون چشم از نوع صاف هستند و تحت کنترل اعصاب خودمختار می‌باشند.*) / ج) درست است. بخش **پل مغزی** از ساقهٔ مغز، در تنظیم تولید **اشک** برای حفاظت از قرنیه و بخش خارجی چشم نقش دارد. / د) درست است. بافت چربی که بیشترین ذخیره انرژی را دارد روی کرهٔ چشم و زیر ماهیچه‌ها قرار دارد و باعث محافظت از کرهٔ چشم می‌شود.

C ۳۵۰ ۳ در شکل مورد نظر (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب معرف ماهیچه‌های صاف مژگانی، عدسی و تارهای آویزی می‌باشند.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. (الف) جسم مژگانی است که ماهیچه‌های آن، به شکل حلقوی و متصل به عنبیه (*بخش رنگین چشم*) می‌باشند. / گزینهٔ (۲): درست است. در پیرچشمی، عدسی سفت شده و انعطاف‌پذیری آن کم می‌شود و در برابر انقباض ماهیچه مژگانی مقاومت می‌کند ولی در آستیگماتیسم عدسی یا قرنیه غیریکنواخت می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. (ج) تارهای آویزی، فقط از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند و فاقد قدرت انقباض می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است. لایه میانی چشم از مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه به وجود آمده است. پس عدسی و تارهای آویزی جزء این لایه نمی‌باشند.

C ۳۵۱ ۱ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند. منظور سؤال **قرنیه** است که **مایع اشک** حاوی آنزیم **لیزوزیم** روی آن قرار دارد و در دفاع غیراختصاصی نقش دارد. مقدار ترشح این مایع توسط پل مغزی تنظیم می‌شود (درستی الف). قرنیه چشم در حالت عادی تغییر نمی‌کند ولی همگرایی و قطر عدسی در تطابق تغییر می‌کند (نادرستی ب). قرنیه مانند عدسی در بیماری آستیگماتیسم می‌تواند پرتوها را نامنظم به هم رسانده و تصویر ناواضحی ایجاد کند (درستی ج) و این قسمت چشم توسط زلالیه تغذیه می‌شود که در حفظ کرویت چشم نقشی ندارد (نادرستی د).

C ۳۵۲ ۴ منظور از بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کرهٔ چشم قرار دارد لکهٔ زرد می‌باشد که بیشتر یاخته‌های آن یاخته‌های مخروطی هستند. یاخته‌های مخروطی در بخش خارجی خود مادهٔ حساس به نور آن‌ها دارای حجمی متفاوت می‌باشند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): براساس شکل کتاب درسی، وقتی از مردمک به چشم نگاه می‌کنیم، لکهٔ زرد از نقطهٔ کور بدون گیرنده، تیره‌تر به نظر می‌آید. / گزینهٔ (۲): در لکهٔ زرد اغلب گیرندهٔ مخروطی وجود دارد که حساسیت آن‌ها فقط به نور زیاد است ولی حساسیت گیرنده‌های استوانه‌ای به نور، زیاد است چون در نور کم هم فعال می‌شوند. / گزینهٔ (۳): در لکهٔ زرد علاوه بر یاخته‌های مخروطی یاخته‌های استوانه‌ای نیز یافت می‌شوند. یاخته‌های استوانه‌ای می‌توانند در نور کم نیز تحریک شده و پیام عصبی تولید کنند. در گیرنده‌های نوری تولید پیام‌های عصبی با تجزیه مادهٔ حساس به نور و راه افتادن مجموعه‌ای از واکنش‌ها اتفاق می‌افتد. برای تولید مادهٔ حساس به نور ویتامین A لازم است.

B ۳۵۳ ۴ فقط مورد (د) صحیح است. جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه است و شامل ماهیچه‌های صاف مژگانی است. این ساختار هنگام دیدن اجسام نزدیک، با انقباض ماهیچهٔ مژگانی، عدسی ضخیم‌تر می‌شود (درستی د). ماهیچه‌های مژگانی توسط اعصاب **خودمختار** تحریک می‌شوند (نادرستی ب). جسم مژگانی طبق شکل کتاب درسی می‌تواند در تماس با زجاجیه همانند زلالیه باشد (نادرستی الف) و ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی برای تنظیم ورود نور، مخصوص عنبیه است (نادرستی ج).

C ۳۵۴ ۴ بین مشیمیه و عنبیه، **جسم مژگانی** با ماهیچه‌های حلقوی صاف وجود دارد. برای دیدن اجسام دور، این ماهیچه‌ها در حالت استراحت و پتانسیل آرامش قرار می‌گیرند و سبب کاهش همگرایی عدسی یا باریک و دراز شدن طول آن می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ماهیچه‌های جسم مژگانی از نوع صاف می‌باشند که با اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند ولی برای مهار آن‌ها نیازی به ناقل عصبی مهارکننده نمی‌باشد. / گزینهٔ (۲): بخش رنگین پشت قرنیه، عنبیه است نه جسم مژگانی! / گزینهٔ (۳): جسم مژگانی دو طرف عدسی، حاوی ماهیچه‌های حلقوی است که وقتی از دو طرف منقبض می‌شوند به عدسی فشار وارد می‌کنند و عدسی به صورت قطور با همگرایی زیاد درمی‌آید.

نکته ناقل‌های عصبی مهارکننده فقط در سیناپس بین دو یاختهٔ عصبی ترشح می‌شوند و کارایی دارند.

C ۳۵۵ ۳ عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف خود خم می‌شود. در نتیجه لایهٔ احاطه‌کننده یا بافت پیوندی اطراف رشته‌های عصبی حس بینایی نیز به همراه آن به سمت مخالف، خم می‌شود (*از طرفی ادامهٔ لایهٔ صلبیه در اطراف عصب خارج شده از چشم نیز قرار می‌گیرد*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید لایهٔ احاطه‌کننده عصب بینایی در امتداد لایهٔ خارجی کرهٔ چشم قرار می‌گیرد. قرنیه بخشی از لایهٔ خارجی کرهٔ چشم است که فاقد مویرگ‌های خونی است و توسط زلالیه تغذیه می‌شود. / گزینهٔ (۲): عصب بینایی دارای رگ‌هایی است که از محل نقطهٔ کور در کرهٔ چشم منشعب می‌شوند. / گزینهٔ (۴): دقت کنید عصب بینایی از اجتماع آکسون‌های نورون‌های حسی بینایی ایجاد می‌شود.

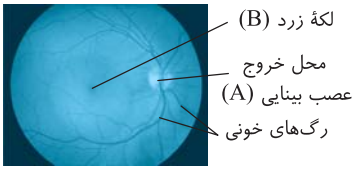
C ۳۵۶ ۴ در بخش‌های مختلف چشم، **عنبیه، مشیمیه و شبکیه** دارای رنگدانه می‌باشند ولی قرنیه بخش شفاف در امتداد صلبیه است که یاخته‌های آن فاقد رنگدانه هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): شبکیه یاخته **عصبی و غیرعصبی** دارد که گیرنده‌های آن یا همان گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی، رنگدانه‌دار هستند. / گزینهٔ (۲): مشیمیه پر از مویرگ خونی است. / گزینهٔ (۳): عنبیه قسمت رنگدانه‌دار ماهیچه‌ای با یاخته‌های منقبض شونده در پشت قرنیه است.

C ۳۵۷ ۳ در چشم، اعصاب پیکری و خودمختار به ترتیب با ماهیچه‌های ارادی خارج چشم و ماهیچه‌های غیر ارادی داخل چشم سیناپس برقرار می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تنگ شدن مردمک فقط با پاراسمپاتیک است (*اما اعصاب سمپاتیک هم درون چشم مشاهده می‌شوند*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. سمپاتیک عصب خودمختاری است که تعداد ضربان قلب را توسط گره سینوسی دهلیزی بالا می‌برد ولی این عصب سبب **گشاد** شدن مردمک در نور کم می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. سمپاتیک عصب خودمختاری برای افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی از جمله ماهیچهٔ سه‌سر بازو می‌باشد که مردمک را نیز در نور کم، گشاد می‌کند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. پاراسمپاتیک عصب خودمختاری است که مردمک را **تنگ** می‌کند و فشار خون را نیز کاهش می‌دهد.

C ۳۵۸ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح هستند. در شکل مورد نظر بخش (*A*) نقطهٔ کور و محل خروج عصب بینایی و بخش (*B*) لکهٔ زرد می‌باشد. در لکهٔ زرد جزئیات اشیاء تشکیل و ثبت می‌شود ولی محل تفسیر آن در لوب پس‌سری مخ می‌باشد.



تله‌های تستی الف) نادرست است. در هر چشم، نقطهٔ کور به نسبت لکهٔ زرد در منطقهٔ داخلی‌تر و نزدیک‌تر به بینی قرار دارد. / ب) درست است. لکهٔ زرد مقدار زیادی گیرندهٔ مخروطی و کمی استوانه‌ای دارد و نقطهٔ کور هم که کلاً گیرندهٔ نوری‌ای ندارد. / ج) درست است. با توجه به توضیح عبارت (الف) صحیح است. / د) نادرست است. تفسیر و درک اطلاعات نوری در لوب پس‌سری قشر مخ صورت می‌گیرد.

نکته
بیشترین تعداد گیرنده‌های مخروطی در لکهٔ زرد دیده می‌شود و در کل شبکیه، تعداد گیرندهٔ استوانه‌ای از مخروطی بسیار بیشتر است.

B ۳۵۹ ۳ سطحی از چشم که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه (*خارج‌ترین بخش شفاف چشم*) بیشتر است بالای چشم و سطح دیگر پایین چشم است (درستی گزینهٔ (۳) و نادرستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. جسم مژگانی، به صورت حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه برخلاف ماهیچه‌های شعاعی باعث کم شدن قطر مردمک و نور ورودی به چشم و تحریک کمتر گیرنده‌های نوری می‌شود. بخش پهن‌تر قرنیه به سمت بینی و بخش نازک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.

B ۳۶۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند.

◀ اعصاب سمپاتیک مد نظر می‌باشد که به ماهیچه‌های اسکلتی یا یاخته‌های چندهسته‌ای پیامی ارسال نمی‌کنند.

نکته
ماهیچه‌های موجود در عنبیه باعث تنگ و گشاد شدن سوراخ مردمک که در وسط عنبیه قرار دارد می‌شوند. این عمل به ترتیب در اثر تحریک اعصاب پاراسمپاتیک و سمپاتیک انجام می‌شود که سمپاتیک برخلاف پاراسمپاتیک باعث گشادی مردمک شده، تعداد ضربان قلب را زیاد می‌کند ولی فعالیت گوارشی را **کاهش** می‌دهد و در انعکاس‌های مربوط به ماهیچه‌های اسکلتی نقشی ندارد.

C ۳۶۱ ۴ فقط مورد (د) صحیح است. در هر یاخته مثل یاخته‌های گیرنده بینایی، مقدار سدیم در فضای بیرونی بیشتر است که با صرف انرژی و در پمپ‌ها این یون خارج می‌شود (درستی د).

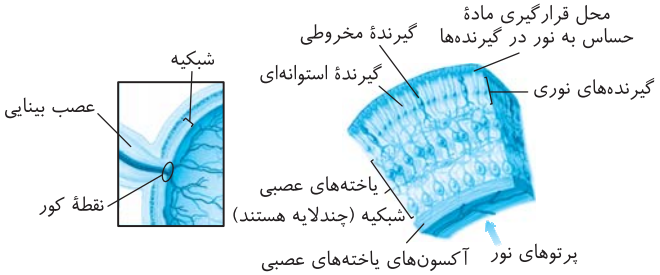
تله‌های تستی الف) نادرست است. یاخته‌های عنبیه در تماس با زلالیه هستند اما برخلاف عدسی و قرنیه، با آن به تبادل مواد نمی‌پردازند. / ب) نادرست است. با استراحت ماهیچه مژگانی، تارهای آویزی کشیده می‌شوند و سبب باریک شدن عدسی می‌شوند. / ج) نادرست است. هر یاخته گیرنده بینایی نیز مانند همهٔ یاخته‌های بدن قادر به تولید *ATP* برای انجام فعالیت‌های خود هستند.

B ۳۶۲ ۲ بخش مورد نظر **عنبیه** است که در امتداد مشیمیه در دومین لایهٔ نازک و رنگدانه‌دار چشم قرار دارد و ماهیچه‌های آن از نوع صاف می‌باشند. عنبیه توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی تحریک شده که به ترتیب باعث گشادی و تنگی مردمک می‌شوند. با توجه به شکل کتاب، پشت و جلوی آن با زلالیه که مایع شفاف است در تماس می‌باشد و حتماً به یاد دارید که زلالیه مسئول رساندن غذا و اکسیژن به قرنیه و عدسی است و سبب افزایش تنفس یاخته‌ای و *ATP*سازی در آن‌ها می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مشیمیه پر از مویرگ و رنگدانه است (*نه بخش حفره‌ای به نام جسم مژگانی*). / گزینهٔ (۳): تارهای آویزی به ماهیچه‌های مژگانی متصل هستند (*نه عنبیه*). همچنین این تارها در تغییر قطر مردمک نقشی ندارند. / گزینهٔ (۴): اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک حرکتی هستند (*نه حس*!).

B ۳۶۳ ۲ بخشی که بلافاصله نور بعد از آن وارد زجاجیه (*آخرین منطقه شفاف چشم*) می‌شود، عدسی است که تحدب سطح پشتی آن بیشتر از سطح جلویی آن است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بخشی که بلافاصله نور بعد از آن وارد زلالیه (*دومین منطقه شفاف چشم*) می‌شود، قرنیه نام دارد و دارای یاخته‌های زنده است و توانایی تولید و تجزیه *ATP* را دارند. / گزینهٔ (۳): بخشی که بلافاصله نور بعد از آن وارد زلالیه (*غذا دهنده به قرنیه و عدسی*) می‌شود، قرنیه نام دارد که در امتداد مشیمیه قرار نگرفته است. / گزینهٔ (۴): بخشی که بلافاصله نور بعد از آن وارد زجاجیه (*حفظ‌کننده کرویت چشم*) می‌شود، عدسی است، فضای جلوی عدسی چشم با مایع شفافی به نام زلالیه پُر شده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود و مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند و مواد دفعی آن‌ها را نیز جمع‌آوری می‌کند تا از طریق خون دفع شوند.



C ۳۶۴ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. والا یک سال میگن تهیهٔ سؤال از این شکل مجاز نیست، یک سال میگن هست! این برای سالی که میگن هست! در شکل روبه‌رو به راحتی می‌توانید تشخیص دهید که به گیرنده‌های بینایی چند لایه یاختهٔ عصبی متصل است (نادرستی الف و ج). این یاخته‌های عصبی با هم سیناپس برقرار می‌کنند. پرتوهای نور از قسمت داخل چشم به سمت لایه خارجی رفته تا **بخش خارجی** گیرنده‌های بینایی که حاوی رنگدانه هستند را تحریک کنند (نادرستی د). پاسخ‌نامه QR code

B ۳۶۵ ۳ در افراد مبتلا به پیرچشمی، به علت کاهش انعطاف‌پذیری عدسی، قدرت تطابق چشم کاهش یافته و تشکیل تصویر دور یا نزدیک واضح مختل می‌شود. افراد دوربین در مشاهدهٔ اجسام دور مشکل ندارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ممکن است علت نزدیک‌بینی فرد، تغییر در میزان همگرایی عدسی باشد، پس **نمی‌توان** گفت در افراد نزدیک‌بین لزوماً میزان زجاجیهٔ موجود در چشم به واسطهٔ اندازهٔ بیشتر کرهٔ چشم، بیشتر از حالت عادی است. / گزینهٔ (۲): ممکن است در آستیگماتیسم فقط سطح عدسی یا فقط سطح قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد. / گزینهٔ (۴): در آستیگماتیسم طبق شکل کتاب درسی، پرتوهای نور ممکن است در جلوی شبکیه، روی شبکیه و یا پشت شبکیه به هم برسند.

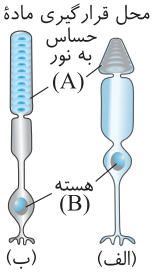
نکته عدسی و قرنیه دو منطقهٔ شفاف و یاخته‌دار چشم می‌باشند.

C ۳۶۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند.
چون گیرنده‌های استوانه‌ای در نور کم نیز فعالیت دارند، پس نور کم را نیز جذب کرده و حساسیت زیادی به نور دارند (درستی ج).

تله‌های تست بخش رنگین جلوی چشم عنبیه می‌باشد که دارای ماهیچه‌هایی صاف است و باعث تنگ و گشاد شدن سوراخ مردمک در وسط عنبیه می‌شود (نادرستی الف). از طرفی دقت کنید که مردمک یک سوراخ بوده و فاقد ساختار یاخته‌ای است (نادرستی ب). همچنین لازم به ذکر است که بین شدت نور و تحریک گیرنده‌های مخروطی رابطهٔ **مستقیم** وجود دارد زیرا با افزایش نور یاخته‌های مخروطی بیشتر تحریک می‌شوند (نادرستی د).

B ۳۶۷ ۲ در تشریح چشم گاو، پس از جدا کردن جسم مژگانی و عنبیه، قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زلالیه همانند مایع مغزی - نخاعی جزء محیط داخلی بدن محسوب می‌شود. / گزینهٔ (۳): هنگام دیدن اجسام نزدیک، عدسی ضخیم‌تر می‌شود و فشار وارده از طرف آن بر زجاجیه افزایش می‌یابد. / گزینهٔ (۴): اعصاب سمپاتیک با ارسال پیام انقباضی به ماهیچه‌های صاف **شعاعی** عنبیه سبب گشاد شدن مردمک چشم می‌شوند.

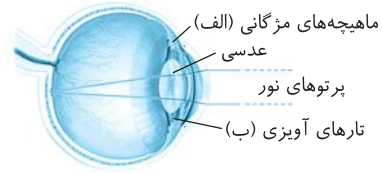


B ۳۶۸ ۳ در شکل‌های مورد نظر (الف) و (ب) به ترتیب مربوط به گیرنده‌های نوری مخروطی و استوانه‌ای می‌باشند. هسته هر دو دارای همه ژن‌های یک جاندار کامل می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)) و در هر دو نوع یاخته بخش A که قسمت خارجی یاخته‌هاست محل قرارگیری ماده حساس به نور است که در اثر نور تجزیه می‌شود و در هر قسمت ویتامین A برای **ساخت** ماده حساس به نور لازم است (نادرستی گزینهٔ (۲) و درستی گزینهٔ (۳)).

نکته در یاخته‌های مخروطی در نور زیاد بخش رنگدانه‌دار تحریک بیشتری پیدا می‌کند پس ژن‌های ساخت رنگیزه‌های آن بیشتر بیان می‌شوند (*دوازدهم*)(نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۳۶۹ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. سؤال در مورد فرد نزدیک‌بین و مطالعهٔ کتاب در نور کم می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت کنید فرد نزدیک‌بین بدون عینک، در دیدن اجسام نزدیک مشکلی ندارد و تصویر اجسام نزدیک بر **روی شبکیهٔ** چشم او تشکیل می‌شود. / ب) درست است. از آنجا که در نور کم در حال مطالعه می‌باشد، در نتیجه برای ورود بیشتر پرتوهای نوری به درون چشم، مردمک چشم گشاد می‌شود. گشاد شدن مردمک تحت کنترل رشته‌های عصبی سمپاتیک و با انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه صورت می‌گیرد. / ج) درست است. در نور کم، گیرنده‌های استوانه‌ای که حساس‌ترند، تحریک می‌شوند. مطابق شکل کتاب درسی، مقدار مادهٔ حساس به نور در این گیرنده‌ها بیشتر از گیرنده‌های مخروطی می‌باشد. / د) درست است. از آنجا که فرد در حال مطالعه از فاصلهٔ نزدیک می‌باشد، برای تطابق و تشکیل تصویر بر روی شبکیه، ماهیچه‌های صاف موجود در جشم مژگانی منقبض می‌شوند و در نتیجه قطر جلویی - عقبی عدسی افزایش می‌یابد. در این حالت تارهای آویزی شل هستند.



C ۳۷۰ ۴ در شکل مورد نظر مشخص است که پرتوهای نور از جسم **دور** بازتابیده شده‌اند. پس بخش (الف) که جسم مژگانی است به حالت استراحت می‌باشد و طول عدسی زیاد ولی تحدب و قطر آن کم است. همان‌طور که بارها گفتم، برای به **استراحت** درآمدن ماهیچه، نیازی به وجود ناقل عصبی **نداریم**. قسمت (ب) تارهای آویزی است که انقباض ماهیچه‌های مژگانی را به عدسی منتقل می‌کنند ولی خودشان قدرت انقباض ندارند (نادرستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)).

نکته برای دیدن جسم دور، ماهیچه‌های جسم مژگانی به استراحت درآمده و طول عدسی زیاد می‌شود.

C ۳۷۱ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است.

تله‌های تست الف) درست است. در چشم انسان علاوه بر دستگاه ایمنی و استخوان، چهار عامل پلک‌ها، مژه‌ها، بافت چربی و اشک سبب حفاظت از آن می‌شوند. / ب) نادرست است. لاکتیک اسید مادهٔ دفعی حاصل از تنفس بی‌هوازی در ماهیچه‌های اسکلتی است که این بافت در قرنیه و عدسی دیده نمی‌شود. / ج) نادرست است. نور ابتدا در قرنیه و به دلیل انحنای آن شکسته می‌شود و سپس وارد زلالیه، مردمک، عدسی و زجاجیه می‌شود پس نور درون مردمک، قبلاً در قرنیه شکسته شده است. / د) نادرست است. با برخورد نور به شبکیه، ابتدا مادهٔ حساس به نور، درون گیرندهٔ بینایی تجزیه می‌شود و در پی آن طی واکنش‌هایی، پیام عصبی در گیرنده‌ها ایجاد می‌شود (*نه برعکس*).

C ۳۷۲ ۲ بافت چربی در چشم گاو بین ماهیچه‌های اسکلتی و کرهٔ چشم قرار دارد. این بافت ذخیره‌کنندهٔ انرژی بوده و یکی از عوامل حفاظت‌کننده از چشم می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): منظور بخش اول قرنیه است که فاقد رگ خونی است. / گزینهٔ (۳): شبکیه لایهٔ بسیار نازک است ولی فاقد بخش رنگین و ماهیچه‌ای است. / گزینهٔ (۴): جسم مژگانی، ماهیچهٔ حلقه‌ای در اطراف عدسی است ولی ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی ویژهٔ عنبیه می‌باشد.

B ۳۷۳ ۱ موارد (الف) و (ج) درست می‌باشند یعنی نادرست نمی‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. ادامه صلبیه در نقطهٔ کور روی عصب بینایی خروجی از چشم را می‌پوشاند. / ب) نادرست است. اعصاب مرتبط با چشم شامل حسی بینایی و حرکتی مربوط به اعصاب پیکری و خودمختار است که فقط عصب حسی هر چشم از نقطهٔ کور خارج می‌شود. / ج) درست است. چربی کرهٔ چشم، روی آن یعنی درون کاسهٔ چشم قرار دارد. / د) نادرست است. در چشم یک لایه گیرنده نوری چشم و تعدادی لایه یاختهٔ عصبی در حال ارتباط وجود دارد.

B ۳۷۴ ۱ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشد.

همهٔ آکسون‌های خروجی هر چشم به کیاسمای بینایی (*چلیپا*) وارد می‌شوند ولی برخی از آن‌ها به تالاموس نیمکرهٔ مقابل و **برخی** به تالاموس همان نیمکره برای پردازش اولیه می‌روند و در نهایت از تالاموس و با طی کردن بخش سفید مخ، به قشر خاکستری می‌رسند تا پردازش نهایی شوند.

یادت نره QR code

C ۳۷۵ ۲ در شبکیهٔ چشم انسان، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های گیرندهٔ نوری مشاهده می‌شوند که توانایی تولید پیام عصبی را دارند.

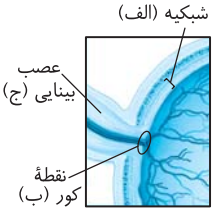
تله‌های تستی الف) نادرست است. این مورد برای یاخته‌های گیرندهٔ نوری صادق نمی‌باشد. / ب) نادرست است. دقت کنید که یاخته‌های گیرندهٔ نوری برای ایجاد پیام عصبی نیازمند وجود مادهٔ حساس به نور می‌باشند که برای تولید این ماده به ویتامین A نیاز است. در صورت کمبود ویتامین A ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های نوری مختل می‌شود، اما این موضوع ارتباطی به توانایی تولید پیام عصبی در یاخته‌های عصبی لایهٔ شبکیه ندارند. / ج) درست است. این یاخته‌ها باعث ارسال پیام عصبی به بخشی از مغز میانی که در بینایی نقش دارد، می‌شوند و در نتیجه گروهی از یاخته‌های عصبی ساقهٔ مغز تحریک می‌شوند. / د) درست است. چه یاخته‌های گیرندهٔ نوری و چه یاخته‌های عصبی شبکیه، می‌توانند با ترشح ناقل عصبی تحریکی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی یاختهٔ پس‌سیناپسی را باز کنند.

B ۳۷۶ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. **عنبیه منظور سؤال است که در تطابق، نقش مستقیم ندارد**، بلکه این عدسی است که به کمک رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به ماهیچه‌های مژگانی متصل است و در تطابق نقش اصلی دارد. سایر گزینه‌ها در مورد عنبیه درست است (*یادت باشه که تطابق با عدسی کار داره!!*). از طرفی عنبیه بخش رنگین چشم است (درستی ب) که توسط حلقهٔ جسم مژگانی به مشیمیه متصل می‌شود (درستی ج). این بخش با فعالیت ماهیچه‌هایش سبب تنظیم قطر مردمک می‌شود (درستی الف).

B ۳۷۷ ۴ فقط عبارت (ب) نادرست است. لکهٔ زرد در چشم چپ، در سمت چپ نقطهٔ کور و در چشم راست، در سمت راست نقطهٔ کور قرار دارد.

تله‌های تستی الف) درست است. زلالیه، با جسم مژگانی و عنبیه در تماس است و زجاجیه با جسم مژگانی و مشیمیه در تماس است. / ج) درست است. برای تولید پیام عصبی در یاخته‌های گیرندهٔ نوری، مادهٔ حساس به نور تجزیه می‌شود. دقت کنید برای ساخت مادهٔ حساس به نور به ویتامین A نیاز است، نه برای تجزیهٔ آن! / د) درست است. گیرنده استوانه‌ای، نسبت به نور حساسیت بیشتری دارد و طبق شکل کتاب درسی، دندریت آن از آکسون آن بلندتر است.

C ۳۷۸ ۲ در شکل مورد نظر بخش (الف) شبکیه، (ب) نقطهٔ کور و (ج) عصب بینایی است.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. عصب بینایی اجتماع **آکسون** یاخته‌های عصبی است (*نه دندریت‌ها*) که ادامه صلبیه روی آن قرار گرفته است. / گزینهٔ (۲): درست است. در نقطهٔ کور اعصاب و رگ‌های خونی وجود دارند که در رگ‌های خونی هر سه نوع بافت پوششی، پیوندی و ماهیچه‌ای وجود دارد (*به همراه اعصاب چهار نوع بافت می‌شوند*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. شبکیه از رگ‌های خونی مستقیماً غذا می‌گیرد نه از مایع شفاف زلالیه که جلوی عدسی است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در نقطهٔ کور گیرنده بینایی وجود ندارد.

C ۳۷۹ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) مدنظر می‌باشد. برای دیدن اجسام دور برخلاف اجسام نزدیک، جسم مژگانی و ماهیچه‌های آن به استراحت درمی‌آیند و طول عدسی زیادتر می‌شود (درستی د). حتماً به یاد دارید که جسم مژگانی، حلقه‌ای بین عنبیه و مشیمیه می‌باشد!

تله‌های تستی الف) ماهیچه‌های عنبیه در تنظیم قطر مردمک نقش دارد نه در تطابق و تحدب عدسی! / ب) **عدسی چشم همواره همگراست و واگرایی ندارد.** / ج) اعصاب خودمختار در افزایش تحدب عدسی برای دیدن اجسام نزدیک مؤثر می‌باشند ولی برای دیدن اجسام دور نیازی به انتقال پیام از اعصاب خودمختار نمی‌باشد چون ماهیچه‌های مژگانی به حالت استراحت درمی‌آیند.

C ۳۸۰ ۱ از بین گزینه‌ها، فقط گزینهٔ (۱) صحیح است و سایر گزینه‌ها نادرست می‌باشند. پس گزینهٔ (۱) از نظر صحیح یا غلط بودن، با سایر گزینه‌ها متفاوت است. شیپور استاش با جابه‌جایی هوا بین حلق و گوش میانی باعث یکسان شدن فشار هوا در دو طرف پردهٔ صماخ می‌شود. شیپور استاش طبق شکل کتاب درسی، کاملاً توسط استخوان گیجگاهی محافظت نشده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): به عنوان مثال گیرندهٔ فشار را در پوست لالهٔ گوش و مجرای شنوایی نیز می‌توان دید. / گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی، هیچ‌کدام از استخوان‌های کوچک گوش میانی با استخوان گیجگاهی مفصل نمی‌دهند. / گزینهٔ (۴): فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در بخش حلزونی گوش، مربوط به بافت پوششی هستند که طبق شکل کتاب درسی، در برخی قسمت‌ها بیش از یک لایه دارد در نتیجه همگی در تماس با غشای پایه نیستند.

B ۳۸۱ ۳ وقتی که سر جابه‌جا می‌شود ← مایع درون مجراهای نیم‌دایره حرکت می‌کند ← در پی حرکت مایع، مژک‌های گیرنده‌های حسی خم می‌شود ← در پی خم شدن مژک‌ها، پیام عصبی تولید می‌شود ← سپس پیام عصبی به مغز ارسال می‌شود. ارتعاش پردهٔ صماخ مربوط به بخش حلزون شنوایی است.

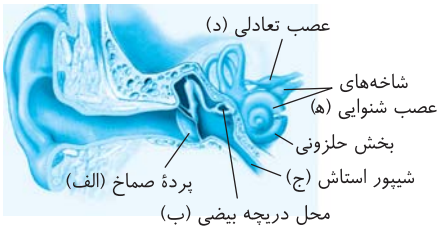
B ۳۸۲ ۴ سؤال در مورد **گوش میانی** است و موارد (الف) و (ج) درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. استخوانچه‌های گوش میانی به هم مفصل شده‌اند یک مفصل بین چکشی و سندانی و دیگری بین سندانی و رکابی می‌باشد. / ب) نادرست است. گوش میانی فاقد مایع ولی پر از هوا می‌باشد. / ج) درست است. کف استخوان رکابی (*داخلی‌ترین*) روی دریچه‌ای با پردهٔ نازک به نام دریچه بیضی قرار دارد و دستهٔ استخوان چکشی به پردهٔ صماخ متصل است. / د) نادرست است. موهای کرک‌مانند و مواد ترشحی مخصوص مجرای شنوایی گوش بیرونی هستند نه میانی!!

B ۳۸۳ ۲ شیپور استاش منظور است که هوا را بین **حلق که مژک دارد** و در گوارش نقش دارد با گوش میانی (*استخوان‌دار بدون مایع*) منتقل می‌کند.

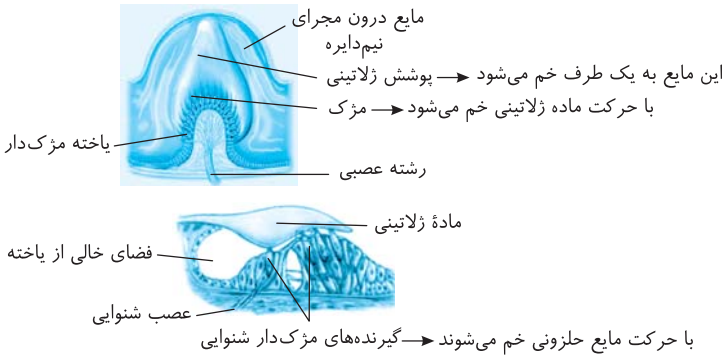
C **۳۸۴** ۳ فقط مورد اول نادرست می‌باشد.

در شکل مورد نظر (الف) پردهٔ صماخ، (ب) دریچه بیضی، (ج) شیپور استاش، (د) عصب تعادلی و (هـ) عصب شنوایی می‌باشد.



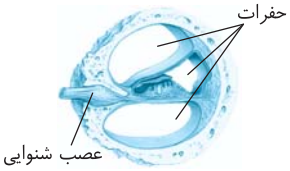
تله‌های تست عبارت اول: نادرست است. شیپور استاش (ج) سبب فعالیت بهتر پردهٔ صماخ (الف) می‌شود نه دریچه بیضی (ب)! / عبارت دوم: درست است. عصب شنوایی به مغز میانی و برجستگی‌های چهارگانه آن برای تنظیم اعمال شنوایی پیام می‌دهد که مغز میانی قسمتی از ساقهٔ مغز می‌باشد ولی بخش تعادلی به مخچه می‌رود. / عبارت سوم: درست است. دو طرف پردهٔ صماخ، گوش بیرونی و میانی پرهوا قرار دارند ولی دریچه بیضی در سطح خارج خود در گوش میانی پرهوا بوده و در سمت داخل با حلزون گوش درونی که پر از مایع است، در تماس است. / عبارت چهارم: درست است. فعالیت عصب بخش تعادلی ربطی به اعمال گوش بیرونی و میانی ندارد ولی فعالیت عصب بخش شنوایی به لرزش پردهٔ صماخ و استخوانچه‌های گوش میانی ارتباط دارد.

C **۳۸۵** ۴ در شکل مقابل مشاهده می‌کنید که در زیر بخش ژلاتینی قسمت دهلیزی گوش در همهٔ قسمت‌ها، یاخته‌های مژک‌دار وجود دارد و فضای خالی وجود ندارد.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): بخش حلزونی و دهلیزی گوش درونی و کل گوش میانی در استخوان گیجگاهی واقع شده است. / گزینهٔ (۲): **دریچه نازک** گوش درونی همان دریچه **بیضی** است که با لرزش استخوان رکابی مرتعش می‌شود نه با استخوان چکشی دسته‌دار! / گزینهٔ (۳): با توجه به شکل مقابل در بخش حلزونی گوش در زیر مادهٔ ژلاتینی فضای خالی از یاخته نیز وجود دارد.

C **۳۸۶** ۱ فقط عبارت (ب) صحیح است.



تله‌های تست الف) نادرست است. در مجرای شنوایی، **موهای کرک‌مانند** وجود دارد (نه *کرک‌های مو مانند*!). / ب) درست است. گوش میانی، مفاصل بین استخوانچه‌ای دارد که در ابتدا پردهٔ صماخ و در انتها پردهٔ نازک بیضی دارد. / ج) نادرست است. یکسان شدن فشار هوای دو طرف پردهٔ صماخ (نه *بیضی*!) (*آخ بسوزه چشم کور که درست نمی‌بینه*!). / د) نادرست است. طبق شکل مقابل در مورد بخش حلزونی گوش، از سه فضای درون آن، فقط وسطی حاوی گیرنده می‌باشد.

C **۳۸۷** ۳ فقط مورد (ب) صحیح است. عجب سؤالی!!! واسه حال‌گیری خیلی خوبه خداییش ...

◀ اولاً باید بدونید که: نادرست نمی‌باشد یعنی درست می‌باشد!

◀ ثانیاً بریم سروقت تله‌های تستی:

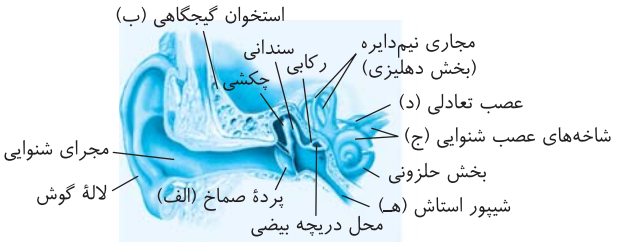
در مورد (الف) دقت کنید که شیپور استاش فشار **هوای** دو طرف پردهٔ صماخ را یکسان می‌کند، نه **مایع** دو طرف آن را!!!

در مورد (ب) بدانید که سه تا استخوان کوچک گوش میانی که ارتعاش را از صماخ به گوش درونی انتقال می‌دهند، از بافت پیوندی استخوانی با مادهٔ زمینه‌ای هستند!! (*برو کتاب دهم الگو رو بخون و یادت باشه که هرجا صحبت از استخوان یا غضروف یا خون و چربی میشه می‌تونیم به جاش از بافت پیوندی استفاده کنیم*!!) پس مورد (ب) صحیح است.

در مورد (ج) ارتعاش مایع گوش درونی باعث تحریک یاخته‌های مژک‌دار حلزونی می‌شود ولی اگه ما سرمونو تکون بدیم که صدا نمی‌شنویم!!... اما باعث تحریک یاخته‌های **مژک‌دار مجاری نیم‌دایره** واسه تعادل می‌شه‌ها!!! (*در حقیقت حرکت سر برای تحریک بخش دهلیزی گوش به کار می‌رود نه حلزونی*!) که پیام عصبی آن هم به مخچه می‌رود و نه لوبی از مخ.

در مورد (د) **درون** مجرای نیم‌دایره، دور بخش دارای مادهٔ ژلاتینی، مایع وجود دارد. یاخته‌های مژک‌دار در قسمت حلزونی به پوشش ژلاتینی متصل‌اند و درون مجرای نیم‌دایره به مادهٔ ژلاتینی اتصال دارند.

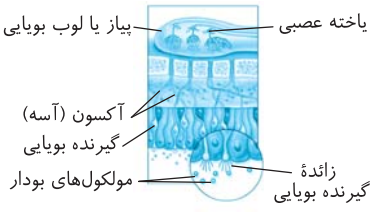
C **۳۸۸** ۳ دقت کنید که (الف) پردهٔ صماخ است که با تنظیم فشار هوای دو طرف آن توسط (هـ) که شیپور استاش است کار خود را انجام می‌دهد و قسمت (ب) استخوان گیجگاهی است که نوعی استخوان پهن است و همواره در بخش اسفنجی خود گویچه‌سازی می‌کند و قسمت (ج) عصب شنوایی و (د) عصب تعادلی است که قسمت تعادلی به مخچه می‌رود ولی هر **دو** شاخهٔ عصب شنوایی از یاخته‌های مژک‌دار پیام را آورده‌اند.



C **۳۸۹** ۳ بیشترین یاخته‌ها، هم در بخش حلزونی و هم در بخش مجاری نیم‌دایرهٔ گوش داخلی انسان، **فاقد مژه** (*مژک*) **بوده‌اند** و به عنوان گیرنده به حساب نمی‌آیند (رد گزینه‌های (۱) و (۴)). این یاخته‌ها جزء بافت **پوششی** با فضای بین‌یاخته‌ای اندک هستند که در زیر آن غشای پایه دارای رشته‌های گلیکوپروتئینی و پروتئینی است (رد گزینهٔ (۲)). دقت داشته باشید که یاخته‌های پوششی و غیر مژک‌دار در هر دو بخش گوش داخلی، به ماده یا پوشش ژلاتینی متصل نیستند (درستی گزینهٔ (۳)).

یادت نره QR code

B **۳۹۰** ۱ فقط عبارت (ج) مشترک است. اگر به شکل دقت کنید، دندریت‌های گیرنده بویایی و جسم یاخته‌ای آن‌ها در بین یاخته‌های به هم فشرده سقف حفره بینی وجود دارند ولی انتهای آکسون آن‌ها از بین این یاخته‌ها خارج شده و از استخوانی از جمجمه عبور کرده تا وارد پیاز (*لوب*) بویایی شود. دقت کنید که در گیرندهٔ بویایی فقط زائدهٔ انتهای دندریت در تماس با مولکول‌های بودار در سقف حفرهٔ بینی قرار دارد.



تله‌های تست الف) سیناپس را آکسون ایجاد می‌کند. / ب) فقط دندریت با مولکول‌های بودار در تماس است. / د) برحسب متن کتاب درسی جسم یاخته‌ای محل سوخت‌وساز یاخته است.

C ۳۹۱ ۲ در یاخته‌های گیرندهٔ بویایی بدن انسان سالم و بالغ، **دارینه** (ها) فقط می‌تواند پیام عصبی را **هدایت** کند و در انتقال پیام عصبی به یاختهٔ دیگر نقش ندارد. **آکسون** گیرنده‌های بویایی، هم در هدایت و هم در انتقال پیام عصبی به یاختهٔ دیگر نقش دارد. دقت کنید که هم آکسون و هم دندریت (ها) این یاخته‌ها می‌توانند در قسمت‌های مختلف خود هم‌زمان پتانسیل عمل و آرامش داشته باشند، پس ممکن است در قسمت‌های مختلف آن هم‌زمان کانال‌های دریچه‌دار با هم باز، بسته و یا یکی باز و یکی بسته باشد ولی در یک نقطه خاص از رشته‌ها هیچ‌گاه کانال‌های دریچه‌دار هم‌زمان باز نمی‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): **آسه**‌های یاخته‌های گیرندهٔ بویایی می‌توانند از درون منافذ موجود در استخوان سقف حفرهٔ بینی (*بافت پیوندی دارای مادهٔ زمینه‌ای کلیه‌دار*) عبور کنند. / گزینهٔ (۳): دقت کنید که فقط دندریت (ها) یاخته‌های گیرندهٔ زوائد رشته مانندی دارند که می‌توانند کاملاً در بین یاخته‌های پشتیبان قطورتر از خود قرار بگیرند. /گزینهٔ (۴): این عبارت در مورد گیرندهٔ بینایی است و کلاً نادرست است.

B ۳۹۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. هر مزه‌ای توسط گیرنده مخصوص خود تشخیص داده می‌شود ولی درک و تفسیر آن مزه مربوط به قشر مخ است.

نکته مزهٔ غذا ابتدا در گیرندهٔ چشایی پیام عصبی ایجاد کرده (نادرستی ب)، سپس در تالاموس پردازش اولیه شده (نادرستی الف) و در قشر مخ ادراک و پردازش نهایی می‌شود (درستی د).

نکته لوب‌ها یا پیازهای بویایی در جلوی سامانهٔ لیمبیک قرار داشته و در تقویت پیام‌های **بویایی** نقش دارند (نادرستی ج).

C ۳۹۳ ۲ علاوه بر یاخته‌های گیرندهٔ چشایی زبان، یاخته‌های ماهیچهٔ زبان نیز می‌توانند پس از تحریک شدن پتانسیل الکتریکی غشای خود را تغییر دهند. همچنین دقت کنید در زبان انسان، انواع دیگری از گیرنده‌های حس پیکری نیز مشاهده می‌شوند که توانایی تغییر پتانسیل الکتریکی غشای خود را دارند. موارد (الف)، (ب) و (ج) دربارهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ زبان و گیرنده‌های حواس پیکری صادق نیست. اما دقت کنید که هم گیرنده‌های حسی و هم ماهیچه‌های زبان، توانایی هدایت پیام الکتریکی در طول غشای خود را دارند. فقط مورد (د) صحیح است. دقت کنید که گیرنده‌های درد می‌توانند لایه‌لای بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه مشاهده شوند.

C ۳۹۴ ۱ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) در جوانه‌های چشایی حداقل سه نوع یاخته وجود دارد که در بین آن‌ها فقط گیرنده‌های چشایی می‌توانند با رشته یا رشته‌های عصبی در ارتباط باشند. / ب) در بین یاخته‌های موجود در جوانهٔ چشایی تنها گیرنده‌های چشایی و پشتیبان‌ها دارای ارتباط با منفذ جوانه هستند ولی توجه داشته باشید که هر گیرندهٔ چشایی تنها می‌تواند در درک یک مزهٔ غذا نقش ایفا کند. / ج) توجه داشته باشید که همهٔ جوانه‌های چشایی بر روی زبان قرار ندارند بلکه بعضی از آن‌ها در دیوارهٔ دهان قرار می‌گیرند. / د) همان طور که گفته شد همهٔ یاخته‌های موجود در جوانهٔ چشایی گیرنده نبوده و در نتیجه توانایی تحریک شدن نیز ندارند. البته منظور از آنزیم مورد نظر لیزوزیم می‌باشد.

C ۳۹۵ ۳ در بیماری نزدیک‌بینی، فاصلهٔ لکهٔ زرد تا عدسی به علت بزرگ بودن کرهٔ چشم بیشتر شده است. در این افراد تصویر اجسام دور، در جلوی شبکیه یعنی در زجاجیه که ماده‌ای ژلاتینی است تشکیل می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): توضیح مربوط به بیماری **آستیگماتیسم** است که پرتوهای نور به صورت نامنظم به هم رسیده و روی **یک نقطهٔ** شبکیه متمرکز **نمی‌شوند**. / گزینهٔ (۲): در پیرچشمی انعطاف‌پذیری عدسی دچار اختلال شده است. در این افراد **تطابق** دچار اشکال می‌شود. / گزینهٔ (۴): هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی در همگرایی عدسی اختلال ایجاد شده است ولی استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی قرنیه یا عدسی در آستیگماتیسم است نه دوربینی یا نزدیک‌بینی.

پاسخ آزمونک ۲

C ۱ ۴ منظور عدسی و عنبیه هستند که درون حلقهٔ جسم مژگانی قرار دارند. عدسی در تطابق و عنبیه در تنظیم قطر مردمک مؤثرند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): منظور قسمت اول **قرنیه** است ولی قسمت دوم معرفی صلبیه می‌باشد. / گزینهٔ (۲): منظور قسمت اول **زجاجیه** است ولی قسمت دوم معرف زلالیه است. / گزینهٔ (۳): منظور قسمت اول **زلالیه** است ولی قسمت دوم معرف زجاجیه است.

C ۲ ۳ منظور صورت سؤال **عنبیه** است که دو نوع ماهیچهٔ صاف شعاعی و حلقوی دارد که تحت کنترل اعصاب **خودمختار** به انقباض درمی‌آیند.

تله‌های تستی عنبیه، بخشی از لایهٔ میانی چشم در نظر گرفته می‌شود ولی بخشی که به صورت حلقه‌ای است و با تارهای آویزی به عدسی متصل می‌باشد، جسم مژگانی است (*نه عنبیه*) (رد گزینهٔ (۱)). عنبیه، دو نوع ماهیچهٔ شعاعی و حلقوی دارد که با انقباض و استراحت خود سبب تنظیم قطر مردمک می‌شوند (رد گزینهٔ (۲)). عامل خون‌رسانی بیشتر به قلب، اعصاب سمپاتیک هستند که در نور کم با انقباض ماهیچه‌های شعاعی سبب گشادی مردمک می‌شوند (درستی گزینهٔ (۳)). تغذیهٔ عنبیه برخلاف قرنیه و عدسی توسط زلالیه انجام نمی‌شود (رد گزینهٔ (۴)).

C ۳ ۱ موارد (الف)، (ج) و (د) درست نمی‌باشند.

◀ جلوی عدسی چشم، عنبیه، زلالیه و قرنیه وجود دارند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. عنبیه بخش ماهیچه‌دار جلوی عدسی است که سبب تغییر قطر مردمک می‌شود نه عدسی! / ب) درست است. زلالیه مایع شفاف جلوی عدسی است که با اکسیژن و گلوکزرسانی به قرنیه و عدسی امکان انجام تنفس یاخته‌ای را ایجاد کرده و انرژی‌زایی آن‌ها را زیاد می‌کند. / ج) نادرست است. عنبیه بخش رنگین جلوی عدسی است که دارای ماهیچه‌های صاف حلقوی و شعاعی می‌باشد. / د) نادرست است. تارهای آویزی در بالا و پایین عدسی وجود دارند نه در جلوی آن!! و آن را به جسم مژگانی متصل می‌کنند (*دقت کنید که عبارت (د) از نظر علمی صحیح است ولی در متن سؤال مفاهیم مدنظر است که جلوی عدسی قرار گرفته‌اند*).

A ۴ ۲ گیرنده‌هایی که در نور کم تحریک می‌شوند، استوانه‌ای‌ها و گیرنده‌هایی که در نور زیاد تحریک می‌شوند، مخروطی‌ها هستند که مخروطی‌ها در دقت و تیزبینی نقش دارند (رد گزینهٔ (۱)). هر دو نوع گیرندهٔ بینایی در خارجی‌ترین لایهٔ شبکیه قرار دارند (درستی گزینهٔ (۲)). هر دو دارای مادهٔ حساس به نور هستند و مقدار این مواد به دلیل حجم و فضای بیشتر در بخش خارجی گیرنده‌های **استوانه‌ای** بیشتر می‌باشد (رد گزینهٔ (۳)). زوائد گیرندهٔ بینایی در ایجاد عصب بینایی نقش ندارند. عصب بینایی از اجتماع آکسون‌های یاخته‌های عصبی داخلی شبکیه تشکیل می‌شوند (رد گزینهٔ (۴)).

بارت نیوز QR code

A ۵ ۲ در آستیگماتیسم قرنیه یا عدسی که هر دو از زلالیه غذا و O_2 می‌گیرند دچار عدم یکنواختی انحنا شده‌اند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در دوربینی تحدب یا همگرایی عدسی **کم** می‌شود یا قطر کرهٔ چشم کاهش می‌یابد. / گزینهٔ (۳): در پیرچشمی، عدسی سفت و کم انعطاف می‌شود (*عدم شفافیت عدسی در آب مروارید رخ می‌دهد*). / گزینهٔ (۴): دوربینی و نزدیک‌بینی یا در اثر تغییر تحدب عدسی و یا اندازه قطر کرهٔ چشم صورت می‌گیرند.

B ۶ ۱ فقط مورد (ج) نادرست است. آن بخش از گوش که استخوان چکشی، سندانی و رکابی در آن قرار دارد، **گوش میانی** است که **کاملاً** توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود (درستی الف). این قسمت توسط شیپور استاش با حلق ارتباط دارد و به وسیلهٔ پردهٔ صماخ از گوش خارجی جدا می‌شود (درستی ب و د). در انتها دقت کنید که بخش دهلیزی گوش درونی مخصوص تعادل است نه شنوایی!! (نادرستی ج).

C ۷ ۱ بین گوش میانی و خارجی، **پردهٔ صماخ** و بین گوش میانی و داخلی، **دریچهٔ بیضی** قرار دارد که هر دو پرده در صورت سؤال قابل در نظر گرفته شدن است زیرا هر دو درون استخوان **گیجگاهی** هستند. اما توضیحات گزینهٔ (۱) صحیح است. پردهٔ صماخ برای فعالیت خود هم به هوای درون مجرای شنوایی و هم به هوای مبادله شده از مجرای شیپور استاش محتاج است.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): پردهٔ داخلی دریچهٔ نازک **بیضی** است که با مجراهای نیم‌دایره ارتباطی ندارد، بلکه باعث لرزش مایع درون بخش **حلزونی** می‌شود. / گزینهٔ (۳): پشت پردهٔ صماخ به دسته استخوان چکشی متصل است نه کف آن! / گزینهٔ (۴): پردهٔ نازک دریچهٔ بیضی باعث ارتعاش رکابی نمی‌شود بلکه **برعکس**، این ارتعاش استخوان رکابی است که باعث لرزش پردهٔ بیضی می‌گردد.

B ۸ ۱ با توجه به شکل‌های کتاب، بخش بالاتر گوش درونی، بخش تعادلی و بخش پایین‌تر آن، بخش حلزونی است که مژک‌های گیرنده‌های مجاری نیم‌دایره درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارند و برخلاف بخش حلزونی این مژک‌ها به پوشش ژله‌ای متصل نمی‌باشند بلکه در مایع ژلاتینی قرار دارند.

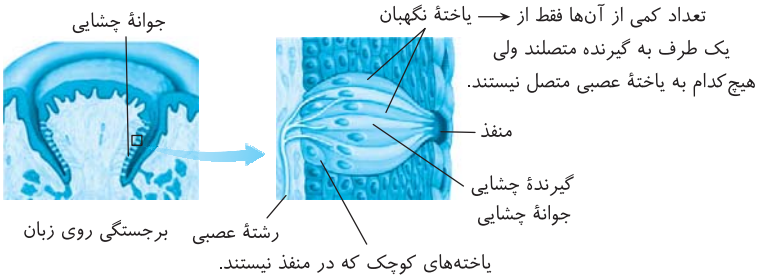
تله‌های تست گزینهٔ (۲): در حلزون شنوایی، پوشش مادهٔ ژلاتینی به لرزش درمی‌آید ولی برخلاف بخش دهلیزی، به همراه مادهٔ اطراف، خم نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): برای تحریک گیرنده‌های بخش نیم‌دایره قطعاً نیاز به گیرنده‌های وضعیت نیست بلکه این مغز است که برای حفظ تعادل از گیرنده‌های وضعیت نیز اطلاعات دریافت می‌کند. / گزینهٔ (۴): مجاری نیم‌دایره در بخش **بالاتری** از قسمت حلزونی قرار گرفته‌اند.

B ۹ ۳ **آکسون‌های** گیرنده‌های بویایی پیام را به لوب بویایی وارد می‌کنند که پیام را از جسم یاخته‌ای که بخش هسته‌دار یاختهٔ عصبی است، دور می‌کنند (رد گزینهٔ (۱)). این آکسون‌ها **قبل** از اولین سیناپس، از منافذ استخوانی در جمجمه عبور می‌کنند (رد گزینهٔ (۲)). در مورد درستی گزینهٔ (۳) دقت کنید که عصب بینایی و بویایی اجتماع آکسون‌های یاخته‌های عصبی می‌باشند (درستی گزینهٔ (۳)). این گیرنده‌ها در حس بویایی مستقیماً توسط محرک تحریک می‌شوند و یاختهٔ دیگری در کار نیست (رد گزینهٔ (۴)).

پاسخ در QR code

C ۱۰ ۳ با توجه به شکل دو نوع یاختهٔ پشتیبان و گیرنده به منفذ چشایی متصلند که هر دو دوکی تک‌هسته‌ای هستند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): یاخته‌های جوانهٔ چشایی همگی به غشای پایه متصلند ولی در حلزون گوش فقط برخی یاخته‌ها به غشای پایه وصل هستند. / گزینهٔ (۲): با توجه به شکل جوانه‌ها در دو طرف برجستگی‌ها فاصلهٔ کمتری دارند. / گزینهٔ (۴): گیرندهٔ چشایی به رشتهٔ عصبی متصل است که به غشای پایه هم وصل است.



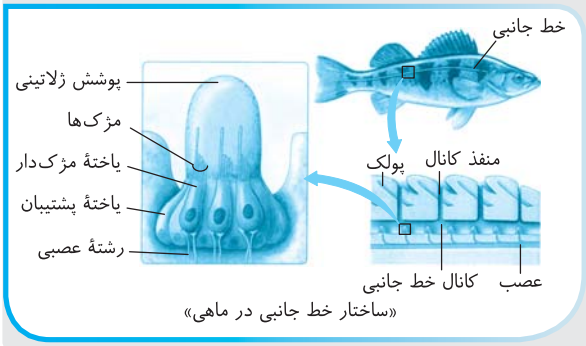
B ۳۹۶ ۳ گیرنده حساس به H^+ و یا O_2 و CO_2 درون رگ‌های خونی از نوع شیمیایی می‌باشند ولی سایر موارد نوعی گیرنده مکانیکی هستند. از طرفی گیرندهٔ موجود در خط جانبی در دو طرف ماهی نیز از نوع مکانیکی می‌باشد.

پاسخ در QR code

درسنامه درختی ۴۲ خط جانبی ماهی‌ها

گیرندهٔ مکانیکی خط جانبی ماهی‌ها

- در دو سوی جانبی بدن ماهی‌ها، ساختاری به‌نام خط جانبی در کانال **زیر** پوست وجود دارد.
- خط جانبی از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد.
- درون کانال، یاخته‌های مژک‌داری وجود دارد که مژک‌های آن‌ها با طول متفاوت با مادهٔ ژلاتینی در تماس می‌باشند. این یاخته‌های حسی از طرف دیگر با چند دندریت یا رشتهٔ عصبی در تماس می‌باشند. بلندترین مژک همهٔ گیرنده‌ها در یک سمت قرار گرفته است.
- جریان آب در کانال، سبب حرکت مادهٔ ژلاتینی در خط جانبی شده که در ادامه سبب تحریک گیرنده‌های مکانیکی می‌شود.
- یاخته‌های گیرنده در بین یاخته‌های پشتیبان قرار دارند که هر دو در تماس با مادهٔ ژلاتینی هستند.
- ماهی با خط جانبی خود از وجود اجسام و جانوران دیگر (*شکار و شکارچی*) در محیط اطراف آگاه می‌شود.
- از هر خط جانبی، یک عصب از تعدادی منفذ خط جانبی تشکیل می‌شود.
- ماهی دارای دو خط جانبی می‌باشد که اعصاب خارج شده از آن به یک طناب عصبی پشتی جانور می‌رسد.
- از نظر ساختار و مکانیسم عمل به بخش دهلیزی گوش داخلی انسان شباهت زیادی دارد.
- هستهٔ یاخته‌های پشتیبان در زیر یاخته‌های گیرنده واقع شده است.



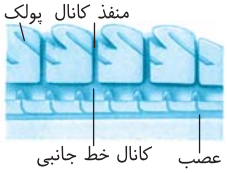
«ساختار خط جانبی در ماهی»

B ۳۹۷ ۳ فقط گزینهٔ (۳) نادرست است. ماهی، مهره‌دار است و فقط دارای **یک** طناب عصبی نخاعی به صورت **پشتی** می‌باشد. دقت کنید که دو طناب عصبی جانبی فقط در پلاناریا وجود دارد (*لطفاً در تست‌ها دو خط جانبی ماهی را با دو طناب عصبی پلاناریا اشتباه نگیرید*).

نکاتی در مورد خط جانبی ماهی‌ها

خط جانبی در دو سوی بدن ماهی در کانالی در زیر پوست وجود دارد (درستی گزینهٔ (۱)). یاخته‌های گیرندهٔ حسی مژک‌دار و غیرمژک‌دار پشتیبان در آن وجود دارند (درستی گزینهٔ (۴)) که جریان آب با تغییر در جهت مادهٔ ژلاتینی سبب تحریک گیرنده‌ها می‌شود. اگر به شکل ساختار گیرندهٔ خط جانبی ماهی دقت کنید، متوجه می‌شوید که در بین اجزای یاختهٔ گیرنده، فقط مژک‌های آن در تماس با مادهٔ ژلاتینی می‌باشند (درستی گزینهٔ (۲)).

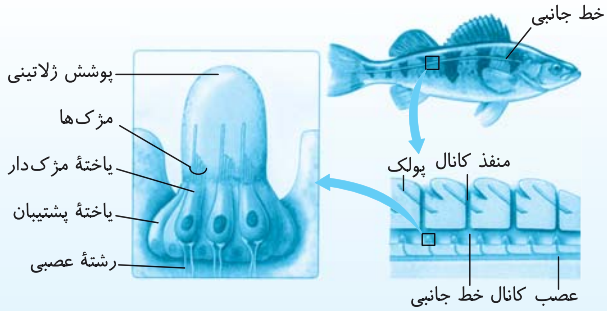
B ۳۹۸ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. در شکل مقابل مشاهده می‌کنید که عصب خط جانبی **موازی** با خط جانبی ولی عمود بر منافذ کانال می‌باشد. این عصب حاوی رشته‌های عصبی منافذ مجاور یک طرف بدن ماهی می‌باشد. همان‌طور که می‌بینید این عصب در سطح **پایین‌تری** از مادهٔ ژلاتینی قرار دارد (نادرستی د). در مورد علت رد عبارت (ج) دقت کنید که گیرندهٔ این ساختار نوعی یاختهٔ عصبی نیست و دندریت ندارد.



B ۳۹۹ ۳ سؤال در مورد خط جانبی در دو طرف **بدن** جانور می‌باشد (رد گزینهٔ (۱)).

ایستگاه ۹ گیرندهٔ مکانیکی خط جانبی ماهی‌ها

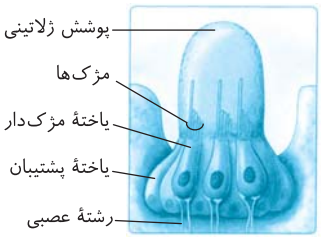
این گیرنده در **ساختارهای متعددی** در دو طرف بدن ماهی در کانالی در **زیر پوست** ماهی به نام خط جانبی وجود دارد که توسط **سوراخ‌های متعددی** در سطح بدن با بیرون در ارتباط است. در این ساختار یاخته‌های دارای مژک‌های نابرابر (رد گزینهٔ (۲)) و مادهٔ ژلاتینی همانند قسمت نیم‌دایرهٔ گوش وجود دارد. این گیرنده‌ها، جسم ساکن را با بازتاب آب و هر نوع جسم متحرک اطراف ماهی را با حرکت جسم و ارتعاش آب تشخیص می‌دهند. در این ساختار عصب از سمت مقابل منافذ کانال خارج می‌شود. با توجه به شکل‌های مقابل هر یاختهٔ گیرنده تعدادی مژک با اندازهٔ متفاوت دارد و از سمت دیگر با **دو** (رد گزینهٔ (۴)) رشتهٔ عصبی در تماس می‌باشد. مژک‌ها با مادهٔ ژلاتینی در تماس هستند.



B ۴۰۰ ۴ سؤال مورد نظر دربارهٔ گیرنده‌ها و رشتهٔ عصبی خط جانبی ماهی می‌باشد که از گیرنده مکانیکی با مژک‌های **غیر هم‌اندازه**، پیام را گرفته تا از وجود اجسام بی‌جان و جانوران شکار و شکارچی در محیط باخبر شود (نادرستی گزینهٔ (۱)) و از طریق طناب عصبی پشتی به مغز جانور منتقل می‌کند (درستی گزینهٔ (۴)). این رشته‌های عصبی در اثر تحریک ساختارهای خط جانبی و حرکت مادهٔ ژلاتینی تحریک شده‌اند (*نه برعکس که در گزینهٔ (۲) گفته است!*).

◀ در مورد رد گزینهٔ (۳) نیز فقط دقت کنید که پردازش نهایی در قشر مخ رخ می‌دهد و گیرنده‌ها پردازش انجام نمی‌دهند، این‌گونه جانور از محیط خود اطلاع پیدا می‌کند.

C ۴۰۱ ۲ عبارات (الف) و (ج) نادرست و عبارات (ب) و (د) صحیح هستند.



تله‌های تست الف) نادرست است. مژک‌ها فقط در گیرنده‌ها وجود دارد که غیر هم‌اندازه هستند. / ب) درست است. با توجه به شکل، یاخته‌های گیرنده در سطح بالاتری از هستهٔ یاخته‌های پشتیبان قرار دارند. / ج) نادرست است. یاخته‌های گیرنده و پشتیبان با مادهٔ ژله‌ای در اتصالند ولی فقط دو رشته عصبی به هر گیرنده متصل است. / د) درست است. گیرنده‌ها از پشتیبان‌ها کوتاه‌ترند و مژه همهٔ آن‌ها در یک انتها قرار دارد.

C ۴۰۲ ۴ فقط مورد (د) صحیح است.

◀ سؤال در مورد **مگس** می‌باشد که گیرنده **شیمیایی** در موهای حسی روی پاهای خود دارد.

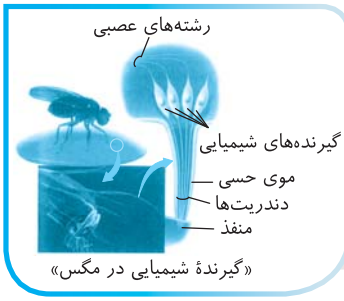
تله‌های تست الف) نادرست است. موهای حسی پای جانور، فقط حاوی **دندریت‌های** یکسان هم‌اندازه می‌باشد. / ب) نادرست است. از هر موی حسی آن‌ها **تعدادی** آکسون از تعدادی گیرنده عصبی خارج می‌شود. / ج) نادرست است. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها، **انواع مولکول‌های شیمیایی** را تشخیص می‌دهند. / د) درست است. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده برای تفسیر و درک پیام‌های حسی تشکیل شده است. البته تنها پیام‌های حسی آن‌ها، پیام‌های مربوط به گیرنده‌های شیمیایی در موهای روی پا نیست. **دقت کنید که این گیرنده‌ها و این موها در همهٔ حشرات دیده نمی‌شوند.**

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۴۳ گیرندهٔ شیمیایی پای مگس

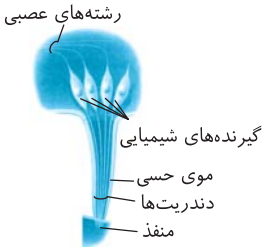
گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس

- روی پاهای مگس، موهای حسی متعددی وجود دارد.
- درون موی حسی **دندریت‌های** گیرندهٔ **شیمیایی** وجود دارد که توسط منفذی با بیرون ارتباط دارند.
- به کمک گیرنده‌های شیمیایی، مزه‌های انواع مولکول‌های شیمیایی تشخیص داده می‌شود.
- جسم یاخته‌ای و آکسون این گیرنده‌ها در رشتهٔ موی حسی وجود ندارد.
- گیرندهٔ شیمیایی آن‌ها همانند گیرندهٔ بویایی انسان، از نوع یاختهٔ عصبی می‌باشد ← رشته‌های عصبی خارج شده از آن به طناب عصبی شکمی جانور می‌رسد.



«گیرندهٔ شیمیایی در مگس»

A ۴۰۳ ۱ شکل در مورد موهای حسی پای مگس می‌باشد که از نوع گیرندهٔ شیمیایی با یاخته‌های **عصبی** است چون دندریت دارد. مگس، نوعی حشره و دارای سیستم دفعی لوله‌های مالپیگی مرتبط با روده و تنفس نایدیسی می‌باشد (*تفریدی ندارد*).



نکته
اعصاب مرکزی حشرات ← مغز ← از چند گرهٔ به هم جوش خورده ایجاد شده است.
اعصاب مرکزی حشرات ← طناب عصبی شکمی ← هر بند دارای یک گرهٔ مستقل می‌باشد.

C ۴۰۴ ۴ جیرجیرک در روی پای خود گیرنده مکانیکی ولی مگس گیرنده شیمیایی دارد و این ویژگی در هریک از آن‌ها، منحصر به فرد است.
تله‌های تست گزینهٔ (۱): در روی پای جلویی مگس، گیرنده‌های شیمیایی حساس به مزهٔ غذا وجود دارند در صورتی که روی پاهای جلویی جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی مربوط به صدا قرار گرفته‌اند. / گزینهٔ (۲): در جیرجیرک پردهٔ صماخ به گیرنده مکانیکی شنوایی متصل است نه وضعیتی!! / گزینهٔ (۳): مگس و جیرجیرک، حشراتی با طناب عصبی شکمی و دارای یک گره در هر بند هستند که در **هر دو** جانور هر گره فعالیت ماهیچه‌های همان بند را تنظیم می‌کند.

درسنامه درختی ۴۴ گیرندهٔ صوتی جیرجیرک

گیرندهٔ مکانیکی صدا در پای جیرجیرک
- روی هریک از پاهای **جلویی** جیرجیرک‌ها یک محفظهٔ **هوا** وجود دارد.
- روی محفظهٔ هوا یک پردهٔ صماخ کشیده شده است (*همانند پردهٔ صماخ انسان، در پشت آن محفظهٔ هوا وجود دارد*).
- لرزش پردهٔ صماخ در اثر امواج صوتی، سبب تحریک گیرنده‌های مکانیکی متصل به پردهٔ صماخ می‌شود.
- امواج صوتی ← لرزش پردهٔ صماخ در پای جانور ← تحریک گیرندهٔ مکانیکی صدا ← انتقال پیام به طناب عصبی شکمی و مغز جانور
- پردهٔ صماخ آن برخلاف انسان به گیرندهٔ مکانیکی صدا متصل است.
- پردهٔ صماخ در محل اتصال بین دو بند بزرگ‌تر در کوتاه‌ترین پا (*پای جلویی*) قرار دارد.

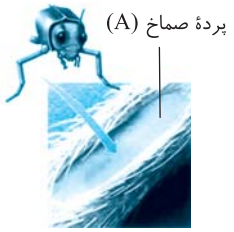


B ۴۰۵ ۱ این سؤال دقت زیادی می‌خواهد. در نگاه اول دانش‌آموز وقتی گیرنده بویایی و چشایی را می‌بیند، ناخودآگاه به یاد نوع شیمیایی آن‌ها می‌افتد و به اشتباه گزینهٔ (۲) که هر دو از نوع گیرنده شیمیایی است را هدف می‌گیرد.

دقت: در سؤال **نوع یاخته** را خواسته است. دقت کنید یاخته گیرنده بویایی دارای دندریت آزاد و نوعی یاختهٔ **عصبی** می‌باشد ولی یاخته گیرنده چشایی **غیرعصبی** است. این دو مورد فقط در گزینهٔ (۱) دیده می‌شود که یاخته گیرنده درون موی مگس از نوع شیمیایی و در روی پای جیرجیرک از نوع غیرعصبی است. در گزینهٔ (۲) و (۳) دومی عصبی است و در گزینهٔ (۴) هر دو یاخته از نوع عصبی می‌باشد.

B ۴۰۶ ۱ فقط مورد (د) مدنظر است. مگس در روی پاهای خود موی حساس با گیرنده شیمیایی و بدون پردهٔ صماخ دارد مگس همانند جیرجیرک چشم مرکب دارد ولی دریافت پرتوی فرابنفش در همهٔ حشرات دیده نمی‌شود. جیرجیرک هم پاهای جلویی دارای پرده صماخ و بدون موی حسی دارد (*دقت داشته باشید که گیرندهٔ صوتی جیرجیرک در پاهای عقب جانور وجود ندارد*).

A ۴۰۷ ۴ قسمت A پردهٔ صماخ روی پای جلویی جیرجیرک را نشان می‌دهد که روی محفظه هوا قرار دارد. در سطح داخلی آن گیرنده‌ها وجود دارند و فقط در پاهای جلویی جانور وجود دارد.



نکته
پردهٔ صماخ در انسان توسط امواج صوتی وارد شده از مجرای شنوایی تحریک می‌شود و لرزش آن سبب لرزش دستهٔ استخوان چکشی می‌شود (*نه برعکس*).

B ۴۰۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. در جیرجیرک‌ها لرزش پردهٔ صماخ در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی در سطح پشتی پرده صماخ را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند (نادرستی ب و درستی د). این گیرنده فقط در روی پاهای **جلویی** جانور وجود دارد (نادرستی ج) (*دقت کنید که موی حسی نیز در پای مگس وجود دارد نه جیرجیرک*) (نادرستی الف).

C ۴۰۹ ۱ عبارت فوق نادرست است چون ماهیت پیام عصبی هر گیرنده‌ای یکسان و از نوع الکتریکی است و فقط عبارت (ب) برخلاف آن صحیح است.
تله‌های تست الف) نادرست است. دندریت‌ها درون موهای حسی مگس هستند. / ب) درست است. کاملاً درست و خط کتاب درسی است. / ج) نادرست است. ابتدا پردهٔ صماخ تحریک می‌شود و سپس گیرنده زیر آن در محفظهٔ هوا تحریک می‌شود. / د) نادرست است. دندریت موی حسی به جسم یاخته‌ای خود پیام را هدایت می‌کند.

B ۴۱۰ ۴ حشرات همگی در مغز خود چند گره جوش خورده و غیرمجزا دارند. بخش اول گزینهٔ (۴) نیز در مورد حشره‌ای به نام زنبور می‌باشد.
تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۳): در هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی یاخته گیرنده وجود دارد ولی حساسیت به فرابنفش فقط در برخی زنبورها وجود دارد (پس فقط «ب» در گزینهٔ (۳) نادرست است چون هم قرنیه و هم عدسی دارد). / گزینهٔ (۲): پای مگس، گیرنده شیمیایی حساس به مزه برخلاف گیرنده مکانیکی حساس به صوت دارد.

C ۴۱۱ ۲ موارد (ج) و (د) نادرست می‌باشند.
تله‌های تست الف) درست است. **هر واحد بینایی** زنبور از بخش **کوچکی** از میدان نوری تصویر کوچکی ایجاد می‌کند ولی کل چشم مرکب از بخش **بزرگی** نور را دریافت می‌کند چون واحدهای زیادی دارد. / ب) درست است. دو طرف بدن ماهی‌ها خط جانبی با گیرنده‌های مکانیکی وجود دارد که ارتعاش آب ایجاد شده توسط اجسام (*غیرزنده*) و سایر جانوران را دریافت می‌کند. / ج و د) نادرست است. برخی حشرات مثل زنبورها (*نه برخی زنبورها*) امواج ماوراء بنفش را تشخیص می‌دهند. در مورد مار زنگی هم دقت کنید که گیرندهٔ فروسرخ را در **جلو و زیر** هر چشم خود دارد (*نه درون چشم*!).

درسنامه درختی ۴۵ چشم مرکب حشرات

نکته در حشرات دیده می‌شود که تعداد زیادی واحد بینایی دارد.
هر واحد بینایی، یک عدسی، یک قرنیه و تعدادی یاختهٔ گیرندهٔ نوری متصل به رشتهٔ عصبی دارد.
هر واحد بینایی، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.
دستگاه عصبی جانور اطلاعات هر واحد بینایی را گرفته و پس از یکپارچه کردن آن‌ها، تصویر موزاییکی ایجاد می‌شود.
گیرنده‌های نوری زنبور برخلاف انسان، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کند.
پیام خود را به مغزی حاصل از جوش خوردن چند گره می‌دهند.

در هر واحد بینایی:
- قرنیه از عدسی حجیم‌تر است و به هم متصلند.
- قرنیه و عدسی به دو یاخته در اطراف عدسی متصلند.
- قرنیه و عدسی به یاخته‌های گیرنده متصل نیستند.
- دو یاختهٔ رشته‌ای دراز گیرنده وجود دارد که هستهٔ آن‌ها در یک ردیف نمی‌باشد.



A ۴۱۲ ۱) شکل (الف) گیرندهٔ مکانیکی خط جانبی ماهی‌ها است. / شکل (ب) گیرندهٔ شیمیایی چشایی است. / شکل (ج) گیرندهٔ مکانیکی در حلزون گوش است. / شکل (د) گیرندهٔ مکانیکی در مجرای نیم‌دایرهٔ گوش می‌باشد.
واضح است که گزینهٔ (۱) صحیح و گزینهٔ (۴) نادرست است. گزینهٔ (۲) به این دلیل نادرست است که گیرندهٔ شیمیایی روی پای مگس وجود دارد (*نه جیرجیرک که گیرندهٔ مکانیکی دارد*) و علت رد گزینهٔ (۳) نیز واضح است، چون گیرندهٔ چشم مرکب زنبور از نوع نوری می‌باشد.

B ۴۱۳ ۱) لولهٔ مالپیگی در **حشرات** به تنظیم اسمزی بدن می‌پردازد. از طرفی در چشم مرکب حشرات، هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی (*بیش از یک*) گیرنده بینایی دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): دستگاه عصبی جانور اطلاعات واحدهای بینایی را یکپارچه کرده و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند (*نه چشم*). / گزینهٔ (۳): در چشم مرکب عدسی بین قرنیه و یاخته‌های گیرنده نور وجود دارد. / گزینهٔ (۴): زنبور طیف مادون قرمز را برخلاف امواج مرئی و فرابنفش تشخیص نمی‌دهد.

B ۴۱۴ ۱) فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.

نکته چشم مرکب از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده است که هرکدام یک عدسی و یک قرنیه (درستی ج) به همراه تعدادی گیرنده دارند (درستی الف). این واحدها نور را روی تعدادی یاخته گیرنده متمرکز می‌کنند. **هر یک** از این واحدها نور را از بخش **کوچکی** از میدان بینایی دریافت می‌کند (نادرستی ب) و در نتیجه تصویری کوچک و مستقل از میدان بینایی ایجاد می‌کنند (درستی د). سپس دستگاه عصبی جانور اطلاعات تصاویر را یکپارچه کرده و یک تصویر موزاییکی تشکیل می‌دهد.

A ۴۱۵ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) در مورد حشرات صحیح می‌باشند. حشرات، چشم مرکب با تصویر موزاییکی، تنفس نایدیسی (*لوله‌هایی با انتهای بسته*) (ب)، قلب پشتی، جذب غذا در معده و منافذ دریچه‌دار برای گرفتن همولنف در قلب دارند (الف). لوله‌های مالپیگی حشرات قدرت ترشح اوریک اسید و انتهای باز دارند (ج) ولی عبارت (د) فقط ویژهٔ جیرجیرک‌هاست.

B ۴۱۶ ۴) منظور سؤال حشرات است که برای دفع مواد زائد لوله‌های مالپیگی متصل به روده دارند. همهٔ حشرات تنفس نایدیسی دارند و برای انتقال گازهای تنفسی خود به سیستم گردش مواد متکی نیستند (*یک وقت غدر راست‌رودهای ماهی‌ها را در نظر نگیرید چون این ساختار، تنها برای دفع سدیم کلرید است که نیتروژن ندارد*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): این ویژگی در مورد ماهی‌هاست. / گزینهٔ (۲): **هر واحد** چشم مرکب یک قرنیه و یک عدسی دارد ولی هر چشم مرکب تعداد زیادی قرنیه و عدسی دارد. / گزینهٔ (۳): برخی حشرات پرواز می‌کنند نه همهٔ آن‌ها (*مثلاً جیرجیرک پرواز نمی‌کند!*).

B ۴۱۷ ۳) هر واحد بینایی چشم مرکب تصویر کوچکی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. همهٔ ماهی‌ها در خط جانبی خود گیرنده مکانیکی دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. رنگیزه‌های بینایی حساس به نور، در بخش خارجی گیرنده‌ها قرار دارند که پیام را به سوی بخش هسته‌دار می‌برند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. گیرنده‌های تعادلی و شنوایی در گوش انسان همانند گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی ماهی، مژک‌دار هستند.

A ۴۱۸ ۲) مار زنگی به کمک دو سوراخ زیر چشم خود پرتو فروسرخ تابیده شده از بدن شکار را دریافت می‌کند و در تاریکی آن را تشخیص می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): **هر** گیرنده فروسرخ مار زنگی قادر به تشخیص این پرتوها می‌باشد. / گزینهٔ (۳): مار زنگی پرتوهای **تابیده شده** (*نه بازتابیده*) از بدن شکار را تشخیص می‌دهد. / گزینهٔ (۴): گیرندهٔ فروسرخ از نوع **دمایی** است نه نوری!!

درسنامه درختی ۴۶ مار زنگی و فروسرخ

گیرندهٔ فروسرخ مار زنگی
در **جلو** و **زیر** هر چشم مار زنگی، سوراخی حاوی گیرنده‌های فروسرخ وجود دارد.
پرتوهای فروسرخ **تابیده** شده از بدن شکار به گیرنده‌های فروسرخ رسیده و محل شکار را در **تاریکی** تشخیص می‌دهد.
نوعی گیرندهٔ **دمایی** است.

C ۴۱۹ ۱) فقط مورد (ج) صحیح است. اگر در شکل روبه‌رو دقت کنید، متوجه می‌شوید که به هر یاختهٔ مژک‌دار گیرنده در خط جانبی ماهی‌ها، دو رشتهٔ عصبی متصل است.



تله‌های تستی الف) گیرنده فروسرخ مار زنگی از نوع **دمایی** ولی در موی حسی پای مگس از نوع **شیمیایی** است. / ب) ماهیت هر دو **مکانیکی** می‌باشد. / د) هر گیرندهٔ بینایی در هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات یاخته‌هایی تک‌هسته‌ای و دراز می‌باشند.

A ۴۲۰ ۱) نورهای فرابنفش و فروسرخ غیرمرئی هستند و سبب تحریک گیرنده‌های زیر چشم مار زنگی و چشم مرکب زنبورها می‌شوند که نوعی گیرنده **دمایی** همانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): هر دو دمایی هستند. / گزینهٔ (۳): گیرندهٔ پای مگس از نوع شیمیایی است. / گزینهٔ (۴): گیرندهٔ زیر چشم مار زنگی از نوع دمایی است.

B ۴۲۱ ۱) گیرنده جلوی سر در زیر چشم مار زنگی از نوع دمایی ولی در سایر گزینه‌ها از نوع مکانیکی می‌باشند.

A ۴۲۲ ۲) خط جانبی ماهی و گوش درونی مهره‌داران حاوی گیرنده‌های مکانیکی در ماده ژله‌ای بوده که با لرزش مایع تحریک می‌شوند.
در گزینهٔ (۱) اولی نوری و دومی مکانیکی است، در گزینهٔ (۳) اولی دمایی و دومی شیمیایی است و در گزینهٔ (۴) اولی دمایی و دومی مکانیکی است.

B ۴۲۳ ۱) فقط مورد (ب) **به طور قطع** در مورد **مار زنگی** از خزندگان صحیح است. منظور سؤال گیرندهٔ فروسرخ مار زنگی است که همانند سایر خزندگان، قلب چهارحفره‌ای دارد (درستی ب). **بازجذب آب در مثانه ویژه دوزیستان است** (نادرستی ج). (*عبارت (الف) حشرات و (د) در ماهی‌ها دیده می‌شوند*).

A ۴۲۴ ۳) چشم مرکب به همراه دیدن پرتوی فرابنفش مخصوص **زنبورهاست** که مانند سایر حشرات ساده‌ترین طناب عصبی دارای گره عصبی مجزا را دارند. این جانوران بی‌مهره هستند و قلب پشتی دارند (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی لوله‌های مالپیگی با انتهای باز در اطراف روده و لوله‌های نایدیسی تنفسی با انتهای بسته دارند (درستی گزینه‌های (۱) و (۴)).

B ۴۲۵ ۴) منظور سؤال گیرندهٔ حساس به پرتو فروسرخ در مار زنگی است که در جلو و زیر هر چشم در سر جانور است و پیام را به مغز می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیرندهٔ پرتو فرابنفش درون چشم مرکب زنبور عسل قرار دارد (*نه زیر چشم*). / گزینهٔ (۲): مار زنگی گیرندهٔ حساس به پرتو فروسرخ دارد ولی هر واحد بینایی مربوط به چشم مرکب حشرات است. / گزینهٔ (۳): هر واحد بینایی مربوط به حشرات است که در آن قرنیه از عدسی حجیم‌تر است.

C ۴۲۶ ۱) اگر به شکل مقابل دقت کنید:



گزینهٔ (۱): درست است. در مغز ماهی، لوب بینایی بزرگی بین مخ و مخچه وجود دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در ماهی، لوب بینایی بزرگ‌تر از لوب بویایی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. مخچه ماهی به بصل‌النخاع و لوب بینایی متصل است و عصب بینایی تنها با لوب بینایی ارتباط دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. عصب بویایی جلوی مخ و عصب بینایی در زیر و عقب آن واقع است.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۴۷ مغز ماهی

مغز ماهی
- از جلو به عقب ← عصب و لوب‌های بویایی، مخ، لوب بینایی بزرگ، مخچه و بصل‌النخاع ایجاد شده‌اند.
- نسبت لوب‌های (*پیازهای*) بویایی به مغز در ماهی از انسان بزرگ‌تر است.
- مخ ماهی بین لوب‌های بویایی و لوب بینایی قرار دارد.
- در مغز ماهی
  - جلویی‌ترین قسمت ← لوب بویایی است که عصب از جلو و زیر به آن وارد می‌شود.
  - عقبی‌ترین قسمت ← بصل‌النخاع است که در زیر مخچه بوده و به نخاع وصل است.
  - بالاترین قسمت ← مخچه است که به لوب بینایی متصل است.
  - بزرگ‌ترین قسمت ← لوب بینایی است که بین مخ و مخچه است و عصب از زیر به آن وارد می‌شود.

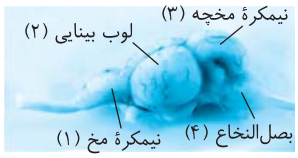
B ۴۲۷ ۱) فقط مورد (ج) صحیح است. در مغز ماهی که به صورت افقی قرار دارد، بصل‌النخاع زیر مخچه است. در انسان بصل‌النخاع مرکز انعکاس بلع می‌باشد. (الف) در مورد پل مغزی، (ب) در مورد برجستگی‌های چهارگانه و (د) در مورد نخاع صادق است.

C ۴۲۸ ۲) فکر کنم دیگه باید با میکروسکوپ بریم دنبال نکته تو شکل‌ها بگردیم! در جیرجیرک‌ها، گیرنده‌های مکانیکی صدا، در اتصال بندهای پاهای جلویی قرار دارد (*نه در محل اتصال پا به سینه*).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): موی حسی مگس، فاقد جسم یاخته‌ای و آکسون می‌باشد، پس جسم یاخته‌ای این نوع گیرنده و یا هر گیرندهٔ شیمیایی دیگر آن در موهای حسی قرار نگرفته‌اند. / گزینهٔ (۳): برحسب شکل کتاب درسی صحیح است. دقت کنید که عصب بینایی، حسی است و باید پیام را به مرکز عصبی بیاورد. / گزینهٔ (۴): در مورد گیرنده‌های مژک‌دار خط جانبی ماهی صحیح است (*نگاه انتهای فصل ۲ یازدهم*).

C ۴۲۹ ۳) در این سؤال قسمت (۴) همان بصل‌النخاع است که در انسان تنظیم بسیاری از اعمال حیاتی، مثل تنظیم ضربان قلب و تنفس را برعهده دارد.



- در انسان مخچه در بررسی یا تصحیح حواس نقشی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۱)).
- تالاموس‌ها در تقویت پیام حسی نقش دارند نه لوب بینایی که در شکل مشخص شده است (نادرستی گزینهٔ (۲)).
- بخش (۱)، مخ را نشان می‌دهد ولی اطلاعات حواس ابتدا به تالاموس یا پیاز بویایی می‌آیند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP



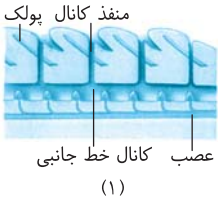
C ۴۳۰ ۲) همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. گیرنده‌های خط جانبی ماهی‌ها همانند گیرنده‌های شنوایی و تعادلی گوش در حس **ویژه** (*نه حس پیکری!*) و همچنین گیرنده وضعیتی و تماسی حس پیکری انسان، همگی از نوع **مکانیکی** می‌باشند. / ب) درست است. گیرنده‌های تعادلی گوش انسان همانند خط جانبی ماهی مژک‌دار، مکانیکی با ماهیت غیرعصبی می‌باشند و درون مادهٔ ژلاتینی قرار دارند. / ج) درست است. مادهٔ ژلاتینی در خط جانبی ماهی همانند این ماده در بخش حلزونی گوش انسان و برخلاف مادهٔ ژلاتینی بخش دهلیزی گوش، هم گیرنده و هم یاخته غیرگیرنده (*غیرمژک‌دار*) را پوشانده است. / د) درست است. اگر به شکل مقابل دقت کنید، می‌بینید که عصب حاصل از خط جانبی ماهی، از رشته‌های دندریت خارج شده از منافذ متعدد مجاور هم ایجاد شده است.

B ۴۳۱ ۳ هر یک از واحدهای بینایی در چشم مرکب حشرات تصویر کوچک بخشی از میدان بینایی را دریافت می‌کند. گیرنده‌های نوری برخی از حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پیام از طریق خط جانبی باید به طناب عصبی پشتی برسد و از آنجا به مغز منتقل شود. / گزینهٔ (۲): طبق شکل کتاب درسی، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین بندهای پاهای جلویی جیرجیرک با هم اتصال ندارند. / گزینهٔ (۴): گیرندهٔ فروسرخ در **زیر** هر چشم مار زنگی قرار دارد که پرتوهای تابیده (*نه بازتاب!*) از شکار را دریافت می‌کند.

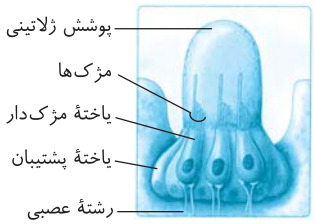
C ۴۳۲ ۱ در شکل (۲) مشاهده می‌کنید که بخش هسته‌دار یاخته گیرنده خط جانبی ماهی در بین یاخته‌های پشتیبان بدون مژک قرار دارد.



(۱)

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. در شکل (۱) مشاهده می‌کنید که مجموعهٔ رشته‌های چند گیرنده و منفذ مجاور هم **یک عصب** را **در هر خط** جانبی ایجاد می‌کند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. **دندریت**‌های یاخته‌های عصبی حسی در ماهی ایجاد یک عصب در خط جانبی می‌کنند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. با توجه به شکل (۱) از منافذ کانال که در بین پولک‌ها قرار دارد رشته‌های عصبی عبور نمی‌کنند.

C ۴۳۳ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند (*حلب دوزیستان مهره‌دار در نوزاد دوزیست و کامل زندگی ماهیان مختلف دیده می‌شود*).



(۲)

تله‌های تستی الف) درست است. در شکل (۱) ببینید که منافذ کانال‌های خط جانبی در لابه‌لای پولک‌ها قرار دارند و محل عبور آب می‌باشند. / ب) نادرست است. ارتعاش آب با حرکت دادن مادهٔ ژلاتینی، فقط یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و به پشتیبان‌ها کاری ندارد. / ج) نادرست است. خط جانبی، ماهی را از وجود **اجسام** زنده و غیرزنده و جانوران شکار و شکارچی اطراف باخبر می‌کند. / د) نادرست است. گیرنده‌های خط جانبی در کانال زیرپوستی وجود دارند (*نه در مخاط!*).

A ۴۳۴ ۱ گیرنده روی پای مگس همانند گیرنده بویایی انسان از نوع شیمیایی می‌باشد. گیرنده چشم مار زنگی از نوع نوری ولی زیر چشم که حساس به مادون قرمز است از نوع دمایی است.

C ۴۳۵ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) در مغز پلاناریا فقط اجسام یاخته‌ای خاکستری وجود دارد که دو گره خاکستری مجزا دارد ولی دو طناب عصبی جانبی فقط آکسون و دندریت می‌باشند. / ب) ملخ حشره و بی‌مهره می‌باشد و فاقد نخاع است. دقت کنید که حشرات طناب عصبی شکمی دارند ولی واژهٔ نخاع ویژهٔ طناب عصبی پشتی در مهره‌داران است. / ج) دقت کنید که مردمک فاقد ساختار یاخته‌ای است و یک سوراخ در وسط عنبیه است در نتیجه فاقد تبادل مواد با مایع بین یاخته‌ای است. / د) زنبور عسل توانایی درک امواج ماوراء بنفش را دارد. زنبور ماده حاصل لقاح گامت نر و گامت ماده است. دقت کنید که زنبور نر با میتوز گامت تولید می‌کند در نتیجه زنبور ماده ۱۰۰ درصد ژن‌های والد نر خود را دریافت کرده است.

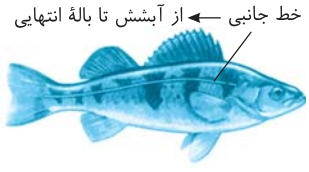
B ۴۳۶ ۴ سؤال در مورد ماهی‌ها می‌باشد که همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، در مغز آن‌ها، لوب بینایی حجم بسیار زیادی دارد. از طرفی از سال دهم به یاد دارید که ماهی مهره‌داری با قلب دوحفره‌ای حاوی خون **تیره** می‌باشد. سینوس سیاهرگی و مخروط سرخرگی بخش برآمده انتها و ابتدای رگ‌های ورودی و خروجی قلب آن است که هر دو حاوی خون تیره می‌باشند.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در ماهی یاخته دارای تاژک یا مژک فقط مخصوص کانال خط جانبی نیست بلکه اسپرم یا گیرنده بویایی آن نیز دارای وسیلهٔ حرکتی است. / گزینهٔ (۲): هر یاخته تنفس‌کننده، CO_2 دفع می‌کند ولی دفع مادهٔ زائد نیتروژن‌دار از طریق کلیه‌ها صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۳): قلب، سرخرگ شکمی و سیاهرگ شکمی ماهی خون تیره دارند ولی سرخرگ پشتی آن خون روشن تصفیه شده در آبشش دارد و به همه جای بدن مواد غذایی و گاز تنفسی را منتقل می‌کند.

نکته مغز و قلب ماهی نیز، غذا و O_2 مورد نیاز را از انشعابات سرخرگ پشتی دریافت می‌کنند.

C ۴۳۷ ۱ متن سؤال در مورد ماهیان **آب شیرین** می‌باشد که به دلیل فشار اسمزی کم محیط زیست، آب زیادی نمی‌نوشند. فقط عبارت (ج) در مورد این جانوران نادرست است.



تله‌های تستی الف) درست است. **کلیه دوزیستان مشابه ماهی‌های آب شیرین می‌باشد** ولی دقت کنید که **مثانه** دوزیستان قدرت ذخیره و **بازجذب آب** دارد. / ب) درست است. قلب ماهی خون‌های تیره را برای تبادل گازهای تنفسی، به آبشش‌های دو طرف سر می‌دهد. / ج) نادرست است. ماهی آب شور قدرت دفع ادرار غلیظ دارد ولی ماهیان ساکن آب شیرین ادرار رقیق دفع کرده و در آبشش خود جذب فعال یون‌ها و جذب آب با اسمز دارند (*غدد راست‌روده‌ای ویژه نیز مخصوص ماهیان غضروفی است*). / د) درست است. خط جانبی حسی در ماهی از آبشش تا دم ماهی ادامه دارد.

C ۴۳۸ ۱ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. سؤال در مورد موی حسی پای مگس می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دریافت و تشخیص مولکول‌های مختلف را گیرندهٔ شیمیایی انجام می‌دهد ولی درک و پردازش یا تفسیر آن‌ها توسط مغز صورت می‌گیرد که از جوش خوردن چند گره ایجاد شده است.

نکته **گیرنده‌ها** محرک را **تشخیص** می‌دهند ولی **مغز** درک و **تفسیر** حس را انجام می‌دهد.

ب) نادرست است. منافذ حساس به مزهٔ مواد در **روی** پای این جانور و درون موهای حسی وجود دارند. / ج) نادرست است. در حشرات، فقط **یک** طناب عصبی به صورت **شکمی** وجود دارد که در هر قطعه یک گره مجزا دارد. پیام پاهای مگس نیز از این طناب به مغز می‌رسد (*دقت کنید که در حشرات، گره‌های مغزی به هم جوش خورده ولی گره‌های طناب عصبی از هم جدا می‌باشند*). / د) درست است. در یاخته‌های عصبی محل انجام سوخت‌وساز در **جسم یاخته‌ای** می‌باشد. در گیرنده‌های شیمیایی پاهای مگس هم، جسم یاخته‌ای و آکسون در خارج موی حسی و درون پا وجود دارند.

A ۴۳۹ ۳ گیرنده درون موی حسی پای مگس از نوع شیمیایی است ولی در سایر عبارات گیرنده مکانیکی وجود دارد. متن سؤال گیرندهٔ مکانیکی وضعیتی را شرح می‌دهد و در مورد عبارت (د) به کلمهٔ **تماس** دقت کنید و گول گیرندهٔ دمایی مار زنگی را نخورید (*تماس همواره با تحریک گیرندهٔ مکانیکی شناسایی می‌شود*). یادت نره

B ۴۴۰ ۴ ساده‌ترین طناب‌های عصبی در **پلاناریا** است که این طناب‌ها فاقد گره عصبی می‌باشند. لازم به یادآوری است که **حشرات ساده‌ترین طناب عصبی گره‌دار** را دارند. حشرات لولهٔ گوارش با دهان و مخرج مجزا دارند (*گزینهٔ ۴) در مورد پلاناریا و هیدر می‌باشد*).

◀ گزینهٔ (۱) در مورد دفع اوریک‌اسید از لولهٔ مالپیگی حشرات، گزینهٔ (۲) در ارتباط با گیرنده شیمیایی پای مگس و گزینهٔ (۳) حشرات گردش مواد باز و قلب پشتی دارند که منافذ دریچه‌دار قلب آن‌ها در هنگام استراحت و گرفتن همولنف باز می‌شوند (*برای خروج همولنف، منافذ دریچه‌دار در ابتدای رگ‌های خروجی وجود دارند*).

B ۴۴۱ ۱ هر سه عبارت نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. محفظه هوا و گیرنده مکانیکی صوتی **روی پاهای جلویی** جیرجیرک می‌باشند. / ب) نادرست است. هر پردهٔ صماخ روی **یک** محفظه هوای موجود در هر پای جلویی جیرجیرک می‌باشد. / ج) نادرست است. محفظه زیر پردهٔ صماخ در پای جیرجیرک پر از هوا می‌باشد نه مایع!!

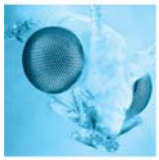
B ۴۴۲ ۱ موارد (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. تنفس نایدیسی با لوله‌های دارای انتهای بسته و چشم مرکب، ویژه حشرات می‌باشد. / ب) نادرست است. حشرات **یک** طناب (*نه طناب‌ها*) عصبی شکمی دارند. / ج) نادرست است. هر واحد چشم مرکب، تصویر کوچکی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند ولی این **دستگاه عصبی جانور** است که آن‌ها را یکپارچه می‌کند و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند. / د) درست است. به یاخته‌های گیرنده نوری حشرات، رشته‌های عصبی دندریتی متصل است. یادت نره

C ۴۴۳ ۱ فقط عبارت (الف) صحیح است چون مخچه بالاترین قسمت مغز ماهی است که از مخ جانور بزرگ‌تر است ولی در انسان مخ از مخچه بزرگ‌تر می‌باشد.

تله‌های تستی ب) نادرست است. هم در انسان و هم در ماهی، لوب بویایی در قسمت جلویی مغز است و از جلو و زیر خود پیام می‌گیرد. / ج) نادرست است. منظور بصل‌النخاع است که در هر دو جانور به طناب عصبی نخاع متصل است. / د) نادرست است. منظور لوب بینایی است که عصب حسی بینایی به آن وارد می‌شود (*نه خارج!*).

A ۴۴۴ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. زنبور پرتو فرابنفش را برخلاف فروسرخ تشخیص می‌دهد.





تله‌های تستی الف) درست است. در شکل ملاحظه می‌کنید که یاخته‌های گیرنده نور به عدسی نزدیک‌تر از قرنیه می‌باشند که در انسان نیز همین حالت وجود دارد. / ب) درست است. یاخته‌های گیرنده نوری از یک طرف به رشته‌های عصبی و از طرف دیگر نزدیک عدسی می‌باشند. / ج) درست است. هر واحد بینایی و گیرنده‌های آن در ایجاد بخش **کوچکی** از تصویر جسم مؤثرند.

B ۴۴۵ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. شکل یک واحد بینایی در چشم مرکب حشره را نشان می‌دهد که A قرنیه است که ادامهٔ صلبیه و شفاف است و B عدسی است که تطابق و همگرایی می‌دهد و مانند قرنیه از زلالیه غذاگیری می‌کند و C یاخته‌های گیرنده هستند که در انسان در لایهٔ شبکیه قرار دارند ولی از زلالیه غذا نمی‌گیرند چون اصلاً با آن ارتباطی ندارند.

تله‌های تستی الف) قرنیه (A) به همراه صلبیه سبب تشکیل لایهٔ خارجی چشم انسان می‌شود. / ب) عدسی (B) مسئول تطابق و همگرایی نور می‌باشد. / ج) گیرنده‌های بینایی (C)، در انسان روی شبکیه به عنوان لایهٔ بسیار نازک چشم قرار دارند.

C ۴۴۶ ۲ سؤال در مورد مار زنگی است که از پرتو فروسرخ برای زندگی صیادی و گرفتن شکار استفاده می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): امکان دارد. همهٔ خزندگان قلب چهارحفره‌ای دارند و گروهی از آن‌ها که در بیابان یا آب دریا زندگی می‌کنند، دفع نمک اضافی از طریق **غدد نمکی** کنار چشم یا زبان دارند. / گزینهٔ (۲): امکان ندارد. تشخیص امواج فروسرخ در منفذ **زیر** چشم مار زنگی می‌باشد (*نه در چشم!*) / گزینهٔ (۳): امکان دارد. جانوران گوشت‌خوار (*مار*) آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن را هم درون یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای و هم برون یاخته‌ای در لوله گوارش دارند. / گزینهٔ (۴): امکان دارد. کلیه خزندگان و پرندگان توانایی زیادی در بازجذب آب دارند.

C ۴۴۷ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت فوق را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته پردهٔ صماخ در گوش برخی مهره‌داران مثل پستانداران (*انسان*) و روی پای جلویی جیرجیرک وجود دارد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. جیرجیرک نوعی حشره است و قلب پشتی با طناب عصبی شکمی دارد (*در شکل کتاب دهم مشخص کرده که قلب کرم خاکی و حشرات، پشتی می‌باشد*). / ب) درست است. مغز هر جانوری جسم‌های یاخته‌ای متعدد و تعدادی گره عصبی دارد. / ج) نادرست است. جیرجیرک مجرای شنوایی مودار ندارد. / د) نادرست است. پستانداران تنفس ششی فشار **منفی** و جیرجیرک تنفس **نایدیسی** دارد (*حتماً به یاد دارید که پمپ فشار مثبت ویژهٔ شش‌ها در دوزیست بالغ است*).

B ۴۴۸ ۱ فقط عبارت (ج) صحیح است. منظور متن سؤال گیرندهٔ فشار خون در سرخرگ‌ها می‌باشد که هر دو (*هم گیرندهٔ فشار خون و هم گیرندهٔ اصلی خط جانبی*) جزء گیرنده‌های **مکانیکی** می‌باشند. محرک مورد (الف) نور و موارد (ب) و (د) مواد شیمیایی بود.

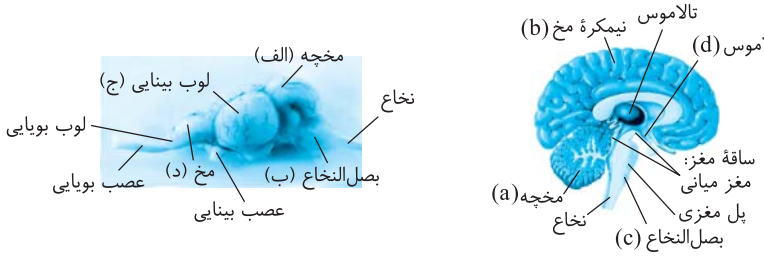
B ۴۴۹ ۳

نکته در این سؤال اول باید بدانید که روی پاهای مگس و درون موهای آن گیرنده‌های **شیمیایی** وجود دارند. در انسان حواس چشایی، بویایی به همراه دیواره سرخرگ گردش عمومی حاوی گیرنده شیمیایی می‌باشند. در متن سؤال **حس پیکری** انسان را خواسته است نه حس ویژه! چشایی و بویایی مربوط به حس ویژه ولی دیواره سرخرگ‌ها حس پیکری پراکنده در بدن دارند (*گزینهٔ ۴) نیز در مورد گیرندهٔ دمایی می‌باشد*).

B ۴۵۰ ۱ اولاً که نقطهٔ کور فاقد گیرنده بینایی می‌باشد و گیرنده‌های آن هم آکسون ندارند چون یاخته عصبی نیستند (نادرستی گزینهٔ (۱)) و ثانیاً عصب بینایی خارج شده از آن اجتماع آکسون یاخته‌های عصبی شبکیه است که در نهایت به قشر خاکستری مخ که محتوی جسم یاخته‌ای است می‌رود (درستی گزینهٔ (۲)). با دقت در شکل مغز ماهی می‌توانید به درستی گزینه‌های (۳) و (۴) پی ببرید.

B ۴۵۱ ۳ چشم مرکب حشرات دارای تعدادی قرنیه و عدسی است که سامانهٔ دفعی لوله‌های مالپیگی آن‌ها به **روده** متصل می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی همانند هر جانوری دفاع غیراختصاصی دارد (درستی گزینهٔ (۱)). حشرات طناب عصبی شکمی حاوی گره‌های مجزا دارند (درستی گزینهٔ (۲)). در زنبور عسل، نرها هاپلوئید هستند یعنی n کروموزومی‌اند ولی ماده‌ها دیپلوئید $2n$ کروموزومی هستند که در فصل ۷ می‌خوانید (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۴۵۲ ۳ در شکل مغز انسان، a= مخچه، b= نیمکرهٔ مخ، c= بصل‌النخاع و d= هیپوتالاموس است ولی در شکل مغز ماهی، الف = نیمکره‌های مخچه، ب = بصل‌النخاع، ج = لوب بینایی و د = نیمکره‌های مخ است.



پاسخ آزمون جمع‌بندی

C ۱ ۳ منظور سؤال گیرنده‌های حواس **پیکری** است که موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. مطابق متن کتاب درسی حواس پیکری دندریت آزاد یا درون پوشش پیوندی در بخش‌های مختلف بدن می‌باشند. / ب) درست است. باز هم در متن کتاب به ۴ نوع حس (*تماس، درد، وضعیت و دما*) تقسیم می‌شوند. / ج) نادرست است. حواس پیکری در اندام‌های ویژه قرار ندارند. / د) درست است. برحسب محرک، گیرنده‌های حس **پیکری** در سه نوع درد، دمایی و مکانیکی (*وضعیتی و تماسی*) قرار می‌گیرند.

◀ البته کتاب گیرنده‌های شیمیایی را نیز در برخی رگ‌ها مورد قبول دانسته است ولی طبق متن کتاب درسی، گیرنده‌های حس پیکری در انواع درد، دمایی، وضعیتی و تماسی تقسیم‌بندی شده است.

B ۲ ۱ منظور سؤال گیرنده‌های **وضعیت** است که همانند گیرنده‌های مجاری نیم‌دایره‌ای در بخش دهلیزی گوش داخلی، نوعی گیرندهٔ **مکانیکی** هستند و پیام را به **مخچه** در پشت ساقهٔ مغز می‌فرستند. در مورد درستی گزینهٔ (۱) دقت کنید که مفصل، محل اتصال دو استخوان است که گیرنده‌های وضعیت علاوه بر ماهیچهٔ اسکلتی در زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل نیز وجود دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): مجاری نیم‌دایره و بخش دهلیزی در گوش داخلی منظور این عبارت است که پیام خود را به مخچه می‌دهند. فعالیت این بخش گوش، تعادلی است و با پردهٔ صماخ و ارتعاش آن در ارتباط نمی‌باشد. / گزینهٔ (۳): پیام گیرندهٔ وضعیتی سبب تعیین وضعیت اندام‌ها به کمک مغز می‌شود (*نه نخاع!*). / گزینهٔ (۴): در مغز، بخش دریافت‌کنندهٔ پیام گیرندهٔ وضعیتی، مخچه می‌باشد **ولی مغز میانی** در شنوایی، بینایی و حرکت دخالت دارد.

B ۳ ۱ قسمت‌های دارای گیرنده‌های وضعیت، ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول مفصلی می‌باشند که زردپی‌ها و کپسول مفصلی، فقط از بافت پیوندی **رشته‌ای** هستند. این دو بخش به همراه رباط‌ها، به کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کنند (*با عرض پوزش این تست به فصل بعد نیز ارتباط دارد!*).

نکته
دقت کنید که در ماهیچه نیز بافت پیوندی رشته‌ای در اطراف دسته تارها وجود دارد ولی باید به لفظ «فقط» دقت کنید.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): ماهیچه توانایی تغییر طول را در هنگام انقباض دارد که ماهیچه‌های اسکلتی فقط تحت کنترل اعصاب پیکری هستند (*یادتون باشه که گیرندهٔ وضعیتی در بین ماهیچه‌ها، فقط در ماهیچهٔ اسکلتی است!*). / گزینهٔ (۳): ماهیچه‌های اسکلتی توانایی انرژی‌گیری از کرآتین فسفات را دارند اما این زردپی‌ها هستند که ماهیچه را به استخوان متصل می‌کنند. / گزینهٔ (۴): کپسول مفصلی بافت پیوندی **محکم** و رشته‌ای است که به پردهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع مفصلی متصل است که انعطاف زیادی ندارد. دقت کنید که بافت پیوندی سست دارای انعطاف‌پذیری زیاد است. یادت نره QR code

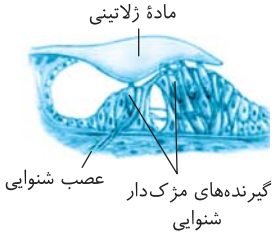
C ۴ ۱ فقط مورد (ج) جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. عدم یکنواختی قرنیه در **آستیگماتیسم** دیده می‌شود ولی انعطاف‌پذیری عدسی در **پیرچشمی** کاهش می‌یابد. / ب) نادرست است. عدسی واگرا برای رفع **نزدیک‌بینی** استفاده می‌شود که در فرد بیمار، یا کرهٔ چشم بزرگ‌تر از حالت عادی است و **یا** قدرت همگرایی عدسی زیاد شده است (*پس فقط اشکال از قطر چشم نیست چون در متن سؤال از حدّ «قطعاً» استفاده کرده است*). / ج) درست است. عدسی همگرا برای رفع **دوربینی** مورد استفاده قرار می‌گیرد که به دلیل کوچک شدن چشم یا تحدب کم عدسی، تصویر اجسام نزدیک در نقطه‌ای پشت شبکیهٔ چشم تشکیل می‌شود. / د) نادرست است. عدسی برای اصلاح تطابق در **پیرچشمی** مورد استفاده است ولی رسیدن پرتوهای نوری به‌طور **نامنظم** به هم در بیماری **آستیگماتیسم** دیده می‌شود. یادت نره QR code

A ۵ ۴ لالهٔ گوش مد نظر گزینه است که در کتاب دوازدهم می‌خوانید که بافت غضروفی دارد ولی با پردهٔ صماخ در اتصال نیست. این بخش از گوش خارجی، کاملاً بیرون از استخوان گیجگاهی است و وظیفهٔ جمع‌آوری صدا دارد.

◀ گزینهٔ (۱) در مورد بخش تعادلی فقط دربارهٔ گوش درونی است که در متن سؤال نمی‌گنجد چون متن سؤال در مورد بخش‌های گوش بیرونی می‌باشد. گزینهٔ (۲) در مورد مجرای شنوایی است. گزینهٔ (۳) در مورد لالهٔ گوش و وظیفهٔ آن نادرست است.

A ۶ ۴ بخش اول صورت سؤال، گیرنده‌های مژک‌دار بخش **حلزون** شنوایی و بخش دوم سؤال گیرنده‌های مژک‌دار بخش **تعادلی** را توصیف می‌کند. همان‌طور که می‌دانید در عصب خروجی از گوش، بخش شنوایی (*حلزونی*) به لوب گیجگاهی مغز می‌رود ولی بخش تعادلی آن به مخچه می‌رسد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مادهٔ ژلاتینی در بخش **تعادلی** برای تحریک گیرنده‌های تعادلی **خمش** دارد ولی مادهٔ ژلاتینی بخش حلزونی برای تحریک این گیرنده‌ها خمش ندارد بلکه فقط لرزش دارد. / گزینهٔ (۲): هر دو گیرندهٔ شنوایی و تعادلی گوش، با **دندریت** یاخته‌های عصبی متصل به آن‌ها در ارتباط هستند (*نه آکسون‌ها*). / گزینهٔ (۳): گیرنده‌های بخش حلزونی همان‌طور که در شکل مقابل هم می‌بینید، به هم فشرده و متصل نیستند و بین آن‌ها یاخته‌های غیرگیرنده نیز وجود دارد.

C ۷ ۱) لرزش دریچهٔ بیضی، مایع درون حلزون را به لرزش درمی‌آورد (ب) و با لرزش این مایع، کانال‌های یونی یاخته‌های مژک‌دار شنوایی، باز شده و آن‌ها تحریک می‌شوند (ج). در ادامه خواهید دید که بخش (الف) و (د) را باید کنار بگذارید.

تله‌های تست قسمت (الف) این عمل قبل از ارتعاش و لرزش دریچهٔ بیضی در ابتدای گوش درونی رخ می‌دهد زیرا در گوش میانی استخوان‌های کوچک وجود دارند که لرزش آن‌ها، سبب انتقال پیام به گوش درونی می‌شود پس (الف) اصلاً نباید در گزینه‌ها باشد (رد گزینه‌های (۲) و (۴)). از طرفی با چرخش سر در بخش **تعادلی**، مادهٔ ژلاتینی نیز به یک سمت خم می‌شود (*نه در بخش شنوایی!*) (پس مورد (د) هم *نباید در گزینه‌ها باشد*) (رد گزینهٔ (۳)).

B ۸ ۳) اولاً به کلمهٔ درک در متن سؤال ایراد وارد نیست چون درک پیام به عهدهٔ قشر مخ است ولی گیرنده‌های مختلف با ارسال پیام در آن نقش دارند. اگر از کلمهٔ درک بگذریم، گیرنده‌های شیمیایی دریافت‌کنندهٔ **بو** گیرنده‌های **بویایی** هستند که آکسون آن‌ها با یاخته‌های عصبی دیگر سیناپس تشکیل می‌دهد. دقت کنید که بویایی بر درک حواس بویایی و چشایی اثر دارد ولی گزینهٔ (۳) فقط درک **بو** را خواسته است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): گیرنده‌های شیمیایی مؤثر در دریافت مزهٔ غذا، گیرنده‌های چشایی و بویایی هستند که گیرنده‌های بویایی مایعی مخاطی در اطراف خود دارند ولی با مولکول‌های هوا تحریک می‌شوند. / گزینهٔ (۲): گیرنده‌های تعیین وضعیت درون ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها و کپسول پوشانندهٔ مفصل قرار دارند که برخلاف گوش درونی، هیچ‌کدام در ارتباط و تماس با مایع ژلاتینی نیستند. / گزینهٔ (۴): گیرنده‌های مخروطی چشم منظور است که **حساسیت کمی** به نور دارند چون فقط در نور زیاد تحریک می‌شوند.

C ۹ ۴) همهٔ عبارات صحیح هستند.

تله‌های تست الف) درست است. منظور جسم مژگانی است که از دو طرف به مشیمیه و عنبیه رنگدانه‌دار متصل می‌باشد. / ب) درست است. حجیم‌ترین قسمت چشم، بخش عقب عدسی است که بخش رنگین عنبیه را ندارد. / ج) درست است. منظور قرنیه است که از ژلالیه غذا و اکسیژن می‌گیرد. / د) درست است. منظور زجاجیه است که در مجاور انشعابات فراوان رگ خونی است.

B ۱۰ ۲) منظور سؤال گیرنده‌های **دمایی** است که برخلاف گیرنده‌های وضعیت موجود در زردپی‌ها به هیپوتالاموس که مرکز تنظیم دمای بدن است، پیام می‌فرستند چون پیام گیرنده‌های وضعیتی به مخچه ارسال می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): گیرنده‌های دمایی دارای پوشش پیوندی هستند در حالی که گیرنده‌های درد، برهنه یا فاقد پوشش هستند. جمله اگر به صورت برعکس بود، درست می‌شد. / گزینهٔ (۳): گیرنده‌های حواس پیکری، انتهای دندریت هستند ولی اعصاب پیکری، از نوع حرکتی بوده و گیرندهٔ آن‌ها در غشای تارهای ماهیچهٔ اسکلتی قرار دارد. / گزینهٔ (۴): گیرنده‌های فروسرخ در مار زنگی در **زیر** هر چشم قرار دارند (*درون چشم آن‌ها گیرندهٔ نوری وجود دارد*).

توجه در تست‌های مقایسه‌ای برخی مواقع طوری طرح می‌شوند که شما در مورد یک قسمت آن اطلاع ندارید ولی با توجه به قسمت دیگر می‌توانید آن عبارت را رد کنید (*مثل گزینهٔ (۱) این سؤال*).

C ۱۱ ۳) تنظیم فشار خون و ضربان قلب در ساقهٔ مغز، توسط بصل‌النخاع کنترل می‌شود ولی تنظیم انعکاس ماهیچهٔ دست و پا با نخاع است (*نه بصل‌النخاع*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. بخشی از ساقهٔ مغز که با افزایش یون کلسیم در تارچه‌ها سبب انقباض دیافراگم می‌شود و عمل دم را آغاز می‌کند، **بصل‌النخاع** است. این مرکز عصبی، سبب تنظیم برخی انعکاس‌ها مثل بلع و سرفه نیز می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. **پل مغزی** مانع شروع دم جدید و باعث توقف دم است که به همراه بصل‌النخاع در هماهنگی اعصاب خودمختار در گردش خون نیز تأثیر دارد (*زیست دهم فصل ۴*). / گزینهٔ (۴): درست است. مغز میانی بخشی از ساقهٔ مغز است که در درک شنوایی، بینایی و حرکت مؤثر است. این مرکز به پل مغزی که مدت زمان دم را تعیین می‌کند، متصل است.

A ۱۲ ۳) بین مشیمیه و عنبیه حلقهٔ **جسم مژگانی** قرار دارد که از ماهیچه‌های **صاف** است اما امکان ندارد حاوی عنبیه (*بخش رنگین*) یا مشیمیه باشد که حاوی رنگدانهٔ چشم هستند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ماهیچه‌های جسم مژگانی، صاف هستند که یاخته‌های رشته‌ای تک‌هسته‌ای دارند. / گزینهٔ (۲): تارهای آویزی رشته‌هایی هستند که جسم مژگانی را به عدسی متصل می‌کنند. / گزینهٔ (۴): ماهیچه‌های جسم مژگانی با انقباض خود سبب افزایش همگرایی عدسی می‌شوند.

B ۱۳ ۴) در بخش دهلیزی، گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره قرار می‌گیرند که دارای یاخته‌های مژک‌داری هستند که در دندریت متصل به آن‌ها، با خمش مژک‌ها و تحریک گیرنده‌ها پتانسیل عمل یا پیام حسی ایجاد می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اگر به شکل کتاب دقت کنید، مژک‌های یاخته‌های گیرنده در بخش تعادلی گوش درون یک مادهٔ ژلاتینی هستند. / گزینهٔ (۲): عصب تعادلی اجتماع **آکسون‌هایی** است که پیام را به مخچه منتقل می‌کنند نه دندریت. / گزینهٔ (۳): لرزش دریچهٔ بیضی باعث تحریک گیرنده‌ها در بخش **حلزونی** گوش می‌شود نه بخش دهلیزی.

B ۱۴ ۲) موارد (الف) و (ب) بین گیرنده‌های **شنوایی و بویایی** مشترک است.

اگر به تصاویر هر دوی این گیرنده‌ها در کتاب درسی دقت کنید، بین یاخته‌های پوششی فاقد مژک قرار دارند (*امیدوارم که با گیرنده‌های بویایی و چشایی خاطره نداشته باشید!*). گیرندهٔ بویایی اولین سیناپس خود را در لوب بویایی بین آکسون گیرنده با دندریت یاختهٔ بعدی برقرار می‌کند. در مورد حس شنوایی نیز، گیرندهٔ حسی که یاختهٔ غیرعصبی است ابتدا پیام الکتریکی را به دندریت متصل به خود منتقل می‌کند (*انتقال را با هدایت اشتباه نگیرید*).

تله‌های تست ج) گیرنده‌های بویایی بر درک مزهٔ غذا تأثیر دارند ولی گیرنده‌های شنوایی ندارند. / د) براساس نوع محرک، گیرنده‌های شنوایی در گروه مکانیکی و گیرنده‌های بویایی در گروه شیمیایی قرار می‌گیرند.

بارت نمره QR code

A ۱۵ ۳) منظور از این بخش از چشم که یاخته‌های آن دارای مادهٔ حساس به نور هستند، **شبکیه** می‌باشد که این لایه با ژلالیه که مایع تغذیه‌کنندهٔ عدسی است تماس ندارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): شبکیه بخش دارای یاختهٔ گیرندهٔ نور است ولی **مشیمیه** لایهٔ رنگدانه‌دار و پر از مویرگ خونی می‌باشد. / گزینهٔ (۲): مادهٔ حساس به نور برای **ساخته شدن** به ویتامین A نیاز دارد (*نه برای تجزیه شدن!*). / گزینهٔ (۴): تغییر قطر مردمک تحت تأثیر میزان نور و اعصاب خودمختار است نه مادهٔ حساس به نور.

A ۱۶ ۲) گیرندهٔ قرار گرفته در پاهای جلویی جیرجیرک **همانند** گیرندهٔ موجود در خط جانبی ماهی از نوع گیرنده‌های **مکانیکی** است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): مار زنگی پرتوهای فروسرخ **تابیده** شده از شکار (*نه بازتابیده شده*) را دریافت می‌کند. / گزینهٔ (۳): مگس در موهای پای خود گیرندهٔ شیمیایی حسی دارد ولی پردهٔ صماخ ویژهٔ اندام حرکتی در پاهای جلویی جیرجیرک‌ها می‌باشد. / گزینهٔ (۴): هر واحد بینایی زنبور تصویر کوچکی از میدان بینایی را به مغز می‌فرستد تا **دستگاه عصبی** جانور این تصاویر را یکپارچه کند.

C ۱۷ ۴ حرکت چرخشی چشم توسط ماهیچه‌های دور چشم انجام می‌شود که **مخطط اسکلتی و ارادی** هستند. این ماهیچه‌ها قدرت تجزیهٔ کامل گلوکز را در تنفس هوازی دارند و یا به صورت ناقص ضمن تخمیر در تنفس بی‌هوازی به تولید لاکتیک اسید می‌پردازند.

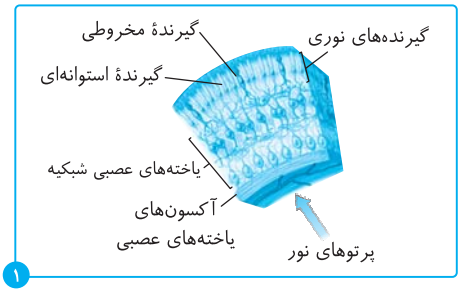
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. افزایش همگرایی عدسی با کمک ماهیچه‌های صاف **جسم مژگانی** صورت می‌گیرد که تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و فاصلهٔ جسم تا چشم هستند ولی برخلاف ماهیچه‌های عنبیه، فعالیت آن‌ها به شدت نور ارتباطی ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. افزایش قطر مردمک تحت کنترل اعصاب خودمختار است ولی این اعصاب از نقطهٔ کور وارد چشم نمی‌شوند. دقت کنید که **نقطهٔ کور محل خروج عصب بینایی می‌باشد**. / گزینهٔ (۳): نادرست است. تنظیم خون‌رسانی به مویرگ‌ها از طریق سرخرگ‌های **کوچک** است. از سال قبل به یاد دارید که در سرخرگ‌های کوچک، لایهٔ **کشسان** در آن‌ها ضخامت کمتری از لایهٔ ماهیچه‌ای صاف دارد و این موضوع سبب عدم تغییر قطر زیاد آن‌ها با ورود خون شده و تنظیم‌کنندهٔ خون ورودی به آن‌ها می‌باشد. در ضمن دقت کنید که مویرگ‌ها که با بندارهٔ خود سبب تنظیم خون‌رسانی به بافت‌ها می‌شوند، در جدار خود دارای لایهٔ کشسان و ماهیچه‌ای نیستند.

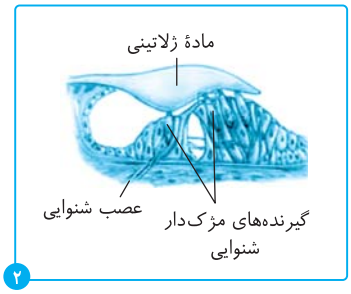
یادت نره QR code

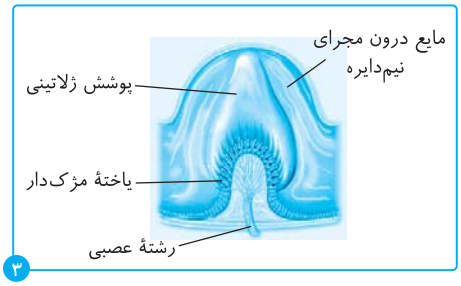
C ۱۸ ۳ یاخته‌های غیرگیرنده در بخش تعادلی گوش (*بدون در نظر گرفتن یاخته‌های عصبی*) با مایع درون مجرای نیم‌دایره در تماس هستند ولی با مادهٔ ژلاتینی در تماس نیستند (*شکل ۳*).

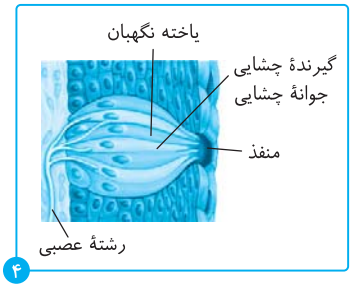
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در لایهٔ شبکیه یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی گیرنده به همراه چند لایه یاختهٔ عصبی قرار دارند. یاخته‌های غیرگیرنده در چشم در زیر لایهٔ گیرنده‌ها قرار دارند. دقت کنید که لایه‌ای که مستقیماً از گیرنده‌ها پیام می‌گیرد، خود با لایهٔ بعدی سیناپس می‌زند و آکسون لایهٔ بعدی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهد (*شکل ۱*). / گزینهٔ (۲): یاخته‌های غیرگیرنده در بخش حلزونی گوش درونی در مجاورت گیرنده‌ها هستند که آن‌ها با پوشش ژلاتینی اتصالی ندارند (*شکل ۲*). / گزینهٔ (۴): در جوانهٔ چشایی، یاخته‌های پشتیبان با یاخته‌های عصبی در تماس نیستند (*شکل ۴*).

یادت نره QR code

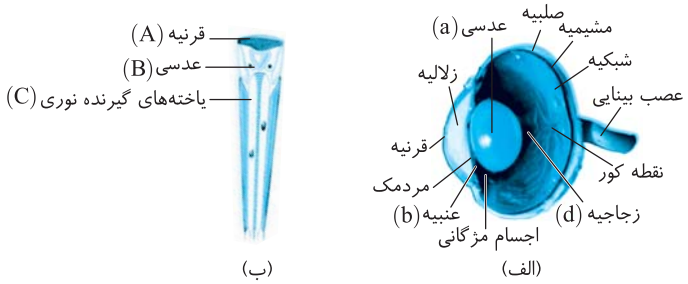








B ۱۹ ۲ در این دو شکل: $A=$ قرنیه، $B, a=$ عدسی، $d=$ زجاجیه، $C=$ یاخته‌های گیرنده نوری



B ۲۰ ۴ فقط مورد (د) صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. جیرجیرک **حشره‌ای** با گیرنده **مکانیکی** صوتی در پا و واحدهای بینایی متعدد در چشم مرکب می‌باشد. / ب) نادرست است. مغز در حشرات از جوش خوردن چند گره عصبی ایجاد شده است که در این جانوران، همولنف بدون قدرت حمل گاز تنفسی می‌باشد. / ج) نادرست است. حشرات، جذب غذا در معده و ترشح مادهٔ آلی اوریک اسید از همولنف به لوله‌های مالپیگی ته‌باز دارند. / د) درست است. مار زنگی گیرنده فروسرخ دارد که قلب **چهار** حفره‌ای دارد.

یادت نره QR code

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

B ۲ ۱

نکته

از سراسری ۹۲ تست‌های این مدلی به کنکور اضافه شد که چند جمله درست یا غلط است. دانش‌آموزی که می‌خواهد دکتر شود باید آن‌قدر به متن و مفهوم کتاب درسی احاطه داشته باشد که شک به خود راه ندهد. موارد (الف) و (ب) صحیح هستند (*البته این سؤال در عبارت (الف) با زیست دوازدهم ترکیب شده است*).

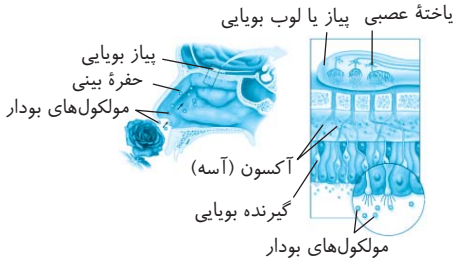
◀ عنبیه چون یاخته و ماهیچهٔ صاف دارد پس ضمن تنفس یاخته‌ای در تولید ATP به عنوان رایج‌ترین انرژی زیستی نقش دارد (درستی الف). این قسمت با تنظیم قطر مردمک در تحریک گیرندهٔ نوری و همگرایی پرتوهای نور نقش دارد (درستی ب) ولی دقت کنید که قطر عدسی توسط ماهیچه‌های صاف جسم مژگانی تنظیم می‌شود (نادرستی ج). عنبیه همان‌طور که می‌دانید جلوی عدسی و پشت قرنیه می‌باشد (نادرستی د).

B ۲ ۲ عبارات (ب) و (د) درست هستند.

لایهٔ میانی چشم شامل **مشیمیه**، عنبیه و جسم مژگانی می‌باشد که از پشت با شبکیه که حاوی یاختهٔ عصبی و گیرندهٔ نوری است در تماس می‌باشد (درستی د). این لایه بخش شفاف ندارد (نادرستی الف). عملکرد ماهیچه‌های عنبیه آن در پاسخ به شدت نور تغییر می‌کنند (درستی ب). عبارت (ج) در مورد زلالیه است که به قرنیه و عدسی غذا می‌رساند نه لایهٔ میانی چشم! (*لایهٔ میانی پر از مویرگ است و منت کسی را برای غذاگیری نمی‌کشد*).

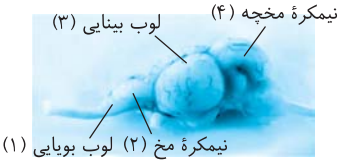
B ۳ ۱) اغلب یاخته‌های سقف حفره بینی از نوع پوششی با فضای بین‌یاخته‌ای کم می‌باشند که فاقد مژه هستند و در بین گیرنده‌ها قرار دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): برخی یاخته‌های غیرعصبی به دندریت گیرنده اتصال دارند. / گزینهٔ (۳): مخصوص زائدهٔ دندریت بویایی است. / گزینهٔ (۴): یاختهٔ غیرگیرنده پیام عصبی ایجاد نمی‌کند.



B ۴ ۴) مولکول‌های بو سبب تحریک **گیرندهٔ** بویایی موجود در سقف حفره بینی می‌شوند. این یاخته‌ها در لابه‌لای یاخته پوششی بدون مژک قرار گرفته‌اند (نادرستی گزینهٔ (۱)) و پیام بویایی را از استخوان جمجمه عبور داده و پس از سیناپس با دندریت یاخته‌های عصبی پیاز بویایی آن را به لوب بویایی می‌برند. در اثر این سیناپس پتانسیل الکتریکی یاخته پس‌سیناپسی در لوب بویایی تغییر می‌کند (درستی گزینهٔ (۴)).

◀ گزینهٔ (۲): نادرست است چون خود یاخته‌های مورد نظر از نوع عصبی هستند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. ترشح مادهٔ مخاطی موسین‌دار یا همان لایهٔ مخاطی از یاخته‌های پوششی مژک‌دار انجام می‌شود که گیرندهٔ بویایی نیستند.



B ۵ ۲) در شکل مورد نظر (۱) لوب‌های بویایی، (۲) نیمکرهٔ مخ، (۳) لوب بینایی و (۴) نیمکرهٔ مخچه می‌باشد که قسمت (۲) یعنی نیمکره‌های مخ در انسان، بیشترین چین‌خوردگی و قابلیت برای انجام فعالیت‌های پیچیده ماهرانه را دارد.

یادت نره QR code

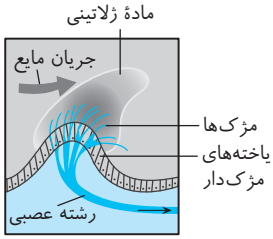
B ۶ ۲) عبارات (ب) و (ج) صحیح هستند. ماهیچه‌های **داخل** چشم، ماهیچه‌های رگ‌ها، جسم مژگانی و عنبیه از نوع **صاف** می‌باشند ولی ماهیچه‌های بیرون چشم از نوع اسکلتی (*مخطط*) هستند. ماهیچه‌های صاف از اعصاب خودمختار پیام حرکتی می‌گیرند (نادرستی الف). یاخته‌های بدون خط و تک‌هسته‌ای دارند (درستی ب). با کمک به تغییر قطر مردمک و تطابق در همگرایی پرتوها روی لکه زرد برای دقت و تیزبینی یاخته مخروطی مؤثرند (درستی ج) ولی ماهیچه سرخرگ‌های ورودی به چشم با زلالیه در تماس نمی‌باشد (نادرستی د).

نکته

لطفاً در تست‌ها دقت کنید وقتی واژهٔ «نقش دارد» می‌آید چون بسیار کلی است در اغلب موارد صحیح می‌باشد ولی اگر گفت «سبب ..... می‌شود» آن موقع باید به فعالیت اصلی آن قسمت توجه کنید.

مثلاً
- الف) عنبیه در تطابق مؤثر است (*یا نقش دارد*) ← این عبارت صحیح است چون بالاخره باید قطر مردمک را تنظیم کند.
- ب) عنبیه سبب تطابق چشم می‌شود ← نادرست است چون تطابق وظیفهٔ عدسی است ولی عنبیه نیز توسط مردمک و عبور نور به آن کمک می‌کند.

C ۷ ۱) با دقت در شکل مقابل متوجه می‌شوید که بیشتر یاخته‌های مجاری نیم‌دایره، گیرنده نبوده و بدون مژک هستند و به یاختهٔ عصبی حسی نیز متصل نیستند. این یاخته‌ها دارای زوائد رشته‌مانند نیز نمی‌باشند (نادرستی عبارت‌های (الف) و (ج)). مجرای نیم‌دایره اطلاعات را به مخچه می‌دهند (نادرستی د) ولی فواصل بین یاخته‌های مورد نظر بسیار اندک است چون از بافت پوششی هستند (درستی ب).



B ۸ ۴) هم گیرنده‌های بویایی و هم گیرنده‌های چشایی بر درک مزهٔ غذا مؤثر هستند. در سؤال همهٔ این گیرنده‌ها مورد بحث نیست، بلکه **برخی** از آن‌ها مد نظر است. گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳) در مورد همهٔ گیرنده‌های چشایی و بویایی صدق می‌کند، اما چون گیرنده‌های چشایی از نوع یاختهٔ عصبی نیستند، گزینهٔ (۴) فقط در مورد گیرنده‌های بویایی صدق می‌کند که یاخته‌های عصبی حسی هستند.

B ۹ ۱) فقط مورد (ب) صحیح است. منظور لایهٔ **صلبیه** است که در جلو به قرنیه که پرده‌ای شفاف است، می‌رسد.

تله‌های تست الف) نادرست است. صلبیه علاوه بر ماهیچه‌های بیرونی و ارادی چشم با جسم مژگانی نیز از سمت داخل اتصال دارد که دارای ماهیچه‌های غیرارادی می‌باشد. / ب) درست است. صلبیه بافت پیوندی و دارای رشته‌های پروتئینی زیاد است (*مثل رشته‌های کلاژن و الاستیک*). / ج) نادرست است. صلبیه در نقطهٔ کور در بخش عقبی چشم دیده نمی‌شود. / د) نادرست است. صلبیه از بافت پیوندی است که فضای بین یاخته‌های آن **زیاد** است.

A ۱۰ ۲) در صورت لرزش دریچهٔ بیضی، اولین اتفاق به دلیل اینکه پشت این پرده حلزون شنوایی قرار دارد، لرزش مایع درون حلزون است (درستی گزینهٔ (۲)).

تله‌های تست استخوان چکشی چسبیده به پردهٔ صماخ است نه دریچهٔ بیضی و قبل از دریچهٔ بیضی قرار دارد (رد گزینهٔ (۱)). گیرنده‌های گوش در انسان یاختهٔ عصبی نیستند (رد گزینهٔ (۳)) و مژک یاخته‌های مژک‌دار بخش حلزونی خم می‌شود نه بخش دهلیزی (رد گزینهٔ (۴)).

یادت نره QR code

C ۱۱ ۲) موارد (الف) و (ب) درست هستند.

تله‌های تست الف) درست است. انشعابات سرخرگ ورودی از نقطهٔ کور در مجاورت داخلی‌ترین لایهٔ چشم است. / ب) درست است. بالاخره سال ۹۸ خط بطلانی کشید بر اینکه زجاجیه ماده است؟ مایع است؟ پس چیه بابا!!! هیچی، مادهٔ ژله‌ای به صورت مایع شفاف در مجاور انشعابات رگ خونی است که در حفظ کرویت چشم نقش دارد. / ج) نادرست است. ناحیهٔ وسط عنبیه رنگین چشم سوراخ مردمک فاقد یاخته است و تغذیه نمی‌شود. / د) نادرست است. پردهٔ شفاف در جلوی چشم قرنیه را داریم که انشعابات رگ‌های مورد نظر تا قرنیه نمی‌رسند (*قرنیه از زلالیه مواد مورد نیاز را دریافت می‌کند*).

یادت نره QR code

B ۱۲ ۱) کیاسمای بینایی قبل از تالاموس قرار دارد پس پیام‌های بینایی وارد شده به تالاموس مثلاً راست بخشی از چشم راست و بخشی از چشم چپ آمده‌اند و پس از تقویت در تالاموس همگی به لوب پس‌سری در نیمکرهٔ راست مخ فرستاده می‌شوند.

B ۱۳ ۱) فقط مورد (ج) صحیح است. فقط یک لحظه دقت کنید که سؤال در مورد همهٔ پریاخته‌ای‌هاست نه فقط جانوران! پس در مورد گیاهان قطعاً عبارات (الف)، (ب) و (د) حذف می‌شوند ولی هر جانداری باید برای محرک خود گیرندهٔ اختصاصی داشته باشد (درستی ج).

یادت نره QR code

B ۱۴ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند. بخش دهلیزی مخصوص کمک به تعادل بدن است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. گیرنده‌های مژک‌دار بخش دهلیزی، دارای مژک‌هایی در تماس با مادهٔ ژلاتینی اطراف می‌باشند ولی با مایع اطراف آن‌ها تماسی ندارند. / ب) درست است. مخچه به‌طور پیوسته پیام وضعیت بدن را از مغز، نخاع و اندام‌های حسی مثل گوش‌ها دریافت می‌کند. / ج) نادرست است. با حرکت مایع پیرامونی **ابتدا** مژک‌ها خمش یافته و سپس پتانسیل عمل و باز شدن کانال رخ می‌دهد. / د) درست است. بخش دهلیزی پیام خود را به مخچه در پشت ساقهٔ مغز می‌دهد که مخچه نیز حاوی پرده‌های پیوندی مننژ و استخوان (*پیوندی*) محافظ می‌باشد.

یادت نره QR code

C ۱۵ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح هستند.

نکته

جانوری بی‌مهره که **گاهی** اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند: زنبور ملکه است که با بکرزایی، زادهٔ نر ایجاد می‌کند.

جانوری بی‌مهره که **همواره** به تنهایی تولیدمثل می‌کند: کرم کبد!

تله‌های تستی الف) درست است. زنبور ملکه، نوعی حشره است. حشرات دارای چشم مرکب بوده و مغز این جانور می‌تواند از تمام واحدهای بینایی پیام دریافت کرده و آن‌ها را یکپارچه سازد. زنبور، نور فرابنفش را نیز تشخیص می‌دهد. / ب) درست است. زنبور توانایی ترشح فرومون دارد. فرومون نوعی پیک شیمیایی است که بر فردی دیگر از همان گونه تأثیر می‌گذارد. / ج) نادرست است. دقت کنید آب هیچ‌گاه حرکت فعال ندارد! آب با اسمز حرکت می‌کند و انرژی‌ای در این فرایند صرف نمی‌شود. / د) نادرست است. زنبور حشره است! دقت کنید حشره مویرگ و سرخرگ خونی ندارد.

C ۱۶ ۳ فقط مورد (الف) نادرست است. با توجه به شکل ۱ گفتار دوم فصل ۲ یازدهم عدسی با تارهای آویزی به **جسم مژگانی** اتصال دارد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید جسم مژگانی با شبکیه تماس ندارد! / ب) درست است. ساختار رنگین چشم مشیمیه و عنبیه است. جسم مژگانی با مشیمیه و عنبیه در تماس است. / ج) درست است. جسم مژگانی با زلالیه در تماس است. زلالیه مایعی است که عموماً از مویرگ‌های جسم مژگانی ترشح می‌شود. / د) درست است. در جسم مژگانی، یاخته‌های ماهیچه‌ای **صاف** یافت می‌شوند. یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف غیرمنشعب بوده و یک هستهٔ مرکزی دارند.

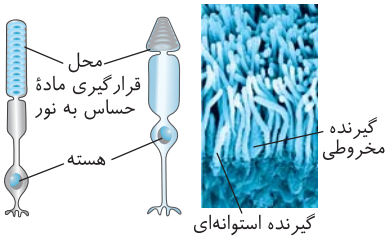
نکته

یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف همانند یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای دوکی‌شکل هستند.

B ۱۷ ۲ با ارتعاش مایع و حرکت پوشش ژلاتینی، گیرنده‌های تعادلی تحریک شده و کانال‌های یونی غشا باز می‌شوند تا پتانسیل عمل آغاز شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید گیرنده‌ها محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند! نه اینکه پیام عصبی به گیرنده منتقل شود. / گزینهٔ (۳): با توجه به شکل کتاب درسی، مژک‌های یاخته‌های تعادلی گوش تنها با مادهٔ ژلاتینی در تماس بوده و با مایع درون مجرای نیم‌دایره در تماس نیستند. / گزینهٔ (۴): گیرنده‌های تعادلی جزء گیرنده‌های حواس **ویژه** هستند نه پیکری!

B ۱۸ ۱ با توجه به شکل مقابل به راحتی متوجه می‌شوید که در بین بخش‌های خارجی گیرنده‌های بینایی که حاوی مادهٔ رنگی می‌باشند، در یاختهٔ مخروطی حجم کمتری از یاختهٔ استوانه‌ای وجود دارد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۲): بین محل قرارگیری هسته و بخش حاوی رنگیزه فاصله وجود دارد. / گزینهٔ (۳): در هر دو یاخته، بخش حاوی مادهٔ حساس به نور در یک انتهای یاخته قرار دارد. / گزینهٔ (۴): نور سبب **تجزیهٔ** مادهٔ حساس شده تا پیام عصبی را راه‌اندازی کند (*نه ساخته شدن آن*).

B ۱۹ ۳ با توجه به شکل موجود در فعالیت ۸ گفتار ۳ فصل ۲ کتاب درسی یازدهم، در ماهی، لوب بینایی از مخچه بزرگ‌تر بوده و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود.

نکته

۱ دقت کنید عصب بینایی به شکل عمود وارد مغز ماهی می‌شود اما عصب بویایی به شکل افقی، پس مسیر ورود این دو عصب در ماهی بر هم عمود است.

۲ بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی، **لوب بینایی** آن است که بین مخ و مخچه قرار دارد.

۳ بصل‌النخاع در مغز ماهی، زیر **مخچه** است.

۴ در مغز ماهی، مخ، بصل‌النخاع و مغز میانی با هم در یک سطح قرار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید در جیرجیرک، گیرنده‌های مکانیکی شنوایی بین بند اول و دوم پاهای جلویی آن قرار دارد! / گزینهٔ (۲): در خط جانبی ماهی دو نوع ماهی با مژک در تماس هستند. ۱- پشتیبان و ۲- گیرنده‌ها. دقت کنید همهٔ این یاخته‌ها با مادهٔ ژلاتینی در تماس هستند. / گزینهٔ (۴): دقت کنید در موی حسی مگس، فقط دندریت‌های گیرنده‌های شیمیایی یافت می‌شود!

C ۲۰ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند. رگ‌هایی که در دیوارهٔ خود اغلب گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن را دارند، **سرخرگ‌های** بزرگی مثل آئورت هستند!

تله‌های تستی الف) درست است. سرخرگ‌ها در برش عرضی، **بیشتر** به شکل گرد دیده می‌شوند. / ب) نادرست است. سرخرگ‌ها بیشتر در قسمت‌های عمقی (*نه سطحی!*) هر اندام قرار گرفته‌اند. / ج) نادرست است. مویرگ‌ها (*نه سرخرگ‌ها*) از نظر فاصله بین یاخته‌های دیوارهٔ خود به سه نوع پیوسته، منفذدار و ناپیوسته تقسیم شده‌اند. / د) درست است. سرخرگ‌ها در دیوارهٔ خود دارای بافت پیوندی و ماهیچه‌ای زیادی هستند.

فصل ۳

دستگاه حرکتی



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل سوم دستگاه حرکتی

پاسخ‌های تشریحی

A ۴۵۳ ۴ این تست شاید هیچ‌گاه در کنکور طرح نشود ولی شما باید دقت کنید که از هیچ خط کتاب نخوانده رد نشوید. خب! بریم سروقت پاسخ‌ها! چون **برخی** از اندام‌های مصنوعی، کارایی بسیار بالایی دارند، در حال حاضر در پاراالمپیک‌ها، برای ورزشکاران استفاده از اعضای مصنوعی قوانین سختگیرانه‌ای دارد. (*سایر موارد خط کتاب در اولین صفحهٔ فصل می‌باشد.*)

B ۴۵۳ ۱ فقط مورد (ج) نادرست است، چون منظور سؤال **اسکلت بدن** است.

پاسخ‌نامه QR code

نکته

اسکلت انسان از استخوان‌ها (الف)، غضروف‌ها (د) و مفاصل (ب) ایجاد شده است که به دو بخش مرکزی و محوری تقسیم‌بندی می‌شود ولی یاخته چند هسته‌ای، مخصوص بافت ماهیچه‌ای اسکلتی است که مستقیماً در ایجاد اسکلت نقشی ندارد (*البته یادت باشه که اسکلت به‌همراه ماهیچه، دستگاه حرکتی را ایجاد می‌کنن*). این یاخته‌ها در دوران جنینی از ادغام چند یاختهٔ مجزا به وجود آمده‌اند.

درسنامه درختی ۴۸ اسکلت انسان

اسکلت انسان

شامل استخوان‌ها، مفاصل و غضروف‌ها می‌باشد که سبب حرکت بدن، محافظت از برخی اندام‌ها، ذخیرهٔ مواد معدنی و... می‌شوند.

انواع اسکلت

- اسکلت محوری: محور بدن می‌باشد که شامل استخوان‌های سر و ستون مهره‌ها، دنده‌ها، جناغ و استخوان‌های گوش میانی می‌باشد. ساختارهایی مثل مغز، نخاع، قلب و شش‌ها را محافظت کرده و در حرکات، جویدن، صحبت کردن و شنیدن نقش دارند.
- اسکلت جانبی: شامل استخوان‌های دست و پا می‌باشد. نسبت به اسکلت محوری، نقش **بیشتری** در حرکات بدن دارد.

B ۴۵۵ ۴ فقط گزینهٔ (۴) به درستی تکمیل می‌کند. به جدول استخوان‌شناسی زیر مراجعه کنید (*البته من خیلی به‌این مدل تست‌ها اعتقادی ندارم چون شکل کتاب به‌طور واضح مفاصل و اتصالات استخوانی را نمایش نداده است*).

ایستگاه ۱۰ استخوان‌شناسی

استخوان	نوع	متصل به استخوان‌های ...	اسکلت	نوع مفصل
جمجمه	پهن	۸ عدد دندانه‌دار به هم متصلند	محوری	ثابت
چهره	نامنظم	با مفصل ثابت به هم متصلند به‌جز آروارهٔ تحتانی	محوری	ثابت
شانه: کتف	پهن	بازو و ترقوه	جانبی	گوی و کاسه با بازو
شانه: ترقوه	دراز	جناغ و کتف	جانبی	ثابت
بازو	دراز	کتف و زندهای ساعد	جانبی	لولایی با زند **زیرین** و **زبرین**
زند زبرین	دراز	بازو و مچ دست	جانبی	متحرک
زند زیرین	دراز	بازو (*آرنج*) و کمی با مچ دست	جانبی	لولایی آرنج با بازو
کف دست	دراز	مچ و بند انگشتان	جانبی	متحرک
بند انگشتان	دراز	کف دست و به همدیگر	جانبی	لغزنده متحرک
مچ دست	کوتاه	زند زبرین و کف دست	جانبی	لغزنده متحرک
دنده‌ها	پهن	اغلب جناغ و ستون مهره‌ها	محوری	ثابت
جناغ	پهن	دنده‌ها و ترقوه	محوری	ثابت
ستون مهره‌ها	نامنظم	به همدیگر	محوری	ثابت و لغزنده
نیم‌لگن	پهن	نیم‌لگن و ران و ستون مهره‌ها	جانبی	ثابت و گوی و کاسه
ران	درازترین	نیم‌لگن و درشت‌نی	جانبی	لولایی زانو
کشکک زانو	پهن	روی زانو	جانبی	ثابت
درشت‌نی	دراز	ران و مچ پا (*مورب داخلی*)	جانبی	متحرک
نازک‌نی	دراز	درشت‌نی و مچ (*مورب خارجی*)	جانبی	متحرک
مچ پا	کوتاه	ساق پا و کف پا	جانبی	متحرک لغزنده
کف پا	دراز	مچ و بند انگشتان	جانبی	متحرک
بند انگشتان	دراز	کف و بند انگشتان	جانبی	متحرک

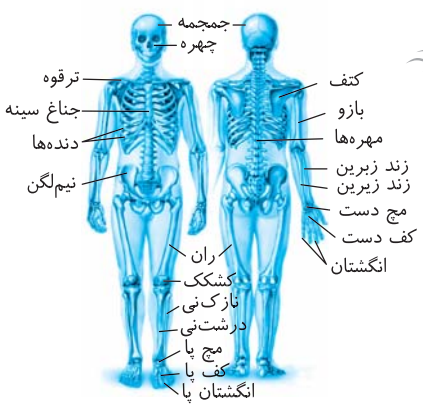
B ۴۵۶ ۱) فقط مورد (الف) نادرست است. بقیه را حفظ کنید واسه روز مبادا!!!

نکته
جمجمه، چهره، ستون مهره‌ها، دنده‌ها و جناغ از اجزای اسکلت محوری هستند (دقت کنید که کلیه‌ها درون حفرهٔ شکمی در خارج از حفرهٔ لگن قرار دارند).

B ۴۵۷ ۳) موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته
استخوان‌های اندام فوقانی شامل بازو، زند زیرین و زبرین، مچ دست، کف دست و انگشتان و استخوان‌های اندام تحتانی شامل ران، کشکک زانو، درشت‌نی و نازک‌نی، مچ پا، کف پا و انگشتان است که **به همراه غضروف و مفاصل آن‌ها** اجزای اسکلت **جانبی** را تشکیل می‌دهند ولی سایر استخوان‌ها در اسکلت محوری یا مرکزی جای دارند.

◀ غضروف بین مهره‌ها از اعضای اسکلت محوری می‌باشد.



B ۴۵۸ ۱) موارد (ب)، (ج) و (د) مطابقت ندارند. با دقت به جدول زیر پی به درستی یا نادرستی همه عبارات می‌برید: یادت نره QR code

وظیفه	توضیح
پشتیبانی	استخوان‌ها **شکل بدن** را تعیین می‌کنند و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا ساختارها بر روی آن مستقر شوند (درستی الف).
حرکت	اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آن‌ها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.
حفاظت اندام‌های درونی	اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را احاطه می‌کند.
تولید یاخته‌های خونی	**بسیاری** از استخوان‌ها دارای **مغز قرمز** هستند که این بافت یاخته‌های خونی را تولید می‌کند (نادرستی ب).
ذخیره مواد معدنی	استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم هستند (نادرستی ج).
کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر	استخوانچه‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های فک در تکلم و جویدن نقش دارند (نادرستی د).

نکته
مغز زرد نیز از انواع مغز استخوان است ولی در تولید یاخته خونی نقش ندارد.

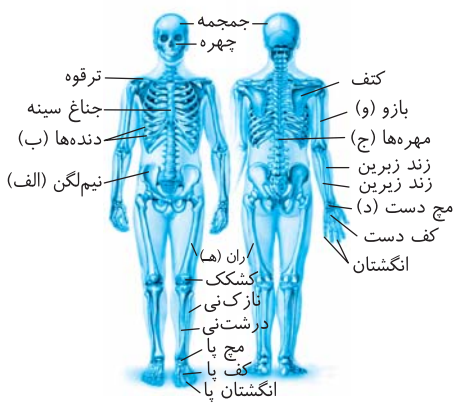
درسنامه درختی ۴۹ وظایف استخوان‌ها

وظایف اسکلت استخوانی بدن انسان

- **پشتیبانی**: شکل بدن را ایجاد می‌کنند. / چارچوبی برای استقرار اندام‌ها ایجاد می‌کنند.
- **حرکت**: با انقباض ماهیچه‌های اسکلتی متصل به آن‌ها صورت می‌گیرد.
- **حفاظت از اندام‌های درونی**: به‌طور عمده توسط اسکلت محوری برای حفاظت از مغز، نخاع، قلب و شش‌ها صورت می‌گیرد.
- **تولید یاخته‌های خونی**: **بسیاری** از استخوان‌ها مغز قرمز دارند ← تولید یاخته‌های خونی می‌کند.
- **ذخیرهٔ مواد معدنی**: هر استخوانی ذخیرهٔ مواد معدنی مثل فسفات و کلسیم دارد.
- **کمک به شنیدن، تکلم و ...**: اسکلت محوری با استخوان‌های گوش و چهره انجام می‌دهد.

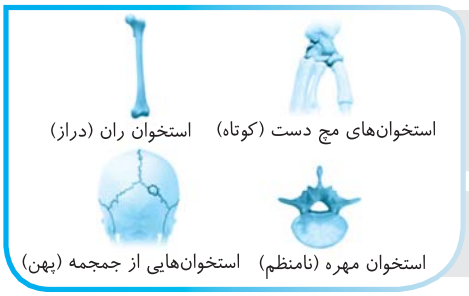
B ۴۵۹ ۱) در شکل مورد نظر، الف = استخوان بزرگ پهن لگن، ب = استخوان دنده‌ها، ج = استخوان نامنظم ستون مهره‌ها، د = استخوان کوتاه کوچک مچ دست، و = استخوان دراز بازو، ه = استخوان ران دراز می‌باشد. یادت نره QR code

نکته
دقت کنید که در **بافت** اسفنجی هر استخوانی، میله‌ها و صفحات حفره‌دار نامنظم در بخش اسفنجی آن وجود دارد ولی **شکل** استخوان، فقط در برخی استخوان‌ها مثل مهره‌ها از نوع نامنظم است.



درسنامه درختی ۵۰ انواع استخوان‌ها

- استخوان‌ها
  - انواع از نظر شکل
    - دراز ← مثل استخوان ران و بازو
    - کوتاه ← مثل استخوان‌های مچ
    - پهن ← مثل استخوان‌های جمجمه
    - نامنظم ← مثل استخوان‌های ستون مهره‌ها
  - انواع از نظر اندازه
    - کوچک ← مثل استخوانچه‌های گوش میانی
    - بزرگ ← مثل لگن



B ۴۶۰ ۴ **انتهای برآمده** منظور سر استخوان دراز می‌باشد که فقط در استخوان‌های (و) و (ه) یعنی بازو و ران مشخص شده است. بیشتر فضای سر استخوان دراز حاوی بافت استخوانی اسفنجی با میله‌ها و صفحات و حفره در بین آن‌ها می‌باشد.

نکته در بافت اسفنجی هر استخوانی، میله‌ها و صفحات و حفره‌های بین آن‌ها وجود دارند ولی استخوان نامنظم به شکل استخوان‌هایی مثل ستون مهره‌ها گفته می‌شود.

C ۴۶۱ ۱ مجرای مرکزی توسط بافت اسفنجی **تنه** استخوان دراز احاطه شده است (و – ه). این مجرا در بالغین حاوی **مغز زرد** می‌باشد ولی در اثر کم‌خونی **شدید** در اثر خونریزی، کمبود اریتروپویتین، فقر آهن و اسید فولیک، از بین رفتن مخاط معده، مغز زرد چربی‌ساز به مغز قرمز با قدرت تولید گویچه‌های خونی تبدیل می‌شود.

نکته از زیست دهم به یاد دارید که هرگاه در ایجاد لخته یا انعقاد خون درپوش ایجاد شود، یعنی خونریزی **جزئی** بوده است، پس کم‌خونی شدید برای تغییر مغز زرد استخوان در فرد ایجاد نشده است.

B ۴۶۲ ۱ **ران درازترین** استخوان بدن است که مربوط به **اندام تحتانی** و بخشی از اسکلت **جانبی** می‌باشد، ولی استخوانچه‌های گوش میانی که کوچک‌ترین استخوان‌های بدن هستند، در اسکلت **محوری** قرار دارند. ضمناً لازم به ذکر است که استخوان‌های **مچ** در اسکلت **جانبی**، کوتاه‌ترین استخوان‌های بدن محسوب می‌شوند.

نکته استخوان بزرگ می‌تواند از نوع دراز (*ران*) یا پهن (*لگن*) باشد.

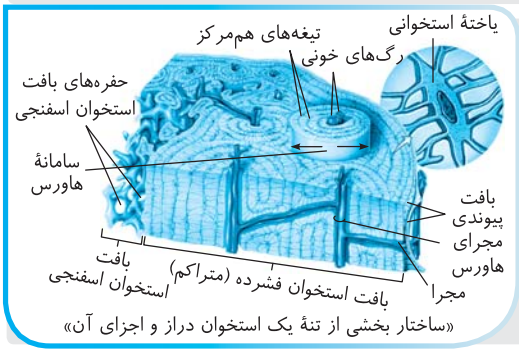
B ۴۶۳ ۲ یادت نره QR code

نکته سامانهٔ هاورس در بیشتر قسمت‌های **تنه یا طول استخوان‌های دراز مانند زند زبرین** وجود دارد. این سامانه تشکیل دهندهٔ بافت متراکم است و بافت اسفنجی درون خود ندارد. توجه داشته باشید که سؤال در مورد سامانهٔ هاورس است اما اگر در مورد خود استخوان بود، گزینهٔ (۴) درست بود (نادرستی گزینهٔ (۴)). در سامانهٔ هاورس، استوانه‌هایی **هم‌مرکز** از تیغه‌های استخوانی وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)) که توسط مادهٔ زمینه‌ای از مواد **آلی** پروتئینی و مواد **معدنی** احاطه شده‌اند (درستی گزینهٔ (۲)).

نکته اعصاب و رگ‌های سامانهٔ هاورس، **درون مجرایی** در وسط هر سامانه وجود دارند. در هر سیستم یا سامانهٔ هاورس فقط یک مجرای مرکزی وجود دارد و ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۳)). البته در عرض سامانه هاورس تعدادی مجاری عرضی وجود دارند.

درسنامه درختی ۵۱ ساختار استخوان دراز

- ساختار استخوان دراز
  - هر استخوان دو نوع بافت پیوندی استخوانی دارد
    - بافت فشرده (*متراکم*)
    - بافت اسفنجی
  - میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف، **متفاوت** می‌باشد ← هر دو بافت حاوی رگ خونی می‌باشند.
  - تنه یا طول استخوان
    - سطح خارجی ← بافت پیوندی حاوی مجاری برای خروج رگ‌ها و اعصاب دارد.
    - سطح میانی (*حجیم‌ترین*) ← سامانهٔ **هاورس** دارد
      - استوانه‌هایی هم‌مرکز **منظم** از تیغه‌های استخوانی دارد.
      - تیغه‌های هم‌مرکز از یاخته‌های استخوانی به همراه رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای متشکل از پروتئین و مادهٔ معدنی ایجاد شده است.
      - هر سامانه یک مجرا حاوی اعصاب و رگ‌ها برای ارتباط بافت زنده با بیرون دارد.
    - سطح درونی ← بافت اسفنجی حاوی صفحات و میله‌هایی است که بین آن‌ها حفرات پر از مغز استخوان دارد.
  - سر یا انتهای برآمدهٔ آن
    - بیشتر بافت اسفنجی دارد
      - حفرات متعدد در بین صفحات و میله‌های استخوانی قرار دارد.
      - در حفره‌های بین تیغه‌ها، رگ‌ها و مغز استخوان وجود دارد.
      - مغز استخوان آن بافت نرمی برای تولید یاخته‌های خونی می‌باشد.
  - مغز زرد
    - بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی تنه یا طول استخوان را پر کرده است.
    - در کم‌خونی‌های شدید (*مثل آسیب شدید مخاط معده*)، به مغز قرمز تبدیل می‌شود.



«ساختار بخشی از تنهٔ یک استخوان دراز و اجزای آن»

B ۴۶۴ ۲

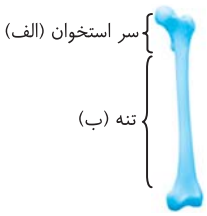
نکته هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است ولی **میزان** هر یک از این بافت‌ها **همانند محل قرارگیری آن** در استخوان‌های مختلف متفاوت است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. استخوان‌های بدن اندازه‌های متفاوت از نوع کوچک در گوش میانی تا نوع بزرگ در لگن دارند. / گزینهٔ (۳): درست است. سطح خارجی تنه استخوان دراز، بافت **پیوندی** دارد که همانند هر بافت پیوندی دیگری یاخته‌های آن، مادهٔ زمینه‌ای آن را می‌سازند. / گزینهٔ (۴): درست است. استخوان‌های دراز مثل ران و بازو در طول تنهٔ خود، بافت فشرده یا متراکم دارند که به صورت واحدهایی به نام سامانهٔ هاورس قرار گرفته‌اند که بیشتر حجم تنهٔ استخوان‌های دراز را تشکیل داده‌اند.

A ۴۶۵ ۳ موارد (ب)، (ج) و (ه) یعنی رگ خونی، میله‌ها و صفحات حفره‌دار و مغز استخوان در ساختار هر تیغهٔ استخوانی سیستم هاورس وجود ندارند.

نکته هر تیغهٔ استخوانی در سامانهٔ هاورس، از یاخته‌های استخوانی ایجاد شده است که توسط کلاژن‌ها و مادهٔ زمینه‌ای متشکل از پروتئین و مواد معدنی کلسیم‌دار احاطه شده‌اند ولی رگ خونی در مجرای مرکزی هر سامانهٔ هاورس قرار دارد (*دقت کنید که سؤال کل سامانهٔ هاورس را نخواسته است، بلکه یکی از تیغه‌های آن را خواسته است. اگر کل سامانهٔ هاورس مدنظر بود، این سامانه حتماً رگ خونی نیز بود*). در انتها لازم به یادآوری است که میله‌ها و صفحات ویژهٔ بافت اسفنجی می‌باشند و در سامانهٔ هاورس وجود ندارند.

B ۴۶۶ ۲ در شکل مقابل که استخوان دراز ران را نشان می‌دهد، (الف) سر استخوان است که بیشتر حاوی بافت اسفنجی با میله‌ها و صفحات استخوانی مغز قرمز می‌باشد ولی (ب) تنه استخوان را نشان می‌دهد که هم تیغه‌های موازی و مجرای مرکزی در هر سامانهٔ هاورس دارد و هم بافت اسفنجی دارد. هر دو قسمت حاوی بافت استخوانی هستند که نوعی بافت پیوندی است و فضای بین‌یاخته‌ای کمی ندارند (*در مورد رد گزینهٔ (۱) دقت کنید که سامانهٔ هاورس که تیغه‌های موازی دارد، میله و صفحات ندارد*).

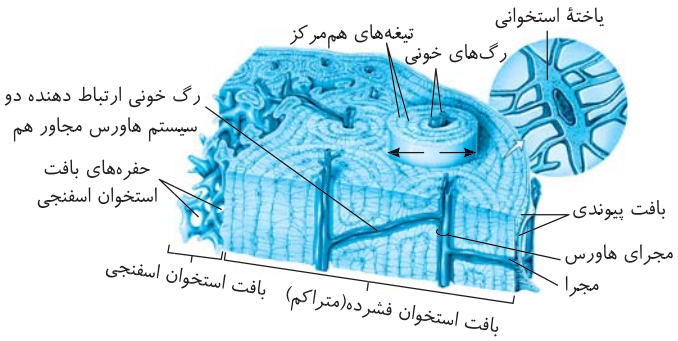


نکته در تنه استخوان دراز، مغز استخوان در مجرای مرکزی هاورس نمی‌باشد بلکه در مجرای مرکزی قرار گرفته در بین بافت اسفنجی آن می‌باشد.

B ۴۶۷ ۲ موارد (الف) و (د) در سامانهٔ مورد نظر، که همان سامانه یا **سیستم هاورس** است و بیشتر فضای تنهٔ استخوان‌های دراز را پر کرده، وجود ندارند.

نکته هر سامانهٔ هاورس، استوانه‌هایی هم‌مرکز از یاخته‌های استخوانی تک‌هسته‌ای هستند (درستی ب). در این سامانه، مادهٔ زمینه‌ای از پروتئین (*عموماً نیتروژن*) و مواد معدنی مثل کلسیم تشکیل شده است (درستی ج). این سامانه، فقط **دارای یک مجرای حاوی** رگ‌ها و اعصاب می‌باشد که این مجرا نیز با مجرای مرکزی متفاوت است (نادرستی الف). در مورد نادرستی عبارت (د) دقت کنید که این میله‌ها و صفحات مربوط به بافت اسفنجی استخوان می‌باشند.

B ۴۶۸ ۲ **اعصاب و رگ‌های** درون استخوان، سبب **ارتباط بافت زنده با محیط بیرون می‌شوند**. این اعصاب و رگ‌ها از بافت پیوندی خارجی در تنه استخوان دراز وارد و خارج می‌شوند. انشعابات این عوامل در **مجرای هر سیستم هاورس** و در بین دو سیستم مجزا دیده می‌شود. با توجه به شکل مقابل مشاهده می‌کنید که انشعابات رگ‌های خونی می‌توانند به صورت عرضی بین دو سیستم هاورس ارتباط خونی برقرار کنند (نادرستی گزینهٔ (۱)).



نکته اعصاب و رگ‌ها در تیغه‌های استخوانی سیستم هاورس پخش نمی‌باشند (درستی گزینهٔ (۲)).

نکته رگ‌های خونی می‌توانند همانند دیوارهٔ حبابک‌ها، بافت سنگفرشی ساده داشته باشند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

A ۴۶۹ ۱ بخش اسفنجی حاوی میله‌ها و صفحاتی دارای حفرات متعدد بوده ولی بافت استخوانی متراکم حاوی سیستم‌های هاورس و تیغه‌های هم‌مرکز می‌باشد.

نکته رگ خونی هم در بخش اسفنجی و هم در بافت متراکم استخوان وجود دارد ولی سامانهٔ هاورس در بخش اسفنجی وجود ندارد.

B ۴۷۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د)، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بافت پیوندی **رشته‌ای** روی تنه ماهیچه‌ها و استخوان ران را می‌پوشاند. این بافت پروتئین‌های ساختاری کلاژن و رشته‌های کشسان مقاوم دارد.

عبارت (الف) در مورد بافت پوششی می‌باشد، عبارت (ب) در مورد مادهٔ زمینه‌ای استخوان و رشته‌های استخوانی است و عبارت (د) در مورد بافت پوششی صادق است که روی غشای پایه قرار دارد. به همین دلیل این عبارات نادرست هستند.

B ۴۷۱ ۳

نکته استخوان درشت‌نی، یک استخوان دراز است که طول یا تنه آن از خارج به داخل به ترتیب موارد زیر را دارد:

الف) از طریق بافت پیوندی پوشاننده استخوان است که رگ‌ها و اعصاب از راه کانال‌هایی یا مجاری به بیرون ارتباط دارند (نادرستی گزینهٔ (۱)).

ب) سامانهٔ هاورس که به صورت استوانه‌های هم‌مرکز از یاخته‌های استخوانی و کلاژن‌دار می‌باشد، مادهٔ زمینه‌ای آن پروتئین‌دار و حاوی مواد معدنی است (نادرستی گزینهٔ (۲)).

ج) سطح درونی تنه استخوان دراز، بافت اسفنجی نرم و پر از مغز استخوان در حفره بین یاخته‌ها دارد که در بالغین مجرای مرکزی آن بیشتر حاوی **مغز زرد** می‌باشد (درستی گزینهٔ (۳) و نادرستی گزینهٔ (۴)). دقت کنید که بافت اسفنجی داخل تنهٔ استخوان دراز، حفراتی در بین میله‌ها و صفحات استخوانی دارد که در فرد سالم و بالغ در اطراف مغز زرد می‌باشد. این حفرات مجرای میانی تنهٔ استخوان را دربر گرفته‌اند.

B ۴۷۲ ۲ ران استخوانی دراز می‌باشد که مانند هر نوع استخوانی، مغز قرمز آن استخوان درون بافت **اسفنجی** قرار دارد. در استخوان‌های دراز، در تنه یا طول استخوان، مغز **زرد** در مجرای مرکزی استخوان است که توسط بافت اسفنجی با **قسمت حفره‌های درون** میله‌ها و صفحات بافت اسفنجی احاطه شده است ولی در سر یا انتهای برآمدهٔ آن، مغز فقط در حفرات بافت اسفنجی قرار دارد. دقت کنید که تبدیل مغز زرد به قرمز فقط در تنهٔ استخوان دراز و در شرایط خاص کم‌خونی شدید رخ می‌دهد.

B ۴۷۳ ۱ منظور بافت پیوندی از نوع **غضروف** می‌باشد که فقط در عبارت (د) ویژگی آن به عنوان یک بافت پیوندی به درستی بیان شده است. یادت نره QR code

نکته
چون در **نایژک‌ها** بافت **غضروفی** وجود ندارد، این مجاری تنفسی می‌توانند با تنگ و گشاد شدن، سبب کنترل ورود و خروج هوا شوند. غضروف در مفصل‌های ثابت مثل جمجمه که حاوی استخوان‌های پیشانی، آهیانه، گیجگاهی و... است وجود ندارد (نادرستی ج). فضای بین‌یاخته‌ای اندک ویژهٔ بافت پوششی است (نادرستی الف) و در سطح داخلی نای، بافت **پوششی** به صورت **مژک‌دار** می‌باشد (نادرستی ب). یادتون باشه کلمهٔ بافت با مادهٔ زمینه‌ای، در جانوران ویژهٔ بافت پیوندی است که ۶ نوع مختلف دارد.

A ۴۷۴ ۴ مجرای هاورس و منافذ یا مجاری که در بافت پیوندی رشته‌ای دور تنه استخوان‌های دراز وجود دارند همگی دارای رگ‌های خونی و اعصاب می‌باشند ولی مجرای وسط استخوان دراز حاوی مغز استخوان بوده و رگ خونی هم در حفرات بافت اسفنجی قرار دارد.

A ۴۷۵ ۳ بیماری مورد نظر، **کم‌خونی داسی‌شکل** می‌باشد که هموگلوبین غیرعادی می‌سازد. در این افراد اشکال در مغز **قرمز** استخوان سبب تولید این ماده شده است. همان‌طور که بارها گفتیم، مغز قرمز در انتهای برآمدهٔ استخوان ران و سایر استخوان‌های پهن در حفرات بین صفحات و میله‌های بافت اسفنجی قرار دارد.

C ۴۷۶ ۲ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در سال هفتم خواندید که استخوان‌ها **در دوران جنینی** (ابتدای تشکیل) به صورت بافت نرم هستند ولی در همان دوران جنینی، دقت کنید در **قبل از تولد**، به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم و اثر هورمون‌ها سخت‌تر و استخوانی می‌شوند. / ب) نادرست است. یاخته‌های استخوانی **تا اواخر سن رشد** (نه تا هنگام بلوغ!) کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای پر از پروتئین و کلسیم ترشح می‌کنند. (مثلاً بلوغ دختران در ۹ سالگی شروع می‌شود ولی رشد تا سال‌ها بعد از آن ادامه دارد. در فصل ۴ هم به‌طور مستقیم می‌خوانیم که رشد استخوان‌ها، سال‌ها بعد از بلوغ متوقف می‌شود.) / ج) درست است. با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم‌کار شده و از تولید مادهٔ زمینه‌ای و تراکم استخوان کاسته می‌شود. / د) نادرست است. **تغییرات استخوانی تا پایان عمر وجود دارند** که تا اواخر سن رشد تراکم زیاد می‌شود ولی در ادامه در اثر بی‌حرکتی و یا افزایش سن این تراکم کم می‌شود. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۵۲ تشکیل استخوان

تشکیل استخوان‌ها
- در دوران جنینی ابتدا از بافت نرم **غضروفی** هستند و به تدریج با افزودن نمک **کلسیمی** سفت می‌شوند.
- یاخته‌های استخوانی **تا اواخر سن رشد**، مادهٔ زمینه‌ای محکم ترشح می‌کنند و تودهٔ استخوانی متراکم‌تر می‌شود.
- با افزایش سن و **کم‌کار** شدن **یاختهٔ** استخوانی، تراکم تودهٔ استخوانی به تدریج کم می‌شود.
- تغییرات استخوانی در کل عمر در حال انجام است.
- ورزش و افزایش وزن، سبب ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر شدن استخوان‌ها می‌شود.
- استفادهٔ کمتر از استخوان‌ها مثل فضانوردان و محیط بی‌وزن، تراکم استخوان را کم می‌کند.

C ۴۷۷ ۳ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. از **زمان تولد تا مرگ** در اثر حرکات **معمول** بدن شکستگی‌های میکروسکوپی به‌طور **پیوسته** در استخوان ایجاد می‌شوند (نه اینکه بعد از سن رشد این شکستگی‌ها آغاز شوند). / ب) درست است. حرکات معمول بدن در شکستگی میکروسکوپی نقش دارند نه ماکروسکوپی. / ج) نادرست است. در شکستگی‌ها **یاخته‌های نزدیک** محل شکستگی، با تقسیم خود سبب ترمیم استخوان می‌شوند. / د) درست است. با افزایش سن یا عدم ورزش و تحرک، استخوان‌ها ظریف‌تر و کم‌تراکم‌تر می‌شوند. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۵۳ تخریب و ترمیم

استخوان‌ها

تخریب استخوان‌ها
- شکستگی میکروسکوپی ← در نتیجهٔ حرکات معمول بدن به‌طور **پیوسته** صورت می‌گیرد.
- شکستگی بزرگ
  - در اثر ضربه یا برخورد صورت می‌گیرد.
  - پس از چند **هفته** در اثر تقسیم یاخته‌های **نزدیک** محل شکستگی بهبود می‌یابند.

تراکم تودهٔ استخوانی
- پوکی استخوان
  - کاهش تراکم استخوان همراه افزایش تخریب استخوان است.
  - استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند.
  - کمبود ویتامین D و کلسیم سبب آن می‌شود (اشکال در تولید صفرا و یا جذب در روده باریک).
  - نوشیدنی الکلی، نوشابهٔ گازدار و اختلال در ترشح برخی هورمون‌ها (کمبود هورمون جنسی، زیادی پاراتیروئیدی‌ها و کمبود کلسی‌تونین) سبب آن می‌شود.

B ۴۷۸ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) اثری مخالف دارند.

نکته
کمبود تستوسترون (فصل ۷) و کلسی‌تونین (هورمون غیردار تیروئید) سبب کاهش رسوب کلسیم در استخوان و کاهش تراکم استخوان می‌شود، پس در بین عبارات باید مواردی که سبب **افزایش** تراکم استخوان می‌شود را انتخاب کنیم. زیادی ویتامین D و کلسیم غذا، عدم مصرف الکل، دخانیات و نوشابه گازدار، ورزش زیاد، تحرک بدن و کاهش پاراتورمون، تراکم استخوان و رسوب کلسیم در استخوان را زیاد می‌کند.

هورمون‌های مؤثر بر مقدار کلسیم
- کلسی‌تونین غدهٔ تیروئید
  - از آزاد شدن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان جلوگیری می‌کند.
  - کلسیم خون را بالا نمی‌برد.
- هورمون پاراتیروئیدی ← کلسیم را از استخوان جدا کرده و مقدار آن را در پلاسما بالا می‌برد.



B ۴۷۹ ۴ در شکل مقابل (الف) شکستگی یا همان ترک در استخوان ران وجود دارد که یک شکستگی **میکروسکوپی** یا کوچک می‌باشد. در این نوع شکستگی تقسیم یاخته‌های **اطراف** در استخوان ران پس از **چند روز** سبب بهبودی ناحیه می‌شود. این قسمت (الف) که به‌طور **پیوسته** می‌تواند در اثر حرکات بدن دچار شکستگی **میکروسکوپی** شده باشد، نیاز به کار خاصی ندارد. ولی در قسمت (ب) شکستگی بزرگی نمایان است که با تقسیم چندهفته‌ای یاخته‌های سالم اطراف محل آسیب، بهبود می‌یابد.

C ۴۸۰ ۲ موارد (الف)، (ب) و (د) همانند عبارت مورد نظر نادرست هستند.

نکته عبارت مورد نظر **نادرست** است چون جمجمه از **چندین استخوان** با مفصل ثابت و لبه دندانه‌دار ایجاد شده است و خود به تنهایی یک استخوان نمی‌باشد!!

تله‌های تستی الف) نادرست است. **بیشتر** مفصل‌ها، متحرک هستند و استخوان‌های آن قابلیت حرکت دارند. مفصلی که حاوی **مایع مفصلی** است و استخوان دراز دارد، **قطعاً** حرکت دارد (*نه بیشتر آن‌ها!!*) ← **دقت کنید!!** ب) نادرست است. در مفصل‌های **متحرک** برخلاف نوع ثابت، **سر** استخوان دارای غضروف می‌باشد (*در مفصل ثابت، غضروف وجود ندارد*). ج) درست است. کپسول، رباط و زردپی مسئول کنار هم قرار دادن استخوان‌ها در مفاصل متحرک هستند و همگی از بافت پیوندی **رشته‌ای** (محکم) تشکیل شده‌اند. د) نادرست است. مفصل‌های ثابت دارای کپسول پیوندی نمی‌باشند.

یادت نره QR code

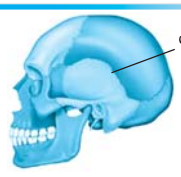
درسنامه درختی ۵۴ مفصل

اسکلت انسان

اجزاء

غضروف
- نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای نیمه‌جامد و انعطاف‌پذیر است.
- در سطح خارجی سر استخوان دراز در مفاصل وجود دارد.
- سطح صیقلی دارد و به لیز خوردن استخوان‌ها در مجاور هم و کاهش اصطکاک آن‌ها کمک می‌کند.

مفصل‌ها
- محل اتصال استخوان‌ها با هم است.



«مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه»

بدون تحرک (ثابت)
- استخوان‌ها در محل آن حرکت نمی‌کنند.
- غضروف و مایع مفصلی در آن‌ها وجود ندارد.
- جمجمه دارای چند استخوان پهن می‌باشد که لبه‌های دندانه‌دار آن‌ها در محل مفصل ثابت در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.

انواع



«بخش‌های تشکیل دهندهٔ مفصل»

متحرک
- بیشتر مفصل‌ها می‌باشند که استخوان‌های آن‌ها قابلیت **حرکت** دارند.
- سر استخوان‌ها در محل این مفاصل، حاوی غضروف می‌باشند.
- یک کپسول از جنس بافت پیوندی **رشته‌ای**، استخوان‌ها را در محل این مفاصل پوشانده است.
- کپسول مفصلی، زردپی‌ها و رباط‌ها که همگی بافت پیوندی رشته‌ای دارند به همراه ماهیچه‌ها به در کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند.
- پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی در سطح داخلی کپسول مفصلی قرار دارد که مایع مفصلی را در تماس با غضروف‌ها ترشح می‌کند.
- مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف‌ها، سبب لیز خوردن استخوان‌های مجاور هم طی سالیان طولانی می‌شوند.
- رباط‌ها بافت پیوندی رشته‌ای محکمی برای ارتباط و اتصال استخوان‌ها به هم می‌باشند.
- کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و برخی بیماری‌ها سبب تخریب بخش صیقلی غضروف‌ها می‌شوند که بدن آن را ترمیم می‌کند.
- بیماری‌های مفصلی هنگامی ایجاد می‌شوند که سرعت تخریب غضروف‌ها از سرعت ترمیم آن‌ها بیشتر باشد.
- نقرس نوعی بیماری مفصلی در اثر رسوب اوریک اسید می‌باشد ← التهاب مفاصل دارد و دردناک است.

انواع مفصل متحرک

گوی و کاسه‌ای
- استخوان‌ها در همهٔ جهات حرکت می‌کنند.
- مانند مفصل ران با نیم‌لگن یا مفصل بازو با کتف.

لولایی
- استخوان‌ها در دو جهت حرکت می‌کنند.
- مانند مفصل بازو با استخوان‌های ساعد (*آرنج*) یا مفصل ران با درشت‌نی (*زانو*).

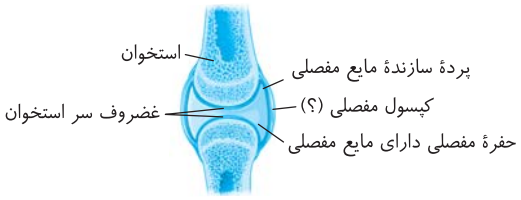
لغزنده
- حرکت استخوان‌ها در آن بسیار کم است.
- مانند استخوان‌های ستون مهره‌ها.



«انواعی از مفصل‌های متحرک»

B ۴۸۱ ۳ مـوارد (الف)، (ب) و (د) نادرسـت تکمیل می‌کنند. قسـمت مورد نظر کپسـول رشته‌ای با بافت پیوندی محکم (*همانند زردپی*) می‌باشد که به نگهداری دو استخوان در محل مفصل کمک می‌کند.

(الف) در مورد غضروف و مایع مفصلی، (ب) در مورد بافت پیوندی رشـته‌ای اطراف اسـتخوان صحیح است (*نه کپسول مفصلی*) و (د) در مورد بافت پیوندی سست و غضروف صحیح می‌باشد.



B ۴۸۲ ۴ در مفاصل متحرک، دو اسـتخوان توسـط **کپسـول مفصلی، رباط و زردپی ماهیچه‌ها** در کنار هم نگه داشته می‌شوند ولی **غضروف‌ها که سطح صیقلی دارند و مایع مفصلی**، سبب **تسهیل** در حرکت آن‌ها در کنار هم می‌شوند (دلیل درستی گزینهٔ ۴).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. زردپی ← ادامه غلاف دور دسته‌های ماهیچه‌ای است.

گزینهٔ (۲): نادرست است. کپسول مفصلی و سایر موارد ← حاوی بافت پیوندی با انواع مختلف رشته‌های پروتئینی می‌باشد.

گزینهٔ (۳): نادرست است. در بین عوامل فوق، فقط رباط‌ها فاقد گیرندهٔ وضعیتی می‌باشند.

B ۴۸۳ ۳ موارد (الف) و (ج) عبارت را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

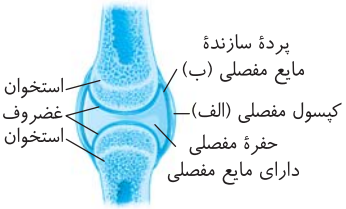
دو اسـتخوان در محل مفصل توسـط رباط و زردپی (نادرسـتی الف) و کپسـول مفصلی دارای بافت پیوندی رشـته‌ای (نادرسـتی ج) کنار هم قرار می‌گیرند که عبارت را به نادرسـتی تکمیل می‌کنند ولی فضای بین‌یاخته‌ای کم مخصوص بافت پوششـی می‌باشـد و انعطاف زیاد مادهٔ بین‌یاخته‌ای نیز مخصوص غضروف و بافت پیوندی سست است که جمله را در موارد (ب) و (د) درست تکمیل می‌کنند چون کمکی به در کنار هم ماندن استخوان‌ها نمی‌کنند.

A ۴۸۴ ۳ اگر **بخش صیقلی غضروف‌ها** در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسـیب‌ها و برخی بیماری‌ها تخریب شـود و ترمیم درستی نشود، می‌تواند باعث بیماری‌های مفصلی شـود ولی سـایر گزینه‌ها در مورد غضروف نمی‌باشـد. گزینهٔ (۱) در مورد عوامل نگهدارندهٔ اسـتخوان‌ها، گزینهٔ (۲) در مورد ماهیچهٔ اسـکلتی و گزینهٔ (۴) در مورد پردهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع مفصلی درست است.

B ۴۸۵ ۱ همهٔ موارد صحیح است.

تله‌های تست الف) درست است. تنه استخوان دراز، بیشتر بافت متراکم (*فشرده*) و کمی اسفنجی دارد ولی انتهای برآمدهٔ آن علاوه بر داشتن مقدار کمی از بافت فشرده، حاوی مقدار زیادی بافت اسفنجی است. / ب) درست است. بافت پیوندی متراکم دور تنه استخوان، مجراهایی در عرض سامانهٔ هاورس برای عبور رگ‌ها و اعصاب دارند. / ج) درست است. بیشتر مفاصل در بدن انسان از نوع متحرک هستند که در آن‌ها غضروف و مایع مفصلی وجود دارد.

A ۴۸۶ ۳ در شکل مورد نظر سؤال، (الف) همان کپسول مفصلی و (ب) غشای (*پردهٔ*) تولیدکننده مایع مفصلی است و همان‌طور که بارها اشاره شد، مایع مفصلی و غضروف مفصلی سبب تسهیل حرکت استخوان‌ها درمحل مفصل می‌شوند.



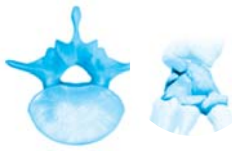
پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

B ۴۸۷ ۴ اسکلت محافظت‌کننده **از نخاع** (*مرکز تنظیم انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ*)، همان استخوان‌های **نامنظم** ستون مهره‌ها در اسکلت **محوری** می‌باشـند که به همراه جمجمه و دنده‌ها، از مغز، قلب (*قسمت اصلی دستگاه گردش خون*) (رد گزینهٔ (۲)) و شـش‌ها نیز محافظت می‌کنند. در این بخش از اسـکلت محوری یعنی در سـتون مهره‌ها، اسـتخوان دراز وجود ندارد. اسـتخوان‌های انتهایی سـتون مهره‌ها به اسـتخوان‌های لگن که در حرکت پاها نقش دارند، مفصل می‌شـوند (رد گزینهٔ (۳)). البته خود استخوان‌های موجود در دست و پا مربوط به اسکلت **جانبی** می‌باشند. در مورد رد گزینهٔ (۱) دقت کنید که غضروف (*مانند بافت حفرهٔ C شکل گوش*) در مفاصل هر دو نوع اسکلت وجود دارد و همانند بافت استخوانی، نوعی بافت پیوندی می‌باشد.

B ۴۸۸ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح نیسـتند چون در وظیفهٔ **پشـتیبانی**، اسـتخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها روی آن مستقر شوند. در وظیفهٔ **حفاظت** اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.

تله‌های تست ب) درست است. در مورد حرکت ماهیچه‌ها در اثر انقباض آن‌ها و اتصال به استخوان صحیح است. / ج) درست است. در مورد تولید گویچه‌های سفید با نقش دفاعی توسط مغز قرمز استخوان موجود بین صفحات و میله‌های بافت اسفنجی استخوان صحیح است. / د) نادرست است. وظیفه مشخص شده در مورد پشتیبانی می‌باشد.

C ۴۸۹ ۴ شـکل (الف) استخوان نامنظم مهره و (ب) اسـتخوان‌های کوچک مچ دست می‌باشند. استخوان‌های مهره مربوط به اسکلت محوری و مچ دست مربوط به اسکلت جانبی می‌باشند و همان‌طور که می‌دانید، اسکلت جانبی در **حرکت** استخوان‌ها نقش **بیشتری** از اسکلت محوری دارد.


الف

ب

تله‌های تست گزینـهٔ (۱): نخـاع، طناب عصبی پشـتی در مهره‌داران اسـت که فقط از گـردن تا مهره دوم کمـر ادامه دارد و استخوان‌های ستون مهره‌ها از مهره سوم کمر به پایین فاقد نخاع می‌باشند. / گزینهٔ (۲): استخوان‌های مچ کوچک هستند ولی نامنظم نیستند بلکه از نوع کوتاه هستند. / گزینهٔ (۳): تبدیل مغز زرد به قرمز **فقط** در **تنه** استخوان **دراز** و در کم‌خونی‌های **شدید** رخ می‌دهد.

C ۴۹۰ ۲ منظور از کوچک‌ترین استخوان‌های بدن انسان استخوان‌های کوچک گوش میانی می‌باشند.

انتهای مجرای شنوایی و بخش‌های میانی و درونی گوش انسان توسط استخوان جمجمه محافظت می‌شوند. استخوان جمجمه به عنوان محل تولید گویچه‌های قرمز برای هورمون اریتروپویتین تولید شده در یاخته‌های ویژه کبدی گیرنده دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در گوش درونی انسـان گیرنده‌های مژک‌دار شـنوایی و تعادلی وجود دارند که اسـتخوان‌های کوچک گوش میانی تنها در تحریک گیرنده‌های مژک‌دار شـنوایی مؤثر می‌باشـند. / گزینهٔ (۳): مفصل بین اسـتخوان‌های جمجمه از نوع مفاصل ثابت است، در حالی که مفصل بین استخوان‌های کوچک گوش میانی از نوع مفاصل متحرک می‌باشـد. / گزینهٔ (۴): اسـتخوان‌های کوچک گوش میانی با پرده‌های صماخ و دریچه بیضی (*نه نوعی پرده مرتبط*) در تماس هسـتند، ولی توجه داشته باشید که پرده صماخ بین گوش میانی و خارجی قرار دارد و جزء گوش میانی نمی‌باشد.

C ۴۹۱ ۱) همهٔ موارد نادرست می‌باشند. (در این تست باید به حدّ بسیاری توجه زیادی کنید!)

تله‌های تستی الف) نادرست است. **بیشتر** حرکات بدن با کمک اسکلت **جانبی** که متعلق به **دست و پا** هستند انجام می‌گیرد. / ب) نادرست است. **هر استخوان** دارای مغز **قرمز**، یاخته خونی ایجاد می‌کند ولی مغز قرمز در **بسیاری** از استخوان‌ها وجود دارد. / ج) نادرست است. مچ دست دارای استخوان‌های کوتاه می‌باشد. سیستم استخوانی فشرده در بخش‌هایی از **هر** استخوان وجود دارد. / د) نادرست است. **همهٔ** انواع استخوان‌ها دارای دو نوع بافت استخوانی **فشرده و اسفنجی** می‌باشند.

C ۴۹۲ ۴) همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. استخوان که نوعی اندام است حاوی بافت‌های مختلف می‌باشد. این اندام سبب **حفاظت و پشتیبانی** از بدن می‌شود. /ب) درست است.

نکته

سامانهٔ هاورس، مخصوص بافت استخوانی فشرده می‌باشد و در بافت اسفنجی وجود ندارد. در تنهٔ استخوان دراز، بافت اسفنجی به سطح درونی این سامانه متصل است.

ج) درست است. **یاخته‌های** استخوانی وظیفه **تولید** یا آزادسازی مادهٔ زمینه‌ای حاوی پروتئین (ماده آلی) و املاح کلسیم (مواد معدنی) به همراه رشته‌های کلاژن دارند. / د) درست است. **رگ‌ها و اعصاب** مسئول ارتباط بخش **زنده** استخوان با محیط بیرون هستند. **اعصاب** دارای بافت عصبی و پیوندی و **رگ‌ها** دارای بافت پیوندی خون و جداره پوششی به همراه ماهیچه‌ای می‌باشند.

C ۴۹۳ ۱) فقط مورد (ب) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. یاخته‌های اصلی معده، آنزیم‌های گوارشی تولید می‌کنند و برخلاف یاخته‌های کناری مؤثر در تولید فاکتور داخلی محافظ ویتامین B_{12}، ارتباطی به کم‌خونی ندارند. / ب) درست است. در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد حاوی چربی می‌تواند به مغز قرمز سازندهٔ گویچه‌های خونی و تعیین‌کنندهٔ مقدار خون‌بهر تبدیل شود. در فرد مبتلا به کم‌خونی شدید درصد حجمی گویچهٔ قرمز خونی (هماتوکریت) فرد کاهش یافته است. می‌دانید که گویچه‌های قرمز حاوی آنزیم کربنیک انیدراز با توانایی ترکیب CO_2 و آب هستند. / ج) نادرست است. در مورد تبدیل مغز استخوان زرد به قرمز، خونریزی شدید فقط یکی از موارد ایجاد این عمل می‌باشد و قید **قطعاً** نادرست است. مثلاً کمبود شدید آهن و فولیک‌اسید هم می‌تواند مانند آسیب معده دلیل آن باشد. / د) نادرست است. دقت کنید که مغز قرمز در بین حفرات و میله‌های بافت اسفنجی وجود دارد (نه درون آن‌ها). از طرفی مغز زردی است که به مغز قرمز تبدیل می‌شود در مجرای میانی تنهٔ استخوان دراز است.

C ۴۹۴ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. منظور لایهٔ **خارجی** تنهٔ استخوان با بافت **پیوندی رشته‌ای** آن می‌باشد.

نکته

بافت پیوندی **رشته‌ای** (محکم) فقط دور **تنه** استخوان دراز قرار دارد و سر استخوان در خارجی‌ترین قسمت خود غضروف دارد (نادرستی الف) که **کانال‌هایی** برای عبور رگ‌ها و اعصاب ورودی و خروجی از استخوان دارد. این بافت در پیراشامه، برون‌شامه و ماهیچهٔ قلب وجود دارد ولی درون‌شامه قلب، فقط از بافت پوششی سنگفرشی ساده تشکیل شده است (نادرستی ب). انشعابات رگ‌های ورودی از منافذ لایهٔ پیوندی دور استخوان، در مجرای هر سامانهٔ هاورس و بین سامانه‌ها وجود دارند و انشعابات انتهایی آن‌ها تا سر استخوان و بافت اسفنجی ادامه می‌یابند (درستی ج).

◀ در مورد عبارت (د) دقت کنید که سؤال در مورد بافت پیوندی رشته‌ای است (نه استخوانی!).

C ۴۹۵ ۳) موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **همهٔ** استخوان‌های بدن دارای بافت‌های استخوانی فشرده (متراکم) و اسفنجی (نرم) در **مقدار و محل متفاوتی** می‌باشند. / ب) درست است. در هر بافت پیوندی (غضروف، استخوان و...) یاخته‌ها مسئول ساخت رشته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای آن هستند. / ج) نادرست است. اعصاب و رگ‌ها در **مجرای** هر سامانهٔ هاورس قرار دارند (نه مجرا یا تیغه‌های تشکیل). / د) درست است. در ابتدای دوران جنینی استخوان‌ها حاوی بافت نرم هستند و به تدریج با رسوب کلسیم سخت می‌شوند.

B ۴۹۶ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. مغز زرد در هنگام کم‌خونی شدید، می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. مغز قرمز در ساختار بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود که از میله‌ها و صفحات استخوانی ساخته شده است. سامانهٔ هاورس که دارای تیغه‌های هم‌مرکز است، در بخش متراکم استخوان دیده می‌شود (رد عبارات (الف) و (ب)). در زیر سطح خارجی استخوان ران بافت متراکم است نه مغز استخوان! (رد عبارت (د)).

C ۴۹۷ ۳) سؤال در مورد **مادهٔ زمینه‌ای استخوان** است که موارد (الف)، (ب) و (ج) در مورد آن نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. این عبارت در مورد اعصاب و رگ‌های استخوان صحیح است. / ب) نادرست است. کلاژن قسمتی از مادهٔ زمینه‌ای نیست بلکه جزء رشته‌های پیوندی است که در بین یاخته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای قرار دارند. / ج) نادرست است. میله‌ها و صفحات مربوط به بافت اسفنجی می‌باشند نه سامانهٔ هاورس! / د) درست است. در انسان تا اواخر سن رشد، یاخته‌های استخوانی به تولید مادهٔ زمینه‌ای می‌پردازند.

یادت نره QR code

B ۴۹۸ ۴) همهٔ موارد نادرست هستند.

نکته

مغز قرمز استخوان در بافت اسفنجی قرار دارد. دو نوع مغز استخوان در بدن وجود دارد. مغز قرمز استخوان که مسئول ساخت یاخته‌های خونی است (نادرستی د) و در بین حفرات اسفنجی استخوان‌های پهن و کوتاه و سر استخوان دراز (مثل ران) وجود دارد. دیگری مغز **زرد** استخوان است که بیشتر از **چربی** تشکیل شده است. این مغز در **مجرای مرکزی تنه** (نادرستی الف) **استخوان‌های دراز** بالغین می‌باشد (سر استخوان مجرای مرکزی ندارد). مغز قرمز در حفرات تشکیل شده در بین میله‌ها و صفحات استخوانی سر استخوان دراز نیز قرار گرفته است ولی مچ دست که استخوان کوتاه است، سر و تنه ندارد (نادرستی ج). دقت کنید که اشکال در یاخته‌های **کناری** معده (نه یاخته‌های اصلی!)، سبب کم‌خونی و تبدیل مغز زرد به قرمز می‌شود (نادرستی ب).

B ۴۹۹ ۲) موارد (الف) و (ج) در مورد غضروف نمی‌باشند. سر یا انتهای برآمدهٔ استخوان‌های دراز، در سطح خارجی خود **بافت غضروفی** دارد. از طرفی می‌دانید که همهٔ استخوان‌ها در دوران جنینی، ابتدا به صورت **غضروفی** بوده‌اند و از طرفی، این بافت در نایژک‌ها وجود ندارد. عبارات دیگر در مورد غضروف نمی‌باشند.

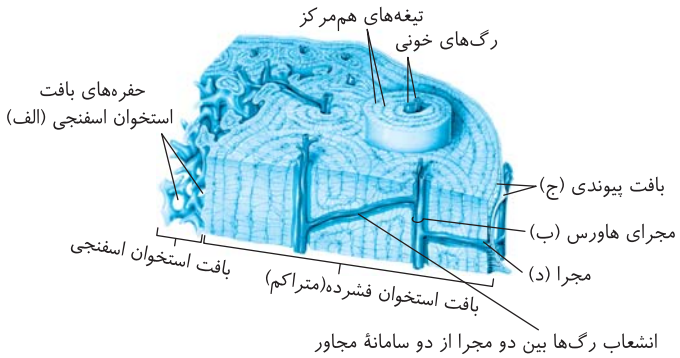
B ۵۰۰ ۳) منظور سؤال، **ستون مهره‌ها** می‌باشد که فقط از استخوان‌های نامنظم تشکیل شده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. طناب عصبی نخاع تا مهرهٔ دوم کمر وجود دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در مفصل زانو، استخوان‌های دراز ران و ساق پا وجود دارند. / گزینهٔ (۳): درست است. جمجمه و ستون مهره‌ها یکی از عوامل محافظت‌کننده از مغز و نخاع به عنوان بخش مرکزی دستگاه عصبی انسان می‌باشند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. این عبارت در مورد استخوان‌های پهن جمجمه می‌باشد نه ستون مهره‌ها!

یادت نره QR code

C ۵۰۱ ۱) موارد اول و دوم نادرست می‌باشند.

تله‌های تست عبارت اول: نادرست است. در شکل مورد نظر (الف) حفره‌های بافت اسفنجی است که در ارتباط با مغز استخوان بوده و دارای رگ‌های **خونی** می‌باشد. / عبارت دوم: نادرست است. (ب) مجرای هاورس دارای رگ‌های خونی و اعصاب می‌باشد که فاقد مغز استخوان است. (ج) بافت پیوندی رشته‌ای دور استخوان و (د) مجراهایی می‌باشند که رگ‌های خونی و اعصاب از آنجا وارد تنه استخوان شده‌اند. / عبارت چهارم: درست است. اگر در شکل دقت کنید انشعابات رگ‌ها و اعصاب آن‌ها بین دو مجرای هاورس دو سامانه مجاور ارتباط خونی برقرار کرده‌اند.



نکته بافت اصلی استخوان، غضروف، خون، چربی و پیوندی سست و رشته‌ای همگی از نوع پیوندی می‌باشند (درستی عبارت سوم).

C ۵۰۲ ۴) موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. رگ‌های خونی استخوان از بافت پیوندی رشته‌ای اطراف تنه وارد می‌شوند و مسیر استوانه‌های هاورس را طی می‌کنند تا به مجرای هاورس برسند البته در کل تیغه‌ها و هر قسمت آن استوانه وارد نمی‌شوند. / ب) درست است. مغز زرد که چربی زیادی دارد در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز وجود دارد. / ج) درست است. هورمون‌های جنسی و کلسی‌تونین، مانع کاهش کلسیم استخوان می‌شوند ولی برخلاف آن‌ها، هورمون پاراتیروئیدی کلسیم خون را بالا می‌برد و از مقدار مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌کاهد. / د) نادرست است. فعالیت بافت استخوانی در تمام طول عمر وجود دارد. این فعالیت‌ها تا پایان سن رشد به صورت افزاینده و بعد از آن به صورت کاهش یافته می‌باشد.

C ۵۰۳ ۲) عنصر مورد نظر کلسیم است که موارد (ب) و (ج) دربارهٔ آن صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. یون کلسیم در انعقاد خون و فعال شدن پروتئین‌های انعقادی به همراه ویتامین K مؤثر است. / ب) درست است. کلسیم در انقباض ماهیچه‌ها مؤثر است. / ج) درست است. تنظیم کلسیم خون توسط هورمون‌های آزاد شده از تیروئید و پاراتیروئید در گردن صورت می‌گیرد. / د) نادرست است. کانال مورد نظر **سدیمی** است.

پاسخ‌نامه QR code

B ۵۰۴ ۲)

نکته **کمبود** ویتامین D و کلسیم، همانند مصرف دخانیات، الکل و نوشیدنی‌های گازدار، رسوب کلسیم در استخوان را کاهش می‌دهند. پس ویتامین D در مقدار مناسب خود همانند هورمون‌های جنسی و کلسی‌تونین مانع کاهش کلسیم در استخوان و حفظ استحکام آن می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. هورمون پاراتیروئیدی سبب **تجزیه املاح کلسیم بافت زمینه‌ای** استخوان می‌شود نه تجزیه یاخته استخوانی!! / گزینهٔ (۳): نادرست است. افزایش کلسی‌تونین با جلوگیری از ورود کلسیم از استخوان به خون، سبب کاهش کلسیم خون و افزایش یا حفظ سختی استخوان می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. افزایش وزن **همانند** انجام ورزش، سبب افزایش استحکام استخوان‌ها می‌شود.

B ۵۰۵ ۲) فقط عبارت (ج) نادرست است.



شکل بیانگر استخوان‌های **پهن** موجود در **جمجمه** انسان می‌باشد که با داشتن **لبه‌های دندانه‌دار** به صورت مفصل **ثابت** در هم فرو رفته‌اند. مفصل‌های ثابت مایع مفصلی و رباط و کپسول مفصلی ندارند (درستی الف). در سطح درونی جمجمه، منتز سه‌لایه‌ای وجود دارد که لایه خارجی آن به سطح داخلی استخوان متصل می‌باشد. به یاد دارید که لایه خارجی بیشترین ضخامت را در بین لایه‌های منتز دارد (درستی ب). جمجمه در اسکلت محوری واقع شده است و برخلاف اسکلت جانبی در حرکت **نقش کمی** دارد ولی نه اینکه اصلاً نقشی نداشته باشد (نادرستی ج).

B ۵۰۶ ۱) سؤال در مورد **غضروف و مایع مفصلی** می‌باشد که فقط عبارت (د) در مورد آن‌ها صحیح است چون هر دو به بافت پیوندی متصل هستند. غضروف به بافت پیوندی استخوان متصل است و مایع مفصلی هم با غضروف که نوعی دیگر از بافت پیوندی است، اتصال دارد.

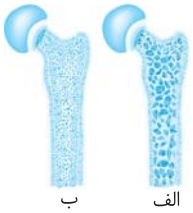
نکته در مفاصل متحرک، **مایع مفصلی** و **سطح صیقلی غضروف‌ها** به استخوان‌ها این امکان را می‌دهد که سالیان متمادی در مجاور هم حرکت کنند، در حالی که گیرندهٔ وضعیتی در ماهیچهٔ اسکلتی، کپسول مفصلی و زردپی‌ها وجود دارد که هیچ‌کدام سازندهٔ مایع مفصلی نمی‌باشند (نادرستی الف). مایع مفصلی بافت محسوب نمی‌شود (نادرستی ب). در لایهٔ **داخلی** مجاری تنفسی بافت پوششی مخاط مژک‌دار وجود دارد (*نه غضروف*) (نادرستی ج).

B ۵۰۷ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند.

نکته اسکلت **جانبی** (*دست و پا*) برخلاف اسکلت محوری در **حرکات** بدن **نقش اصلی** را ایفا می‌کند. در این اسکلت **بیشتر** مفاصل از نوع **متحرک** هستند چون باید در حرکت کمک کند (*مفصل بین دو نیم‌لگن ثابت است.*) (درستی ج).

تله‌های تست این اسکلت دارای استخوان‌های دراز (*ران*)، کوتاه (*مچ*) و پهن (*کتف*) و نوع نامنظم می‌باشد که در تنهٔ استخوان دراز دارای سامانهٔ هاورس هستند (نادرستی ب و د).

نکته در مورد دلیل رد (الف) دقت کنید که اسکلت از استخوان، غضروف و مفصل ایجاد می‌شود و در ساختار آن، ماهیچه وجود ندارد.


الف ب

B ۵۰۸ ۱) فرد (الف) مبتلا به پوکی استخوان است ولی فرد (ب) دارای استخوان طبیعی می‌باشد. پوکی استخوان در اثر کمبود ویتامین D و یا کلسیم در غذای روزانه، مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها رخ می‌دهد. زیادی ترشح هورمون غدد پاراتیروئیدی و **کمبود** کلسی‌تونین خون (*هورمون ترشحی از غده تیروئید*) و مصرف نوشابه‌های گازدار نیز می‌تواند سبب کاهش تراکم و پوکی استخوان شود (*در فصل بعد می‌خوانید که غدهٔ تیروئید به صورت سپرمانند در جلوی نای و زیر حنجره قرار دارد ولی غدد پاراتیروئیدی در سطح پشتی این قسمت سپرمانند در اطراف نای و جلوی مری می‌باشند*).

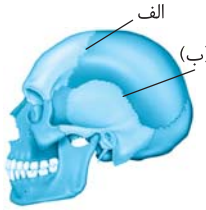
C ۵۰۹ ۲) موارد (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

یادت نره QR code

نکته
در مفاصل متحرک، **مایع مفصلی** و **غضروف** سبب **تسهیل** حرکات استخوان‌ها می‌شوند ولی **کپسول مفصلی، رباط و زردپی‌ها** سبب **نگه داشتن استخوان‌ها** در کنار هم می‌شوند.

تله‌های تستی عبارت (الف) درست است و به ترتیب ماهیچهٔ اسکلتی و رباط را معرفی می‌کند. عبارت (ب) درست است چون غضروف و مایع مفصلی برخلاف زردپی، در اتصال دو استخوان و کنار هم قرار دادن آن‌ها نقش ندارند. عبارت (ج) نادرست است چون رباط و کپسول مفصلی مدنظر است که هر دو در مفصل وجود دارند. عبارت (د) نیز نادرست است چون مایع مفصلی و غضروف را معرفی می‌کند که هر دو در تسهیل حرکت مفصل‌ها مؤثرند ولی در کنار هم نگه داشتن استخوان‌ها نقشی ندارند.

B ۵۱۰ ۴) در شکل مقابل (الف) و (ب) مفصل‌های ثابت جمجمه می‌باشند که توسط در هم رفتن لبه‌های دندانه‌دار استخوان‌ها ایجاد شده‌اند.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. بخش (الف) و (ب) مفصل می‌باشند و دو استخوان را به هم متصل می‌کنند ولی در **زیر** بخش (الف) شیار جداکننده دو لوب پیشانی و آهیانه مخ قرار دارد که مربوط به بافت عصبی می‌شود (*خود مفاصل ارتباطی به شیارهای مخ ندارند*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. مرکز عصبی بینایی در لوب پس سری مخ می‌باشد که در مفاصل (الف) و (ب) وجود ندارد. قسمت (ب) اتصال دهنده استخوان‌های محافظت‌کننده از لوب‌های آهیانه و گیجگاهی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. استخوان‌های جمجمه **پهن** هستند و میله‌ها و صفحات حفره‌دار اسفنجی دارند ولی از نوع استخوان نامنظم نیستند. / گزینهٔ (۴): درست است. هر نوع استخوانی دو نوع بافت فشرده و اسفنجی را دارد.

B ۵۱۱ ۴)

نکته
یاخته‌های استخوانی همواره در حال تقسیم می‌باشند. از طرفی شکستگی‌های میکروسکوپی به‌طور پیوسته در بدن رخ می‌دهد و یاخته‌های نزدیک محل شکستگی به‌طور پیوسته با تقسیم به ترمیم مناطق شکسته می‌پردازند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. مفصل‌های ثابت فاقد مایع مفصلی و غضروف می‌باشند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. به‌طور کلی توده استخوانی زنان از مردان کمتر می‌باشد. در زنان، بعد از ۵۰ سالگی به دلیل یائسگی، سرعت کاهش این توده از مردان بیشتر می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. با افزایش سن تا **پایان سن رشد** یاخته‌های استخوانی پرکارتر و فعال‌تر می‌شوند ولی پس از آن فعالیت کمتری دارند.

C ۵۱۲ ۲) موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

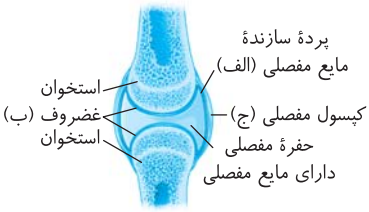
تله‌های تستی الف) نادرست است. کمبود ویتامین D و کلسیم، همانند خوردن نوشیدنی الکلی و گازدار و مصرف دخانیات، **رسوب کلسیم در استخوان را کم** می‌کند ولی زیادی فعالیت غدد پاراتیروئید سبب تجزیه املاح کلسیمی استخوان می‌شود و در نهایت همگی سبب پوکی استخوان می‌شوند اما مکانیسم انجام آن‌ها متفاوت است (*چون کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم می‌شود*). / ب) درست است. هر سامانهٔ هاورس از استوانه‌های هم‌مرکز در بافت متراکم تشکیل شده است که در **مرکز** آن **یک** مجرای هاورس دارای رگ و اعصاب وجود دارد. / ج) درست است. هورمون جنسی مردانهٔ تستوسترون، هورمون کلسی‌تونین غده تیروئید و ویتامین محلول در چربی D، سبب رسوب کلسیم در استخوان و یا مانع برداشت کلسیم از آن‌ها شده و تراکم استخوان را در افراد بالا می‌برند. / د) نادرست است. تا اواخر سن رشد، یاخته‌های استخوانی مادهٔ زمینه‌ای ترشح می‌کنند ولی تغییرات استخوانی همواره در بدن وجود دارد.

B ۵۱۳ ۱) منظور تراکم تودهٔ استخوانی است که عبارت (ب) در مورد آن صحیح است. دقت کنید که تراکم استخوان در اثر عوامل متعدد یونی، هورمونی و ... حفظ می‌شود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. کمبود ویتامین D و **کلسیم** در آن مؤثر است (*نه آهن!*). / ب) درست است. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، مادهٔ زمینه‌ای **زیادی** را ترشح می‌کنند. / ج) نادرست است. با افزایش سن تا یک حدی تراکم تودهٔ استخوانی زیاد شده و سپس کم می‌شود. / د) نادرست است. محیط بی‌وزن و کم‌تحرکی مقدار تراکم تودهٔ استخوانی را کم می‌کند.

C ۵۱۴ ۱) عبارات دوم و سوم صحیح می‌باشند.

در شکل مورد نظر سؤال، (الف) پردهٔ سازنده مایع مفصلی است، (ب) غضروف پیوندی و (ج) کپسول مفصلی با بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد.



تله‌های تستی عبارت اول: نادرست است. زردپی‌ها و رباط‌ها به همراه کپسول مفصلی به کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کنند (*فراموش نکنید که (الف)، پردهٔ ترشح‌کننده است*). / عبارت دوم: درست است. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف‌ها سبب لیز خوردن آسان و اصطکاک کم آن‌ها در سالیان متمادی می‌شود.
عبارت سوم: درست است.

نکته
گیرنده وضعیتی مسئول ارسال پیام عصبی چگونگی قرارگیری اندام‌ها و وضعیت بدن می‌باشد. این گیرنده‌ها در ماهیچه اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول مفصلی (بخش ج) وجود دارند.

B ۵۱۵ ۳) منظور گوش میانی است که در آن استخوان‌های کوچک گوش میانی در اسکلت **محوری** به شنوایی کمک می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. استخوان‌ها حفاظت‌کننده و پشتیبانی‌کنندهٔ اندام‌های بدن هستند و برخلاف ماهیچه‌های اسکلتی، یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. ستون مهره‌های انسان از استخوان‌های نامنظم تشکیل شده است که همگی مغز قرمز دارند (*مغز زرد حوک چربی در تنهٔ استخوان دراز می‌باشد*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. قسمت خارجی **تنه** استخوان دراز از بافت پیوندی رشته‌ای تشکیل شده است نه غضروفی!!

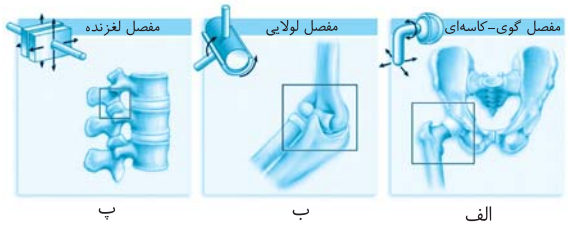
یادت نره QR code

C ۵۱۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) در مورد **استخوان‌ها** که مدنظر سؤال است، صادق می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. استخوان یک اندام است و از چند بافت ایجاد شده است. / ب) نادرست است. فقط ماهیچهٔ اسکلتی از کرآتین فسفات انرژی می‌گیرد. / ج) درست است. استخوان‌ها، چهار شکل پهن، کوتاه، دراز و نامنظم دارند. / د) درست است. در زیست دهم خواندید که مقدار و نوع رشته‌ها و مادهٔ زمینه‌ای انواع بافت پیوندی با هم متفاوت است.

B ۵۱۷ ۲ موارد دوم، سوم و چهارم نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی عبارت اول: درست است. شکل‌ها انواع مفاصل **محرک** را نشان می‌دهند که **همگی** کپسول مفصلی، رباط و غضروف صیقلی دارند. / عبارت دوم: نادرست است. مفصل گوی - کاسه‌ای (الف) در همه جهات حرکت می‌کند ولی مفصل (ب) لولایی است و فقط در **دو جهت** حرکت دارد. / عبارت سوم: نادرست است. محدودیت برای حرکت، در مفصل لغزنده از همه بیشتر است و گوی و کاسه‌ای محدودیت کمتری دارد. / عبارت چهارم: نادرست است. همهٔ این مفصل‌ها متحرک هستند اما لبهٔ دندانه‌دار مربوط به مفاصل ثابت مربوط به استخوان‌های جمجمه است.



پاسخ آزمونک ۱

B ۱ ۳ منظور سؤال **استخوان‌ها** می‌باشد که مانند هر اندام دیگری از بافت‌های مختلف تشکیل شده‌اند. دقت کنید که بافت استخوانی یک بافت پیوندی است ولی استخوان، اندامی با بافت‌های مختلف می‌باشد. مثلاً رگ خونی و عصبی با بافت‌های مختلف دارد.

نکته
در بدن انسان، چهار نوع استخوان دراز (*ران، بازو و ...*)، کوتاه (*مچ دست و پا*) و پهن (*جمجمه، جناغ و ...*) و نوع نامنظم در ستون مهره‌ها وجود دارد و دقت کنید که هر استخوان بزرگی قطعاً استخوان دراز نیست، بلکه می‌تواند استخوان بزرگ پهنی مثل لگن باشد (*استخوان بزرگ و کوچک را در هر مورد چهار نوع استخوان بالا می‌توان طبقه‌بندی کرد*) (درستی گزینهٔ (۱)). هر استخوان جزئی از یک اسکلت جانبی یا محوری است و از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است (درستی گزینهٔ (۲)).

نکته
عوامل درون بافت استخوانی
- یاخته‌های استخوانی
- فضای بین‌یاخته‌ای
  - رشته‌های پروتئینی ← کلاژن
  - مادهٔ زمینه‌ای
    - پروتئین
    - مواد معدنی (*کلسیم و فسفات*)

B ۲ ۴ شکل یاخته استخوانی است که قدرت ایجاد پتانسیل عمل و تحریک شدن ندارد و فقط در پتانسیل آرامش به سر می‌برد.



نکته
ایجاد پتانسیل عمل مخصوص یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای می‌باشد.

نکته
یاخته‌های استخوانی قدرت **ساخت** مادهٔ زمینه‌ای از مواد آلی (*پروتئین*) و مواد معدنی (*کلسیم*) را دارند (رد گزینهٔ (۱)). درون هستهٔ آن‌ها ۴۶ کروموزوم و تعداد زیادی ژن‌های مختلف وجود دارد و قدرت تقسیم و ترمیم شکستگی‌های یاخته‌های **کناری** خود را دارند (رد گزینهٔ (۳)). این یاخته‌ها در هنگام فعالیت خود مانند هر بافت پیوندی به تولید مادهٔ زمینه‌ای و رشته‌های آن می‌پردازند (رد گزینهٔ (۲)).

C ۲ ۳ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید که سامانهٔ **هاورس** فقط بافت استخوانی فشرده (*متراکم*) دارد ولی بخش **درونی** تنه استخوان دراز، حاوی بافت **اسفنجی** است که به سامانه‌های هاورس متعدد متصل است ولی جزء بافت متراکم نیست. / ب) نادرست است. **خارجی‌ترین** قسمت **سر** برآمده استخوان ران مانند استخوان‌های دراز دیگر از بافت پیوندی **غضروفی** ایجاد شده است و سایر قسمت‌های آن بیشتر بافت اسفنجی دارد. / ج) نادرست است. مغز قرمز در استخوان دراز، همواره در قسمت حفره‌های بافت اسفنجی سر استخوان دراز وجود دارد. / د) نادرست است. کم‌خونی **شدید** می‌تواند سبب تبدیل مغز **زرد** ذخیره‌کنندهٔ چربی به مغز قرمز گویچه‌ساز شود.

B ۱ ۴ فقط مورد (د) صحیح است چون عبارات (الف)، (ب) و (ج) در همهٔ استخوان‌ها وجود دارند ولی تبدیل مغز **زرد** به قرمز فقط مخصوص تنهٔ استخوان‌های دراز می‌باشد.

B ۲ ۵

نکته
آسیب جدی در یاخته‌های کناری مخاط معده، سبب عدم تولید **فاکتور داخلی** شده و با کاهش دادن جذب ویتامین B_{12} سبب **کم‌خونی شدید** در فرد می‌شود. در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد استخوان‌ها که در مجرای میانی طول یا تنه استخوان‌های دراز وجود دارند و دارای چربی زیادی می‌باشند به مغز قرمز تبدیل می‌شوند تا مقدار ساخت گویچه قرمز را افزایش دهند. این یاخته‌های کناری معده قدرت تولید اسید معده یا *HCL* نیز دارند ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.

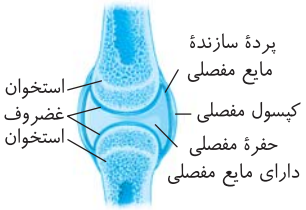
◀ در گزینهٔ (۴) دقت کنید که مغز استخوان در بافت اسفنجی قرار دارد نه متراکم!

B ۱ ۶ فقط مورد (ج) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در منطقه **گردن**، غدد **تیروئید و پاراتیروئید** وجود دارند. هورمون‌های پاراتیروئیدی سبب برداشت کلسیم استخوان ولی هورمون کلسی‌تونین غده تیروئید سبب عدم برداشت کلسیم از استخوان می‌شوند. / ب) نادرست است. هورمون جنسی تستوسترون و **کلسی‌تونین** با ممانعت از کاهش کلسیم استخوان، مانع پوکی استخوان می‌شوند. / ج) درست است. دخانیات و الکل و نوشابه‌های گازدار برخلاف هورمون‌های جنسی و کلسی‌تونین در پوکی استخوان نقش دارند.

C ۷ ۱ موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند. متن سؤال در مورد **غضروف** و **مایع مفصلی** می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. سطح صیقلی مخصوص **غضروف** است (*نه استخوان‌ها!*) که به همراه **مایع مفصلی** سبب حرکت استخوان‌ها می‌شود. / ب) نادرست است. هم غضروف و هم استخوان قدرت ترمیم دارند و بافت پیوندی با قدرت تقسیم یاخته‌ای دارند. / ج) درست است. **پردهٔ مفصلی** که مایع مفصلی را می‌سازد در **زیر کپسول مفصلی** قرار دارد. / د) درست است. با توجه به شکل غضروف و مایع مفصلی در محل مفصل در مجاورت هم قرار دارند و به هم متصل هستند.



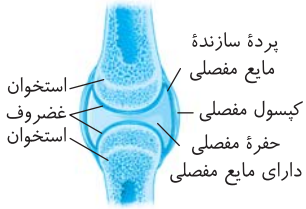
B ۸ ۳ در انتهای برآمدهٔ استخوان ران، بیشتر فضا را بافت استخوانی اسفنجی پر کرده است که حفراتی نامنظم در بین میله‌ها و صفحات استخوانی دارد. این حفرات هم‌مرکز نیستند (نادرستی گزینهٔ (۱)) و توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. مغز استخوان در این قسمت می‌تواند از نوع قرمز و حاوی یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، لنفوئیدی و ... باشد (درستی گزینهٔ (۳)). از طرفی در تنهٔ استخوان ران، بیشترین فضا را بافت **متراکم** اشغال کرده است که فاقد مغز استخوان بوده و مادهٔ زمینه‌ای آن حاوی پروتئین و مواد معدنی و فاقد یاخته می‌باشد (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).

A ۹ ۴ منظور سؤال ویتامین D و کلسیم غذا می‌باشد که کلسیم برخلاف ویتامین D ولی به همراه ویتامین K، در انعقاد خون سبب تبدیل پروترومبین به ترومبین می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): این عبارت در مورد ویتامین A صحیح است. / گزینهٔ (۲): در کبد، آهن و برخی ویتامین‌ها ذخیره می‌شوند. / گزینهٔ (۳): ویتامین مورد نظر گزینهٔ (۳) فولیک اسید و B_{12} می‌باشند که از خانوادهٔ B هستند.

C ۱۰ ۴ **غضروف** در محل مفصل‌های متحرک، حاوی سطح صیقلی می‌باشد. در زیست دهم به یاد دارید که دیوارهٔ حنجره، غضروف‌هایی دارد که مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): منظور بخش اول غضروف است ولی بافت غذا دهنده همواره مویرگ و از نوع پوششی می‌باشد. / گزینهٔ (۲): منظور کپسول مفصلی است که مانع اصطکاک نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): با توجه به شکل کتاب، پردهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع مفصلی از دو انتهای خود به غضروف دو استخوان در محل مفصل متصل است.

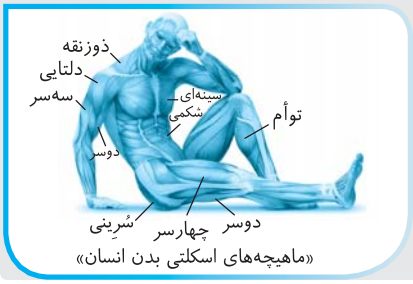


B ۵۱۸ ۲ با انقباض ماهیچه دوسر جلوی بازو، ساعد به سمت بازو کشیده می‌شود و با این حرکت مچ دست نیز به سمت بالا می‌آید و به بازو نزدیک می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. از همین ابتدای تست‌های ماهیچه به خاطر داشته باشید که عصب، فقط وظیفهٔ تحریک کردن ماهیچه را دارد و برای به استراحت درآمدن ماهیچه، فقط کافی است که پیام تحریکی به آن صادر نشود (*فکر کنم دیگه از این نکته خسته شده باشید ولی رمز موفقیت، تکرار است*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچه دوسر جلو بازو تحریک و ماهیچه سه‌سر پشتی بازو به استراحت درمی‌آید ولی دقت کنید که این مسیر یک انعکاس **نخاعی** است و با مغز ارتباطی ندارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. زردپی ماهیچه‌های ساق پا به ماهیچه‌های مچ پا (*آشیل*) و درشت‌نی متصل می‌شود ولی زردپی‌های ماهیچه‌های سرینی به لگن و ران متصل می‌شوند (*محل استخوان‌ها و ماهیچه‌ها کنار آن‌ها را از شکل کتاب حفظ کنید*). یادت نره QR code

درسنامه درختی ۵۵ ویژگی ماهیچهٔ اسکلتی

- بیش از ۶۰۰ تا در بدن انسان وجود دارند ← با انقباض خود سبب **بسیاری** از حرکات بدن می‌شوند.
- **بسیاری** از آن‌ها به صورت جفت عمل کرده و سبب حرکت می‌شوند
  - انقباض ماهیچهٔ دوسر جلوی بازو ← ساعد را جلو یا بالا می‌برد
    - از پایین به زند زبرین متصل است.
    - از بالا به بازو و کتف متصل است.
  - انقباض ماهیچهٔ سه‌سر عقب بازو ← ساعد را به عقب برمی‌گرداند
    - از پایین به زند زیرین متصل است.
    - از بالا به بازو و کتف متصل است.
- انقباض ماهیچه ← سبب **کشاندن** استخوان به جهت خاصی می‌شود ولی آن‌ها را **هل ندادهٔ** و به حالت اول برنمی‌گرداند.
- همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی برای حرکت استخوان‌ها نمی‌باشند (*مثلاً اسفنکتر مخرج*).
- همواره تحت کنترل اعصاب حرکتی **پیکری** قرار دارند که همگی کنترل ارادی دارند ولی **برخی** انعکاس‌های غیرارادی نیز دارند.
- ماهیچه‌ها در حفظ شکل و حالت بدن، کنترل دریچه‌های بدن، حرکات ارادی، ارتباطات و حفظ دمای بدن (*با فعالیت‌های متابولیسمی*) مؤثرند.



«ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان»

B ۵۱۹ ۱ موارد (الف) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند (*علت نادرست بودن هر دو جمله، قید «بسیاری» است چون این دو جمله در مورد همهٔ ماهیچه‌ها صدق می‌کنند*).

تله‌های تستی الف) نادرست است. خیلی به متن عبارت دقت کنید چون گول‌زننده است! **بسیاری** از حرکات **بدن** انسان در اثر **انقباض ماهیچه‌ها** رخ می‌دهند ولی در حقیقت **همهٔ** حرکات **ماهیچه‌ها** در اثر انقباض آن‌ها رخ می‌دهد. / ب) درست است. **بسیاری** از ماهیچه‌های اسکلتی بدن به صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند چون ماهیچه فقط قابلیت کشیدن دارد نه هل دادن! / ج) درست است. بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصلند و با انقباض خود **فقط** می‌توانند استخوانی را در جهت خاص **بکشند** ولی هل نمی‌دهند. در حقیقت به‌جز برخی ماهیچه‌های اسکلتی مثل اسفنکترهای خارجی مخرج، بندارهٔ خروج ادرار و ... در سایر موارد ماهیچه‌های اسکلتی سبب حرکت استخوان می‌شوند. / د) نادرست است. هر انقباض ارادی یا غیر ارادی ماهیچهٔ اسکلتی تحت کنترل پیام تحریکی اعصاب پیکری صورت می‌گیرد.

A ۵۲۰ ۱) انعکاس‌ها پاسخ غیر ارادی ماهیچه‌های بدن به اعصاب هستند. در انعکاس دست که در سؤال مطرح شده است، انقباض ماهیچهٔ اسکلتی دوسر جلوی بازو، تحت تأثیر اعصاب **پیکری**، ساعد را بالا برده و به بازو نزدیک می‌کند. از فصل ۱ به یاد دارید که ماهیچه‌های اسکلتی توسط اعصاب پیکری و ماهیچه‌های صاف و قلبی با اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند.

نکته
دقت کنید که هر انعکاسی در اثر انقباض ماهیچه‌هاست ولی همگی تحت کنترل اعصاب پیکری نمی‌باشند. مثلاً انعکاس تخلیهٔ مثانه تحت کنترل اعصاب خودمختار و اثر بر ماهیچه‌های صاف می‌باشد.

A ۵۲۱ ۳) با توجه به شکل به راحتی گزینهٔ (۳) را تشخیص می‌دهید. شکل‌شناسی یکی از آزمان‌های زیست‌شناسی است (*مواظب ترتیب خواسته شده باشید*).

B ۵۲۲ ۱)

نکته
سیاهرگ‌هایی که در ناحیه دست، پا و مناطق زیر قلب قرار دارند، وقتی از لابه‌لای ماهیچه رد شوند، انقباض ماهیچه و فشار به سیاهرگ سبب باز شدن دریچه‌های لانه کبوتری آن‌ها و جریان خون سیاهرگی به سمت قلب می‌شود (*در این تست هر چهار ماهیچه مربوط به اندام‌ها می‌باشند*).



تله‌های تستی گزینهٔ (۲): ماهیچهٔ (الف) دلتایی است ولی در انعکاس عقب کشیدن دست ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو نقش دارند. / گزینهٔ (۳): ماهیچه‌ای به نام دوسر (د) در جلوی بازو و پشت ران وجود دارد ولی ماهیچه توأم (ب) فقط در پشت ساق پا قرار دارد. / گزینهٔ (۴): در بدن، چهار ماهیچه دوسر وجود دارد دو تا در جلوی بازوها و دو تا در پشت ران‌ها ولی سایر ماهیچه‌ها مشخص شده به تعداد دو تا در بدن وجود دارند.

B ۵۲۳ ۱) انقباض ماهیچه دوسر در **جلوی** بازو، سبب نزدیک شدن ساعد به بازو می‌شود که این ماهیچه به استخوان بازو، کتف و زند **زبرین** متصل است ولی دقت کنید که سؤال در مورد ماهیچه **متقابل** آن می‌باشد که ماهیچه سه‌سر عقب بازو است. این ماهیچه در پشت بازو، علاوه بر این استخوان، به کتف و استخوان زند **زیرین** متصل می‌باشد.

در این حالت ماهیچهٔ پشت بازو در حال انقباض و ماهیچهٔ جلوی بازو در حال استراحت می‌باشد.



نکته
در متن سؤال دقت کنید که مادهٔ زمینه‌ای ویژهٔ بافت **پیوندی** می‌باشد که در زردپی اتصال دهندهٔ ماهیچه‌ها به استخوان به صورت رشته‌ای (*تراکم*) وجود دارد.

A ۵۲۴ ۱) با توجه به جدول زیر می‌توانید به راحتی به پاسخ گزینهٔ (۱) برسید.

یادت نره QR code

وظیفه	توضیح
حرکات ارادی	ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند.
کنترل دریچه‌های بدن	ماهیچه‌های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک‌ها ایجاد می‌کنند.
حفظ حالت بدن	ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می‌شوند.
ارتباطات	ماهیچه‌های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن و ایجاد حالات مختلف چهره در برقراری ارتباط نقش دارند.
حفظ دمای بدن	فعالیت‌های سوخت‌وساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن اثرگذار باشد.

B ۵۲۵ ۱) همهٔ حرکات ارادی بدن و حفظ حالت قائم بدن به اتصال ماهیچه اسکلتی به استخوان ربط دارد. حرارت‌زایی ماهیچه‌ها در اثر هیدرولیز *ATP* و کنترل بلع با تنظیم عصبی صورت گرفته و به اتصال آن‌ها به استخوان ربطی ندارد.

A ۵۲۶ ۲) یاخته‌های ماهیچه‌های مخطط اسکلتی مثل سه‌سر بازو و سرینی ساختار مخطط یکسان دارند و پس از تولد قدرت تقسیم سیتوپلاسم ندارند ولی رشد حجمی دارند در حالی که قبل از تولد از ادغام هر چند یاخته مجاور یک یاخته چند هسته‌ای ایجاد کرده‌اند. این یاخته‌ها در دوران جنینی، تقسیم هسته (*میتوز*) و سیتوپلاسم دارند و سپس با هم ادغام می‌شوند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۵۶ ساختار ماهیچهٔ اسکلتی

ساختار ماهیچهٔ اسکلتی

- یک ماهیچهٔ اسکلتی از تعدادی دسته تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است.
- یک دسته تار ماهیچه‌ای
  - تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای دارد که بین تارها نیز بافت پیوندی وجود دارد.
  - دور همهٔ یاخته‌ها، غلافی از یک بافت پیوندی رشته‌ای محکم وجود دارد.
- رگ‌های خونی در بین تارها و دسته تارها وجود دارند.
- غلاف‌های پیوندی دور دسته‌های ماهیچه‌ای در دو انتهای ماهیچه، طناب یا نوار محکمی به نام **زردپی** برای اتصال به استخوان‌های متفاوت ایجاد می‌کنند.
- دو انتهای هر ماهیچهٔ اسکلتی، زردپی دارد که زردپی‌های دو انتهای مختلف به استخوان‌های متفاوت وصل می‌شوند.
- انقباض ماهیچه، سبب کشیده شدن دو استخوان به طرف هم می‌شود.
- انقباض ماهیچهٔ اسکلتی ← تغییر **کوتاهی** در طول ماهیچه ← جابه‌جایی دو استخوان به اندازهٔ **زیاد** می‌شود.



«ساختار ماهیچهٔ اسکلتی»

A ۵۲۷ ۲ کپسول مفصلی از بافت پیوندی رشته‌ای است که فقط عبارت (ب) یعنی مری فاقد این بافت محکم در سطح خارجی خود می‌باشد. در این بخش بافت پیوندی سست وجود دارد.

نکته لایه‌های مختلف لولهٔ گوارش حاوی بافت پیوندی **سست** می‌باشند ولی اطراف ماهیچه‌ها (الف)، تنه استخوان دراز (ج)، یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی (د)، بافت پیوندی لایه‌های قلبی، کپسول رشته‌ای، کپسول کلیه، رباط و زردپی‌ها همگی بافت پیوندی رشته‌ای دارند.

B ۵۲۸ ۴ غلاف پیوندی دور دسته تارهای ماهیچه‌ای و بافت ماهیچه‌ای در بخش هادی قلب انسان دارای ژن، پروتئین‌سازی و متابولیسم می‌باشند ولی غشای پایه، پوستک در گیاهان و یاخته‌های مرده فاقد متابولیسم و فعالیت زیستی هستند. (لایه مخاطی لولهٔ گوارش و تنفس برخلاف غشای پایه دارای یاخته‌بافت پوششی و پیوندی می‌باشد.)

A ۵۲۹ ۱

نکته غلاف **پیوندی** ماهیچه توأم حاوی یاخته‌های تک‌هسته‌ای و ژن فعال کلاژن‌ساز می‌باشد ولی یاخته‌های چند هسته‌ای مخصوص بافت ماهیچه‌ای اسکلتی می‌باشد که ژن تولید کلاژن را به صورت غیرفعال دارند (حتماً می‌دانید که فضای بین یاخته‌ای اندک، ویژهٔ بافت پوششی است).

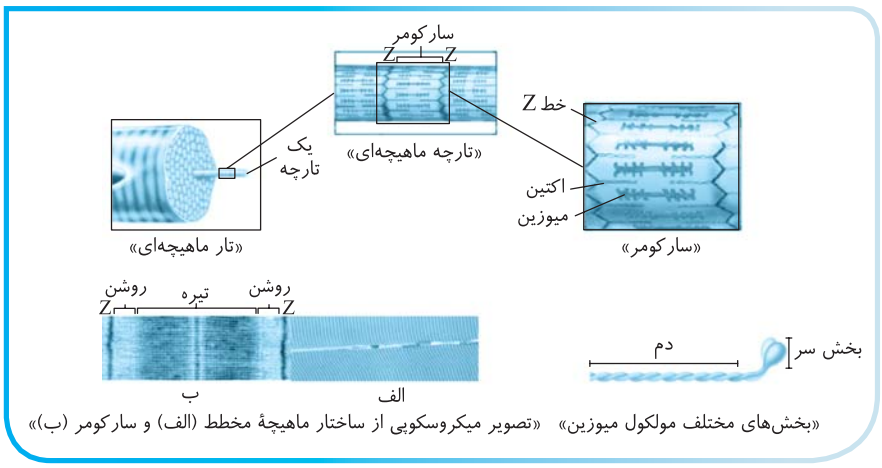
A ۵۳۰ ۲

نکته تار ماهیچه‌ای همان یاخته ماهیچه‌ای است. **درون یاخته، تار وجود ندارد.** درون هر یاخته ماهیچهٔ اسکلتی، چند هسته، چندین نوار موازی یا تارچه وجود دارد که اطراف هر تارچه را شبکهٔ آندوپلاسمی پرکلسیم به همراه تعدادی میتوکندری و سایر اندامک‌ها احاطه کرده‌اند. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۵۷ تار و تارچه

ساختار یاخته یا تار ماهیچه‌ای

- به شکل استوانه‌هایی چندهسته‌ای هستند ← هر یاختهٔ آن از به هم پیوستن چند یاخته در دورهٔ جنینی ایجاد شده است.
- سیتوپلاسم کم به همراه سایر اندامک‌ها درون تار ماهیچه‌ای وجود دارد که یک غشا دور یاخته وجود دارد.
- در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم آن عمل گلیکولیز و تخمیر لاکتیکی صورت می‌گیرد.
- در راکیزه‌های سیتوپلاسم خود، بخش هوازی تنفس یاخته‌ای را انجام می‌دهد.
- درون هر یاخته، تعداد **زیادی** رشته به نام تارچه‌های ماهیچه‌ای به صورت موازی با هم در طول یاخته وجود دارد.
- هر تارچه از واحدهای تکراری پشت سر هم به نام **سارکومر** تشکیل شده است که سبب ظاهر مخطط (خط‌خط) به تار ماهیچه‌ای می‌شود.
- هر سارکومر بین دو خط Z وجود دارد. درون سارکومر دو نوع رشتهٔ پروتئینی نازک (اکتین) و قطور (میوزین) با آرایش خاص وجود دارد.
- رشته‌های اکتین از یک طرف به خط Z متصلند ولی از طرف دیگر به درون سارکومر کشیده شده‌اند.
- رشته‌های میوزین به خط Z متصل نیستند ولی در بین رشته‌های اکتین قرار دارند که سرهایی برای اتصال به اکتین دارند.
- سرهای میوزین قطورتر از دم آن می‌باشند. سر میوزین‌های سارکومر، در دو طرف بین اکتین‌ها قرار دارند.
- دو بخش روشن هر سارکومر، فقط حاوی پروتئین اکتین نازک بوده که فاصلهٔ بین خط Z تا سر میوزین در هر طرف سارکومر می‌باشند.
- یک بخش تیره متشکل از کل میوزین‌ها و بخشی از اکتین‌ها در وسط هر سارکومر می‌باشد.



«بخش‌های مختلف مولکول میوزین» «تصویر میکروسکوپی از ساختار ماهیچهٔ مخطط (الف) و سارکومر (ب)»

A ۵۳۱ ۲ تارچه از تعدادی واحد انقباضی یا سارکومر تشکیل شده است که در هر سارکومر دو خط Z و یک بخش تیره به همراه دو بخش روشن در نزدیکی خطوط Z وجود دارد.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۴): تار ماهیچه‌ای از تعدادی تارچه تشکیل شده است. / گزینهٔ (۳): بخش (نوار) روشن برخلاف تیره در وسط سارکومر قرار ندارد. یادت نره QR code

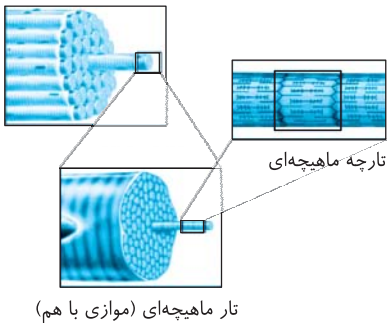
B ۵۳۲ ۴ موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. مفصل‌های متحرک از جمله لولایی توسط کپسول رشته‌ای پوشانده شده‌اند و دارای غضروف و مایع مفصلی هستند. / ب) درست است. علاوه بر غلاف پیوندی دور هر دسته از تار ماهیچه‌ای، بافت پیوندی سست نیز در فاصله هر تار با تار دیگر وجود دارد. / ج) نادرست است. **تارچه‌های** ماهیچه‌ای را سیتوپلاسم و شبکه‌های آندوپلاسمی و **تارهای** ماهیچه‌ای را بافت پیوندی احاطه کرده است. البته هر **دسته تار** را **غلاف پیوندی** احاطه کرده است. / د) درست است. مفاصل غضروف‌دار **متحرک** هستند و مفاصل متحرک دارای مایع مفصلی می‌باشند.

A ۵۳۳ ۱ فقط مورد (ج) نادرست است. در هر **تارچه**، واحدهای تکراری به نام سارکومر وجود دارد که به همراه رشته‌های پروتئینی خود، به تار ظاهری مخطط می‌دهد.

نکته تارهای ماهیچه‌ای موجود در یک دسته ماهیچه‌ای همانند تارچه‌های موجود در یک تار ماهیچه‌ای به صورت موازی و در طول همدیگر قرار گرفته‌اند (درستی الف).

در هر دسته تار ماهیچه‌ای، دو نوع بافت پیوندی و ماهیچه‌ای به همراه رگ‌های خونی (*بافت پوششی*) وجود دارند (درستی ب). علت مخطط یا خط‌خطی بودن تار ماهیچه‌ای را هم به سارکومرهای تارچه‌ها و هم به دو نوع رشتهٔ پروتئینی متشکل از اکتین و میوزین می‌توانید نسبت دهید (درستی د).



B ۵۳۴ ۳

نکته در ماهیچه اسکلتی، فاصلهٔ دو خط Z، سارکومر یا **واحد انقباضی** می‌باشد. در بین گزینه‌ها دقت کنید که ماهیچه شکمی و بنداره ابتدای مری از نوع ماهیچه مخطط اسکلتی هستند ولی ماهیچه‌های صاف مثل دیواره معده و عروق خونی یا مثانه و . . . . همچنین یاخته‌های **کپسول** که از بافت پیوندی هستند، فاقد واحدهای سارکومری می‌باشند.

A ۵۳۵ ۴ ماهیچه سه‌سر، نوعی ماهیچه اسکلتی در پشت بازو می‌باشد که رشته‌های نازک آن که در اثر اجتماع اکتین‌ها به وجود آمده‌اند، در دو انتهای سارکومر به خط Z متصل هستند. *پاسخ‌نامه QR code*

نکته بخش‌های تیره و روشن مخصوص ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی می‌باشد ولی در ماهیچه‌های صاف مثل مژکی چشم یا ماهیچه‌های جدار رگ‌های خونی شکل مخطط و سارکومرها وجود ندارند (*دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها*).

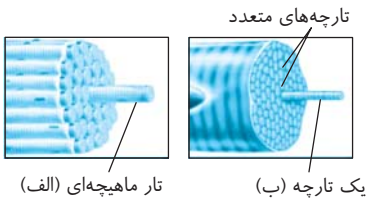
B ۵۳۶ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند. درون تارها و تارچه‌های ماهیچه‌ای، واحدهای تکراری به نام سارکومر یا واحد انقباضی سبب ایجاد ظاهر مخطط تار ماهیچه‌ای می‌شوند. هر سارکومر در دو انتهای خود خطوطی به نام Z دارد. مورد (ج) علاوه بر این وجود دو نوع رشتهٔ پروتئینی اکتین و میوزین نیز سبب ظاهر خط‌خطی تارهای ماهیچه‌ای می‌شود ولی بین دو خط Z، یک سارکومر فقط وجود دارد.

A ۵۳۷ ۱

نکته یاخته‌هایی با ساختار **مخطط**، ویژه ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی می‌باشند ولی در ماهیچه صاف این خطوط دیده نمی‌شوند (*یاخته بی‌نوا خط ندارد*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. ماهیچه اسکلتی دیافراگم و گره دهلیزی بطنی قلب هر دو یاخته مخطط دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. انتهای میزنای بنداره‌ای ندارد بلکه **دریچه**‌ای حاصل از چین‌خوردگی مخاط مثانه دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. **اطراف** میزراه ماهیچه **صاف** غیرمخطط وجود دارد ولی ماهیچه توأم ماهیچه مخطط اسکلتی است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. بنداره انتهای مری (*خارجی*) و ماهیچه حلقوی ابتدای مویرگی (*مثل گلومرول‌ها*) از نوع ماهیچه صاف هستند که مخطط نیستند.

B ۵۳۸ ۴ در شکل‌های مورد نظر مقابل (الف) یک تار ماهیچه‌ای است که اندامک و هسته و تعدادی تارچه موازی دارد ولی (ب) یک تارچه ماهیچه‌ای حاوی پروتئین‌های اکتین و میوزین می‌باشد. گیرندهٔ ناقل عصبی، سیتوپلاسم، هسته و غشا در بخش (الف) وجود دارد ولی سارکومر در هر دو موجود است.

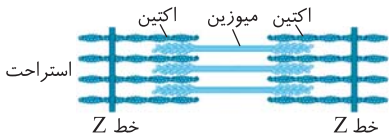


نکته چون تارچه درون تار ماهیچه‌ای است پس هر قسمت موجود در تارچه در تار نیز وجود دارد (رد گزینهٔ (۱)) و از طرفی بافت پیوندی در اطراف چند تار به صورت غلافی دور دسته تارها قرار دارد.

A ۵۳۹ ۳ بخش روشن فاصله خط Z تا ابتدای رشتهٔ ضخیم دارای پروتئین میوزین می‌باشد. این بخش حاوی رشته‌های نازک متشکل از اکتین‌ها می‌باشد. خط Z در بین دو بخش روشن از دو سارکومر مجاور می‌باشد.

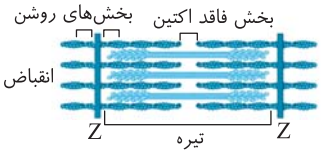
در این سؤال دقت کنید که در **هر** سارکومر را سؤال کرده است. در یک سارکومر، بخش تیره در دو انتهای خود حاوی اکتین‌ها و سرهای میوزینی است ولی در بخش وسط خود، اجتماع دم‌های میوزین را دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در دو قسمت **جانبی** بخش تیره هم پروتئین اکتین و هم دم‌های پروتئین میوزین وجود دارد ولی قسمت میانی آن فقط حاوی بخش بدون سر پروتئین میوزین است. / گزینهٔ (۲): نادرست است. خط Z به یک سمت هر بخش روشن در یک سارکومر متصل است. بین دو بخش روشن نیز یک بخش تیره وجود دارد ولی خط Z در آنجا وجود ندارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. بخش روشن فاقد میوزین است.



B ۵۴۰ ۴

نکته در سارکومر در حال استراحت، وسط بخش تیره، فقط دم‌های پروتئین‌های میوزین دارد. در حالی که دو طرف این بخش از نوار تیره، هم رشته‌های پروتئینی نازک حاوی اکتین و هم سرهای رشته‌های قطور میوزین‌دار وجود دارد.

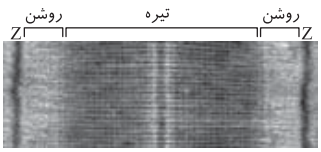


تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. دو طرف خط Z، بخش روشن با رشته‌های پروتئینی نازک اکتین می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یک سارکومر منقبض شده فقط در ناحیه کوچکی در وسط خود فاقد اکتین می‌باشد که در شکل بالا مشاهده می‌کنید. / گزینهٔ (۳): نادرست است. پروتئین‌های موجود در بخش‌های تیره و روشن، هر دو در انقباض ماهیچه، تغییر طول نمی‌دهند ولی بخش تیره، حاوی پروتئین‌های نازک و قطور می‌باشد.

A ۵۴۱ ۴ داشتن تارچه با خطوط تیره و روشن، سارکومر و خط Z از ویژگی‌های ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی است ولی ماهیچهٔ مثانه از نوع صاف است و برخلاف ماهیچه اسکلتی دلتایی سارکومر ندارد. دقت داشته باشید که یاخته‌های ماهیچهٔ صاف، تک‌هسته‌ای ولی ماهیچهٔ اسکلتی چند هسته‌ای و با تعداد ژن‌های بیشتری می‌باشند.

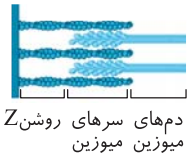
نکته
هر یاختهٔ ماهیچه‌ای از هر نوعی که باشد، ساختار کشیده‌ای با نسبت سطح به حجم بالایی دارد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

A ۵۴۲ ۱ در هر دسته تار ماهیچه‌ای، یاخته‌ها یا تار ماهیچه‌ای و بافت پیوندی با رشته‌های کلاژن وجود دارد ولی درون تار و تارچه، رشته‌های اکتین و میوزین قرار دارند (درستی گزینهٔ (۱)). هر سارکومر، در فاصلهٔ بین دو خط Z، از دو بخش روشن، یک بخش کامل تیره، یک قسمت بدون سرهای میوزین در وسط بخش تیره تشکیل شده است ولی دقت کنید که خط Z، درون سارکومر نمی‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۲)). در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که تارچه درون تار است و هر دو حاوی اکتین و میوزین هستند. در انتها یادتان باشد که گیرندهٔ وضعیتی در ماهیچهٔ اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۴)).



B ۵۴۳ ۱ فقط عبارت (ج) جمله را به درستی تکمیل می‌کند. چون بخش تیره در بین دو خط Z و بین دو بخش روشن واقع شده است.

نکته
با توجه به شکل مقابل، از خط Z تا انتهای بخش دم‌دار میوزین‌های یک سارکومر، به ترتیب یک بخش کامل روشن (*فقط حاوی اکتین‌ها*)، کل بخش سرهای میوزین‌ها در کنار ادامهٔ تجمع پروتئین‌های اکتین و در انتها یک بخش دارای فقط دم‌های میوزین‌ها با اجتماع به صورت رشتهٔ ضخیم وجود دارند.



◀ دقت کنید که نکتهٔ بالا در مورد **نصف یک سارکومر** می‌باشد که نصف یک بخش تیره و کل یک بخش روشن را شامل می‌شود.

A ۵۴۴ ۱ تار ماهیچه‌ای حاوی **غشا و ساختارهایی** برای انتقال پیام عصبی می‌باشد ولی تارچه دارای غشای مشخصی نیست و هیچ غشایی هم در تار ماهیچه‌ای ساختار تیره و روشن ندارد البته در اطراف تارچه، اندامک غشادار پر کلسیمی به نام شبکهٔ آندوپلاسمی وجود دارد (*در تارچه خطوط پروتئینی Z به صورت عمودی نسبت به رشته‌های افقی اکتین‌ها و میوزین‌ها قرار گرفته‌اند*).

B ۵۴۵ ۱ فقط عبارت (الف) صحیح است. ماهیچه‌های اسکلتی با اعصاب پیکری انقباض ارادی و غیر ارادی (*انعکاسی*) دارند و کلاً ماهیچه‌ها فقط تحت تأثیر انتقال دهندهٔ تحریکی قرار می‌گیرند و برای به استراحت درآمدن نیازی به ناقل عصبی ندارند.

تله‌های تستی ب) نادرست است. تنها **انقباض** ماهیچه‌ها و اتصال آن‌ها به استخوان سبب حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت می‌شود. / ج) نادرست است. در **اطراف تارچه‌ها**، شبکهٔ آندوپلاسمی پرکلسیم و تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد. / د) نادرست است. سارکومرهای تارچه سبب ایجاد ظاهری مخطط **در تار ماهیچه‌ای** شده‌اند. در حقیقت هم تار و هم تارچه، ظاهر مخطط دارند.

B ۵۴۶ ۳ تارچه‌های ماهیچه‌ای واحدهای موازی درون هر یاخته ماهیچه‌ای می‌باشند که اطراف هرکدام را شبکه آندوپلاسمی پرکلسیمی احاطه کرده است. تولید ATP در تنفس یاخته‌ای از وظایف میتوکندری و سیتوپلاسم می‌باشد. شبکه آندوپلاسمی قدرت تولید ATP ندارد ولی برای فعالیت‌های خود مانند هر قسمتی از یاخته می‌تواند از ATP به عنوان منبع انرژی استفاده کند.

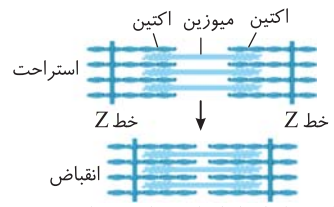
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. شبکه آندوپلاسمی پرکلسیم ویژه یاخته‌های ماهیچه‌ای است ولی اسکلت، حاوی استخوان، غضروف و مفاصل می‌باشد. توجه داشته باشید که تجمع کلسیم در استخوان مربوط به مادهٔ زمینه‌ای آن است و نه شبکهٔ آندوپلاسمی. / گزینهٔ (۲): نادرست است. هر قسمت دیپلوئید هسته‌دار بدن انسان دارای **همهٔ ژن‌های** فرد می‌باشد. دور دسته تارهای ماهیچه‌ای نیز غلاف پیوندی است که یاخته‌های آن همهٔ ژن‌های فرد را دارند ولی ژن‌های ساخت اکتین و میوزین در یاخته‌های ماهیچه‌ای **روشن** هستند تا این پروتئین‌ها ساخته شوند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. **تارهای** ماهیچه‌ای (*نه تارچه‌ها*) تعداد زیادی هسته دیپلوئید دارند.

پاسخ‌نامه QR code

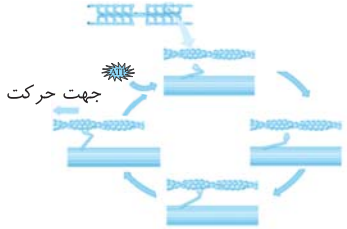
درسنامه درختی ۵۸ انقباض ماهیچه

مکانیسم انقباض ماهیچه

- پیام عصبی عصب حرکتی پیکری ← سبب آزاد شدن ناقل عصبی شده ← ناقل عصبی به گیرندهٔ خود در غشای یاختهٔ ماهیچه‌ای متصل شده
- موج الکتریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود (*کانال سدیمی تار ماهیچه‌ای را باز می‌کند*).
- تحریک یاختهٔ ماهیچه‌ای، سبب آزاد شدن یون **کلسیم** از شبکهٔ آندوپلاسمی به تارچه‌های ماهیچه‌ای می‌شود (*با مکانیسم انتشار تسهیل شده*).
- ATP متصل به سر میوزین، هیدرولیز شده و سر میوزین با تغییر شکل به اکتین‌های دو طرف متصل می‌شوند.
- سپس سر میوزین با کشش اکتین‌ها، دو خط Z هر سارکومر را به هم نزدیک می‌کند.
- پل‌های اتصالی میوزین و اکتین دائماً تشکیل و پاره‌مانند جدا می‌شوند و دوباره به بخش جلوتر اکتین متصل می‌شوند.
- لیز خوردن و جدا شدن سرهای میوزین، صدها مرتبه در **ثانیه** تکرار شده تا در نهایت کل ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود.
- با کوتاه شدن سارکومر، دو بخش روشن کوتاه شده ولی طول بخش تیره و پروتئین‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند.



«طرح ساده‌ای از انقباض سارکومرها»



«نحوهٔ انقباض ماهیچه»

C ۵۴۷ ۲ شکل مربوط به پروتئین میوزین می‌باشد که (الف) یا بخش دم آن در وسط بخش تیره و (ب) سر میوزین است که همواره در بین رشته‌های نازک اکتینی قرار دارد و دارای خاصیت هیدرولیز ATP می‌باشد (بخش دم می‌تواند میان اکتین‌ها باشد و می‌تواند نباشد و نمی‌توان برای آن حد «همواره» را استفاده کرد).



گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نادرست و گزینهٔ (۲) درست است. چون سرهای میوزین همواره بین اکتین‌ها قرار دارند ولی دم‌های میوزین در هنگام انقباض وارد بخش اکتین‌دار می‌شوند. برای چندمین‌بار تکرار می‌کنم که این بخش‌ها یعنی طول رشته‌های حاوی اکتین و میوزین در انقباض و استراحت ماهیچه برخلاف بخش روشن کوتاه نمی‌شوند.

B ۵۴۸ ۴ وقتی انقباض ماهیچه پایان یافت، سریعاً یون‌های کلسیم با **مصرف ATP** (نادرستی گزینهٔ (۱)) و انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی برمی‌گردند. در این حالت دیگر، میوزین‌ها نمی‌توانند به اکتین‌ها متصل شوند. در این حالت، برگشت کلسیم از تارچه سبب کاهش غلظت املاح درون تارچه می‌شود (درستی گزینهٔ (۴) و نادرستی گزینهٔ (۲)). ماهیچهٔ مورد نظر تا رسیدن پیام عصبی تحریک‌کنندهٔ بعدی در استراحت باقی می‌ماند (بازیادت رفت عموجون که ماهیچه فقط برای به انقباض درآمدن نیاز به تحریک عصبی اول هم از نوع تحریکی دارد!) (نادرستی گزینهٔ (۳)).

درسنامه درختی ۵۹ توقف انقباض ماهیچه

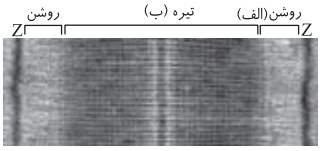
توقف انقباض ماهیچه

- استراحت یا پایان توقف ماهیچه، نیازی به پیام مهاری از طرف عصب ندارد. بلکه باید با تجزیه یا برگشت ناقل عصبی تحریک‌کننده پتانسیل عمل پایان یابد.
- با توقف پیام عصبی، یون‌های کلسیم به **سرعت** با انتقال فعال از تارچه‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی برگردانده می‌شوند.
- سپس اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.
- سارکومر تا رسیدن پیام عصبی بعدی توسط عصب پیکری، در حالت استراحت باقی می‌ماند ← ناقلین عصبی سیناپس نیز یا تجزیه می‌شوند و یا به نورون پیش‌سیناپسی برمی‌گردند.

B ۵۴۹ ۱ دیافراگم یک ماهیچهٔ اسکلتی است که در هنگام بازدم به حالت استراحت درمی‌آید. بخش روشن سارکومر در دو طرف خط Z می‌باشد که از رشته‌های نازک اکتین تشکیل شده است و فقط در انقباض ماهیچه کوتاه می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. هر سارکومر توسط خط Z از سارکومر مجاور جدا می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در وسط بخش تیره قسمت‌های بدون اکتین و سر میوزین ولی فقط دارای دم‌های میوزینی وجود دارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. خط Z در بین دو بخش روشن از دو سارکومر قرار دارد و بخش تیره را تقسیم نمی‌کند.

B ۵۵۰ ۱ سرهای میوزین در بخش تیره سارکومر (ب) دارای آنزیم هیدرولیزکنندهٔ ATP می‌باشند که با تجزیهٔ آن سبب شروع انقباض و کوتاه شدن سارکومرها و بخش روشن (الف) می‌شوند.



چندبار در تست‌ها گفته‌ام که
- دو چیز در انقباض تغییر می‌کند ← طول بخش روشن و سارکومر
- دو چیز در انقباض تغییر نمی‌کند ← طول بخش تیره و اندازهٔ رشته‌های اکتین و میوزین

A ۵۵۱ ۳ ابتدا دقت به متن سؤال خیلی مهم است. وقتی عنوان کرده است که تحریک گیرندهٔ تار ماهیچه صورت گرفته است، یعنی ناقل عصبی آزاد شده است. پس عبارت (الف) حذف می‌شود و نباید در گزینه‌ها استفاده شود.

نکته برای انقباض تار ماهیچه‌ای ناقل عصبی برون‌رانی شده از یاختهٔ عصبی به گیرنده غشای ماهیچه برخورد می‌کند تا با ایجاد جریان الکتریکی در غشای ماهیچه، فرایند ورود کلسیم به تارچه و انقباض ماهیچه انجام شود که شامل تجزیه ATP و کوتاه شدن ماهیچه می‌شود (ج ← ب ← د).

C ۵۵۲ ۲

آیستگاه ۱۱ انقباض ماهیچه

در مکانیسم ایجاد انقباض ماهیچه مخطط (اسکلتی):

۱) درست است. پیام عصبی یاختهٔ عصبی که به انتهای آکسون می‌رسد، سبب برون‌رانی ناقل عصبی به فضای سیناپسی می‌شود تا این ناقل به گیرنده یاخته پس‌سیناپسی ماهیچه‌ای برسد. این پروتئین، هم گیرنده‌ای اختصاصی برای ناقل عصبی است و هم کانالی سدیمی برای ورود سدیم و شروع پتانسیل عمل می‌باشد.

۲) نادرست است. پس از برخورد ناقل عصبی به گیرنده غشای ماهیچه‌ای، موج الکتریکی در غشای ماهیچه سبب تحریک ساختار غشا می‌شود تا شبکهٔ آندوپلاسمی را تحریک کند. در پی این عمل کانال‌های کلسیمی **غشای شبکهٔ آندوپلاسمی** به سمت تارچه‌ها باز می‌شوند. دقت کنید که پیام عصبی، در غشای تار، سبب باز کردن کانال دریچه‌دار سدیمی ولی در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی سبب باز کردن کانال دریچه‌دار کلسیمی می‌شود.

۳) درست است. تحریک شبکه آندوپلاسمی سبب انتشار تسهیل شده کلسیم به تارچه شده سپس سر میوزین با هیدرولیز ATP و از دست دادن گروه فسفات به اکتین متصل می‌شود. در این حالت طول ماهیچه کمی کوتاه می‌شود ولی استخوان متصل به آن به مقدار زیادی جابه‌جا می‌شود.

۴) درست است. اتصال سر میوزین به اکتین نیازمند تغییر شکل سر میوزین می‌باشد. هیدرولیز ATP در سر میوزین سبب کوتاه شدن سارکومر با کشیدن اکتین‌ها به سمت هم می‌شود.

B ۵۵۳ ۴

نکته

در انقباض ماهیچه:

۱) تا وقتی ناقل عصبی به **گیرندهٔ غشای تار** متصل نشود ← موج الکتریکی در غشای تار ایجاد نمی‌شود. پس گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست هستند چون ناقل عصبی هیچ‌گاه وارد تار نمی‌شود و از طرفی موج الکتریکی در **غشای تار** ایجاد می‌شود و تارچه غشا ندارد.

۲) تا وقتی کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج نشود، سر میوزین تغییر شکل نمی‌دهد و امکان اتصال سر میوزین به اکتین وجود ندارد که در این صورت ATP هم تجزیه نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۳)) (*دقت کنید که اگر تغییر سر میوزین رخ دهد، یعنی کلسیم وارد تارچه شده است*).

۳) تا وقتی مرتباً اتصال سرهای میوزین‌ها به اکتین‌ها تشکیل و جدا نشود و صدها مرتبه در ثانیه تکرار نگردد، طول ماهیچه تغییری نمی‌کند (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۵۵۴ ۴

نکته

یون کلسیم آزاد شده از شبکه آندوپلاسمی می‌تواند با امکان اتصال سرهای میوزین به اکتین‌ها، سبب انقباض تار ماهیچه‌ای و کوتاه شدن سارکومرها شود. در حقیقت اول یون‌های کلسیم آزاد می‌شوند و سپس با هیدرولیز ATP، امکان اتصال سرهای میوزین به اکتین‌ها فراهم می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. در استخوان‌هایی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند مانند استخوان‌های فضانوردان در محیط بی‌وزنی فضا، به تدریج چگالی کاهش یافته و تراکم کم می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. هر انقباض ماهیچه سبب کشیده شدن نوعی استخوان می‌شود و در حقیقت هیچ ماهیچه‌ای سبب **هل دادن** استخوان نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. هر تار ماهیچه‌ای تارچه‌دار، در ماهیچهٔ اسکلتی بوده و چندهسته‌ای است. در حقیقت هر یاخته ماهیچه‌ای از به هم چسبیدن چند یاخته جنینی ایجاد شده است.

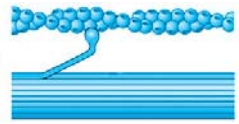
B ۵۵۵ ۲ دقت کنید که هر پروتئین میوزین به یک رشتهٔ اکتین متصل می‌شود ولی رشتهٔ اکتین از سمت بالا و پایین خود می‌تواند به میوزین‌های متعدد متصل شود.

نکته

سارکومر یا واحد انقباضی درون تارچه‌ها فاقد میتوکندری می‌باشد و یون کلسیم نیز در انرژی‌زایی آن نقش ندارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)).

◀ در سارکومر، رشته‌های ضخیم میوزین در لابه‌لای اکتین‌ها قرار دارند ولی به خط Z فقط پروتئین‌های اکتین متصل می‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

C ۵۵۶ ۲ در شکل هنوز کوتاه شدن سارکومر و تغییر طول بخش‌های آن صورت نگرفته است. البته اتصال میوزین به اکتین رخ داده است و کلسیم‌ها نیز وارد تارچه شده‌اند ولی هنوز سر میوزین، اکتین‌ها را به صورت پارومانند به سمت داخل سارکومر نکشانده است و خط Z به هم نزدیک نشده است (*در مورد گزینهٔ (۴) هم دقت کنید که گیرندهٔ تأمل عصبی در غشای تار است (نه سیتوپلاسم)*).



A ۵۵۷ ۲

ایستگاه ۱۲ پس از انقباض ماهیچه

برای انقباض ماهیچه ابتدا باید پس از پیام عصبی، یون‌های کلسیم با مکانیسم انتشار تسهیل شده از شبکه آندوپلاسمی وارد تارچه شوند تا اکتین آماده پذیرش سر میوزین شود. تا هنگامی که هیدرولیز ATP در سر میوزین ادامه یابد انقباض ماهیچه وجود دارد (درستی گزینهٔ (۲) و نادرستی گزینهٔ (۴)) ولی معمولاً پس از اینکه ماهیچه منقبض شد، یون‌های کلسیم سریعاً با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی برمی‌گردند و ماهیچه به استراحت درمی‌آید تا پیام اعصاب پیکری بعدی از راه برسد. دقت کنید که حواس پیکری را با اعصاب پیکری در گزینهٔ (۱) اشتباه نگیرید. در مورد گزینهٔ (۳) هم دقت کنید که با رسیدن پیام عصبی به ماهیچه مقدار سدیم در تار و کلسیم در تارچه زیاد می‌شود.

B ۵۵۸ ۱ منظور سؤال تأمین انرژی از **اسیدهای چرب** می‌باشد که در انقباض‌های طولانی مصرف می‌شود. فسفولیپید که حاوی اسید چرب است به همراه کلسترول، مواد رنگی و نمک‌ها در ایجاد صفرا نقش دارند.

◀ گزینهٔ (۲) در مورد گلیکوژن، گزینهٔ (۳) در مورد گلوکز و گزینهٔ (۴) در مورد کرآتین فسفات می‌باشد که فاقد اسید چرب هستند.

پاسخ نامه QR code

درسنامه درختی ۶۰ منابع انرژی ماهیچه

تأمین انرژی انقباض ماهیچه

- ATP انرژی رایج و مستقیم مورد استفاده برای انقباض تار ماهیچه‌ای است که توسط منابع زیر تأمین می‌شود.
- **بیشتر** انرژی انقباض ماهیچه‌ها از سوختن **گلوکز** به دست می‌آید
  - تنفس هوازی (با مصرف O_2) ← ATP زیادی ایجاد می‌کند ← فقط در حد چند دقیقه مؤثر است.
  - تنفس بی‌هوازی (بدون O_2) ← ATP کمی می‌دهد ← در فعالیت‌های **شدید** ماهیچه‌ای صورت می‌گیرد. لاکتیک‌اسید در ماهیچه جمع می‌شود و سبب درد می‌شود ← با استراحت به تدریج تجزیه شده و اثرات درد کم می‌شود.
- گلیکوژن ذخیره‌ای ماهیچه در صورت لزوم و به کمک عمل هورمون اپی‌نفرین، به گلوکز هیدرولیز می‌شود.
- تجزیهٔ گلوکز به کمک اکسیژن، فقط تا چند **دقیقه** انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کند.
- در انقباض **طولانی‌مدت**، ماهیچه‌ها از سوزاندن اسیدهای چرب، ATP به دست می‌آورند.

کرآتین فسفات

- مولکولی اختصاصی در ماهیچه‌ها به منظور تولید ATP در سطح پیش‌مادهٔ آلی می‌باشد.
- با اتصال گروه فسفات آن به ADP، مولکول ATP تولید می‌شود و سپس کرآتینین دفعی کلیوی ایجاد می‌شود.
- کرآتین فسفات + ADP ← ATP + کرآتین (ماهیچه) ← کرآتینین ← خون ← کلیه ← مادهٔ زائد نیتروژن‌دار دفعی

B ۵۵۹ ۲ فقط مورد (الف) نادرست است.

تله‌های تست الف) نادرست است. گلیکوژن ابتدا باید گلوکز ایجاد کند و گلوکز می‌سوزد (نه گلیکوژن) که می‌تواند تا چند دقیقه در حضور اکسیژن، ATP مورد نیاز انقباض ماهیچه را فراهم کند. / ب و ج) درست است. کراتین فسفات می‌تواند منابع انرژی ماهیچه‌ای باشد.

$$\begin{cases} CP\,(\text{کراتین فسفات}) + ADP \rightarrow C\,(\text{کراتین}) + ATP \\ \text{گلوکز} \xrightarrow{\text{سوختن در سیتوپلاسم}} \text{اسید لاکتیک} + 2ATP \end{cases}$$

◀ دقت کنید که لاکتات به عنوان یک محصول در تنفس بی‌هوازی می‌باشد ولی پس از استراحت وارد خون شده و به مصرف انرژی‌زایی می‌رسد.

A ۵۶۰ ۴ دقت کنید که اوره مادهٔ آلی حاصل از ترکیب CO_2 و آمونیاک در کبد است که توسط گردیزه‌ها در ادرار دفع می‌شود.

نکته کراتین فسفات یکی از منابع انرژی ماهیچه‌هاست که **سریعاً** در ماهیچه تجزیه شده و به کراتین و گروه فسفات تبدیل می‌شود. فسفات آن به ADP متصل شده و ATP می‌سازد که به عنوان سوخت یاخته است. در ادامه و درون ماهیچه، کراتین آن به عنوان مادهٔ دفعی کلیوی به‌کار نمی‌رود. از طرفی دقت کنید که گلوکز طی تنفس یاخته‌ای تجزیه می‌شود (نه هیدرولیز) و CO_2 نیز از شش دفع می‌شود (نه کلیه‌ها).

A ۵۶۱ ۳

نکته کراتین فسفات **مستقیماً** و به سرعت می‌تواند با از دست دادن گروه فسفات و اتصال آن به ADP مولکول ATP بسازد و کراتین حاصل بدون فسفات می‌باشد.

نکته گلوکز و سایر موارد انرژی‌زا مثل اسیدهای چرب طی واکنش‌هایی مثل تنفس یاخته‌ای باید ATP تولید کنند ولی برخلاف کراتین فسفات یک پیش‌مادهٔ فسفات‌دار نمی‌باشند.

A ۵۶۲ ۴

نکته تارهای ماهیچه‌ای تند (سفید)، میوگلوبین و ذخیره اکسیژن کمی دارند ولی سرعت هیدرولیز ATP در آن‌ها بالاست، بیشتر، تنفس بی‌هوازی و تولید لاکتیک اسید دارند و زود خسته می‌شوند ولی تارهای کند، قرمز هستند و میوگلوبین و ذخیره اکسیژن بیشتری همراه با تنفس هوازی زیاد دارند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۶۱ انواع تارهای ماهیچه‌ای

انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای اسکلتی

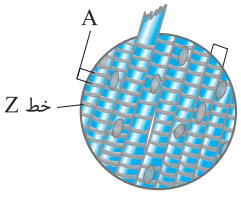
- **بسیاری** از ماهیچه‌های بدن، براساس **سرعت انقباض** یاخته‌های خود، دو نوع تار یا یاختهٔ تند و کند دارند.
- **تار ماهیچه‌ای کند (قرمز)**
  - سرعت انقباض کم به همراه مقدار **زیادی** رنگدانهٔ قرمز **میوگلوبین** دارند.
  - می‌توانند مقداری اکسیژن ذخیره کنند و میتوکندری **زیادی** دارند.
  - بیشتر انرژی خود را از راه تنفس **هوازی** به دست می‌آورند ← بیشتر به اکسایش پیرووات‌ها در راکیزه می‌پردازند.
  - برای حرکات استقامتی مثل شنا کردن و دوی ماراتن ویژه شده‌اند.
- **تار ماهیچه‌ای تند (سفید)**
  - سرعت انقباض زیادی دارند ولی مقدار میوگلوبین آن‌ها کمتر از تار کند است.
  - میتوکندری کمتری دارند و بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی انرژی به دست می‌آورند ← بیشتر پیرووات‌های آن به الکترون‌گیری می‌پردازند.
  - سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.
  - مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه می‌باشند.
- افراد کم‌تحرک، تار ماهیچه‌ای **تند** بیشتری دارند که با ورزش به نوع کند تبدیل می‌شوند ← نسبت تارهای یک ماهیچه در طول عمر تغییر می‌کند.



«تارهای ماهیچه‌ای تند و کند»

C ۵۶۳ ۴ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

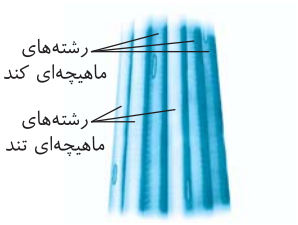
شکل مقطع ماهیچه اسکلتی را نشان می‌دهد که A واحد انقباضی یا سارکومر می‌باشد. چون در بخشی از شکل هر خط تیرهٔ افقی را یک خط Z نشان داده است.



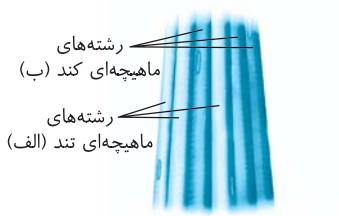
تله‌های تست الف) درست است. هر سارکومر دو بخش روشن دارد که به دو خط Z در طرفین سارکومر متصلند. / ب) نادرست است. A بیانگر یک سارکومر است. / ج) درست است. دور تارچه ماهیچه‌های اسکلتی، شبکهٔ آندوپلاسمی پرکلسیم است که برای توقف انقباض، پمپ‌های خود را فعال می‌کند تا کلسیم‌ها را با **انتقال فعال** به درون خود وارد کند. / د) نادرست است. در ماهیچه‌های اسکلتی، تارهای کند (مرض) میتوکندری زیادی دارند و اغلب انرژی خود را از سوختن کامل گلوکز در تنفس هوازی و بدون ایجاد اسید لاکتیک به دست می‌آورند.

B ۵۶۴ ۱ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. وسط بخش تیره، فقط قسمتی از دم‌های پروتئین‌های میوزین وجود دارد. در این قسمت، سر میوزین و رشته حاوی اکتین وجود ندارد. / ب) نادرست است. رشته‌های اکتین به خطوط Z متصل هستند نه رشته‌های دارای میوزین! / ج) نادرست است. تارهای ماهیچه‌ای کند (مرض) **میوگلوبین** بیشتری برای ذخیره اکسیژن دارند و هموگلوبین در رگ خونی است (نه در یاخته ماهیچه‌ای!!). / د) درست است. تارهای سفید (تند) بیشتر از تنفس بی‌هوازی استفاده می‌کنند و سریع با از دست دادن انرژی خسته می‌شوند.



B ۵۶۵ ۴ در شکل مقابل تارهای تند و کند یک ماهیچهٔ اسکلتی را مشاهده می‌کنید. دقت داشته باشید که:
گزینهٔ (۱): نادرست است. دقت داشته باشید که در ماهیچه، یاختهٔ پیوندی نیز وجود دارد که قدرت انقباض ندارد (*این تقسیم‌بندی تند و کند، مخصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای است*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. چون این تارها خود میوگلوبین را دارند که **شبیه هموگلوبین** است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. چون تارهای تند (*سفید*) بیشتر انرژی خود را از گلوکز ولی به صورت بی‌هوازی به دست می‌آورند و تنها در انقباضات طولانی سراغ اسیدهای چرب می‌روند. / گزینهٔ (۴): درست است. چون ویژگی تار تند (*سفید*) را به درستی بیان می‌کند.



A ۵۶۶ ۱ شکل که نشانگر یک ماهیچه در حال **انقباض** می‌باشد چون در صورت سؤال به تحریک شدن آن اشاره شده است. در انعکاس عقب کشیدن دست ماهیچه **دوسر بازو** تحریک می‌شود (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)) از طرفی بخش (ب) تارهای ماهیچه‌ای کند با میتوکندری زیاد و (الف) تارهای تند (*سفید*) با میتوکندری کم و تنفس بی‌هوازی می‌باشند.

A ۵۶۷ ۳ حشرات و سخت‌پوستان اسکلت بیرونی دارند ولی چشم مرکب و تنفس نایدیسی ویژگی حشرات می‌باشد نه سخت‌پوستان.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): خط کتاب درسی است. / گزینهٔ (۲): منظور اسکلت آب‌ایستایی است. / گزینهٔ (۴): اسکلت درونی ویژهٔ مهره‌داران است و طناب عصبی آن‌ها، نخاع بوده که به صورت طناب عصبی پشتی می‌باشد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۶۲ حرکت در جانوران

- **حرکت در جانوران**
  - جانوران شیوه‌های حرکتی بسیار متنوعی با **اساس حرکت** مشابه دارند و در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگر بروند.
  - هر جانوری برای حرکت در هر سو، باید نیرویی در خلاف آن جهت وارد کند که نیاز به ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای دارد.
  - **انواع اسکلت جانوری**
    - **آب‌ایستایی**
      - با تجمع مایع درون بدن، به حرکت آن جانور شکل می‌دهد.
      - عروس دریایی دارای اسکلت آب‌ایستایی می‌باشد ← حفرهٔ گوارشی با دهان و مخرج مشترک دارد.
      - با فشار جریان خروج آب از منفذ حفرهٔ گوارشی به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند.
    - **اسکلت بیرونی**
      - در حشرات و سخت‌پوستان وجود دارد که سبب کمک به حرکت و حفاظت از بدن می‌شود (*مانند اسکلت محوری انسان عمل می‌کند*).
      - با افزایش اندازهٔ جانور ← اسکلت خارجی هم بزرگ‌تر و ضخیم‌تر می‌شود.
      - اسکلت خارجی بزرگ‌تر ← سنگین‌تر شدن جانور ← محدودیت بیشتر حرکات جانور
      - اندازهٔ جانوران دارای اسکلت خارجی از حد خاصی بیشتر نمی‌شود تا سبب عدم حرکت نشود.
      - استخوان ندارند.
    - **اسکلت درونی**
      - در مهره‌داران وجود دارد.
      - در برخی ماهی‌ها مثل کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی از جنس غضروف می‌باشد ← فاقد استخوان می‌باشند.
      - در سایر مهره‌داران استخوانی به همراه غضروف است.
      - ساختار استخوان‌های آن‌ها بسیار شبیه استخوان‌های انسان می‌باشد.

A ۵۶۸ ۱ اسکلت **بیرونی** نقش حرکت و محافظت از حشرات و سخت‌پوستان در مقابل عوامل محیطی دارد. در این اسکلت استخوان وجود ندارد (درستی گزینهٔ (۱)) ولی ماهیچه به آن متصل است. اسکلت خارجی با افزایش اندازه جانور بزرگ‌تر و ضخیم‌تر می‌شود (رد گزینهٔ (۲)) و سنگینی آن سبب محدودیت حرکت جانور شده (رد گزینهٔ (۳)) پس نمی‌گذارد اندازه جانور از حد خاصی بزرگ‌تر شود (رد گزینهٔ (۴)).

B ۵۶۹ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. اسکلت درونی ویژه مهره‌داران است که همگی غضروف دارند ولی ماهی‌های غضروفی مثل سفره‌ماهی و کوسه‌ماهی، فاقد استخوان می‌باشند (درستی ج و نادرستی د).
- سخت‌پوستان تنفس نایدیسی ندارند ولی همگی اسکلت بیرونی دارند (نادرستی الف).
- اسکلت آب‌ایستایی در بی‌مهرگان ساده مثل اسفنج و یا هیدر و عروس دریایی وجود دارد ولی سامانهٔ گردش آب ویژهٔ اسفنج‌هاست (نادرستی ب).

B ۵۷۰ ۴ فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. جانوران اساس حرکتی مشابه دارند ولی شیوه حرکتی آن‌ها از شنا کردن تا راه رفتن و ... متفاوت است. / (ب) درست و (ج) نادرست است. همهٔ جانوران استخوان ندارند ولی همگی با اسکلت و به کمک ماهیچه‌های خود نیرویی در جهت مخالف حرکت خود وارد کرده و به یک سمت حرکت می‌کنند.

B ۵۷۱ ۲ عبارت گزینهٔ (۲) در مورد اسکلت آب‌ایستایی است ولی قسمت دوم **فقط** در مورد ستارهٔ دریایی مورد قبول است (*فصل ۳ دهم*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. هر جانوری، هر دو قسمت این عبارت را شامل می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. در مورد حشرات و سخت‌پوستان که گردش مواد باز و همولنف دارند صحیح است. / گزینهٔ (۴): درست است. در مورد مهره‌داران که غضروف، گردش خون بسته و کلیه دارند، صحیح است.

پاسخ آرتشیوتست‌های پیشرفته ATP

۵۷۳ B ۱

نکته
ساعد دست با انقباض ماهیچه دوسر بازو، به سمت بالا کشیده می‌شود و با انقباض ماهیچه سه‌سر به سمت پایین برمی‌گردد. در پا نیز وظیفهٔ ماهیچه‌ها متقابل است. در اثر انقباض ماهیچه چهارسر جلوی ران، ساق پا به بالا می‌آید و با انقباض ماهیچه اسکلتی دوسر عقب ران به پایین می‌رود.

نکته
دقت کنید که در انسان، چهار ماهیچهٔ دوسر وجود دارد. دوتا ماهیچهٔ دوسر بازو که در جلوی بازو برای بالا آوردن ساعد می‌باشد و دوتا ماهیچهٔ عقب ران برای پایین آوردن ساق پا می‌باشد.

۵۷۳ C ۲ سؤال در مورد انقباض ماهیچهٔ اسکلتی با تغییر قطر آن است. در فرایند انقباض ماهیچهٔ اسکلتی، فاصلهٔ بین رشته‌های نازک اکتین مقابل هم در ساختار یک سارکومر (*واحد انقباض*)، کاهش و با آزاد شدن یون‌های کلسیم (*مؤثر در انقباض*) از شبکهٔ آندوپلاسمی به تارچه، غلظت یون‌های کلسیم در سیتوپلاسم و اندامک‌های آن نیز کاهش می‌یابد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در هنگام انقباض ماهیچهٔ اسکلتی با تغییر طول ماهیچه، طول بخش یا نوار روشن (*دارای فقط رشته‌های نازک اکتین*) سارکومرها **کاهش** می‌یابد. / گزینهٔ (۳): طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین ثابت است و در طی انقباض ماهیچه تغییر نمی‌کند. / گزینهٔ (۴): آزاد شدن مولکول‌های ناقل عصبی به عنوان پیک شیمیایی کوتاه‌برد، از یاختهٔ عصبی صورت می‌گیرد، نه یاختهٔ ماهیچه‌ای ولی فاصله بین خطوط Z یک سارکومر، طی انقباض کم می‌شود.

۵۷۴ B ۱ فقط مورد (ب) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کند.

نکته
از کتاب زیست دهم به یاد دارید که وقتی سیاهرگی از کنار ماهیچه اسکلتی رد می‌شود، اگر انقباض آن ماهیچه با افزایش حجم (*کوتاه شدن طول*) باشد، باعث وارد کردن فشار به دیواره کم‌استحکام سیاهرگ کناری شده و سبب تنگ شدن آن، افزایش فشار خون و سرعت خون در آن سیاهرگ می‌شود و به این ترتیب می‌تواند به جریان خون سیاهرگی کمک کند (*ماهیچه توأم برخلاف دهلیز در پا وجود دارد*). **البته در کتاب درسی شما هر انقباضی را به همراه تغییر حجم توضیح داده است که نادرست است.**

نکته
دقت کنید که در انقباض ماهیچهٔ اسکلتی، طول سارکومر و بخش روشن آن کوتاه می‌شود ولی طول رشته‌های پروتئینی و بخش تیره آن تغییر نمی‌کند(درستی الف، ج و د).

۵۷۵ C ۴ شکل (الف) سارکومر در حال استراحت را نشان می‌دهد و شکل (ب) سارکومر در حین انقباض را نمایش می‌دهد. پروتئینی در غشای شبکهٔ آندوپلاسمی، این پروتئین هنگامی که سارکومر در حال بازگشت به حالت استراحت است، با انتقال فعال (*مصرف ATP*)، یون‌های کلسیم را به درون شبکهٔ آندوپلاسمی باز می‌گرداند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید که انقباض ماهیچهٔ سه‌سر بازو، سبب دور شدن ساعد از بازو می‌شود. / گزینهٔ (۲): در این شکل وقتی از (ب) به (الف) می‌رسیم، ماهیچه به استراحت درآمده و طول نوار روشن درازتر می‌شود ولی در ماهیچهٔ متقابل آن که دوسر بازو است، انقباض رخ داده و طول نوار روشن و سارکومر کوتاه می‌شود. / گزینهٔ (۳): باید دقت کنید که وقتی از (الف) به (ب) می‌رسیم، یعنی ناقل عصبی قبلاً آزاد شده و تارها را تحریک کرده است که مکانیسم انقباض راه افتاده است.

۵۷۶ B ۲ قید «برخلاف» در عبارت (د) نادرست است، چون هر دو به اسکلت **جانبی** متصل هستند و از طرفی در عبارت (ج) نیز ماهیچهٔ دلتایی به اسکلت محوری متصل است که در حرکت نقش زیادی دارد.

نکته
اسکلت جانبی مربوط به دست و پا می‌باشد که بیشتر برای حرکت جاندار است. ماهیچه‌های دلتایی، توأم، دو، سه و چهارسر مربوط به دست و پا و اسکلت جانبی هستند ولی اسکلت محوری شامل جمجمه، ستون مهره‌ها و قفسهٔ سینه می‌باشد. ماهیچه‌های ذوزنقه‌ای و سینه‌ای به استخوان‌های دنده و سر و گردن در این اسکلت متصل هستند که در حرکت بدن نقش زیادی ندارند (درستی الف و ب).

۵۷۷ C ۳ فقط عبارت (الف) و (ب) صحیح می‌باشند (*منظور سؤال ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشند که تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار نمی‌گیرند*).

تله‌های تست الف) درست است. در یک ماهیچه اسکلتی، تارها درون **بافت پیوندی** قرار دارند که آن‌ها را کنار یکدیگر نگه می‌دارد. / ب) درست است. بافت پیوندی استحکام دهنده به دریچه‌های قلبی و غلاف دور دسته تارهای ماهیچه‌ای از نوع بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشند. / ج) نادرست است.

نکته
زردپی‌های **هر ماهیچه** از دو طرف به **دو استخوان متفاوت** متصل می‌شوند.

د) نادرست است. استخوان‌ها به تار ماهیچه‌ای متصل نیستند بلکه توسط زردپی به **کل ماهیچه** متصل هستند. پس در انقباض ماهیچه، تغییر کوتاه در **خود ماهیچه** سبب جابه‌جایی زیاد استخوان‌های متصل به آن می‌شود (*نه تغییر کوتاه در هر تار ماهیچه‌ای*).

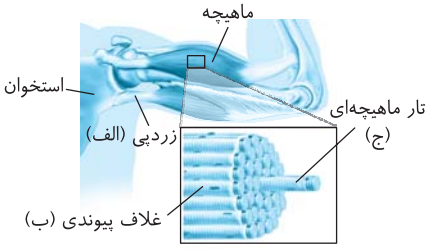
بارت نره QR code

۵۷۸ C ۲ موارد (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) درست است. با توجه به شکل ماهیچه‌ها در کتاب درسی که زردپی این دو ماهیچه به استخوان ترقوه در بالای دنده‌ها متصل است، صحیح می‌باشد. / ب) درست است. اندازهٔ نوار تیره که دارای اکتین و میوزین است، طی انقباض یا استراحت ماهیچه، تغییر نمی‌کند. / ج) نادرست است. هسته‌های متعدد در تار ماهیچه‌ای قرار دارند (*نه تارچه*). / د) نادرست است. سرهای میوزین، همیشه در لابه‌لای رشته‌های اکتین قرار دارند (*چه در حالت انقباض و چه در حالت استراحت*).

۵۷۹ B ۴ همه موارد درست هستند یعنی نادرست نمی‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. اسکلت بدن شامل استخوان‌ها، مفاصل و غضروف‌ها هستند. ماهیچه‌ها از اعضای اسکلت نیستند ولی به اسکلت تکیه دارند و سبب حرکت بدن می‌شوند. البته ماهیچه به همراه اسکلت همگی دستگاه حرکتی را ایجاد می‌کنند. / ب) درست است. **زردپی‌ها** که بافت پیوندی رشته‌ای هستند، نیروی انقباض ماهیچه را به **استخوان** که خود نوعی بافت پیوندی دارد، منتقل می‌کند. / ج) درست است. سطح خارجی استخوان دراز و ماهیچه‌ها از بافت پیوندی **رشته‌ای** پوشیده شده است. / د) درست است. در همه استخوان‌ها سطح درونی آن‌ها در سر و تنه استخوان دراز و داخل استخوان‌های پهن و کوتاه از بافت اسفنجی به وجود آمده است.



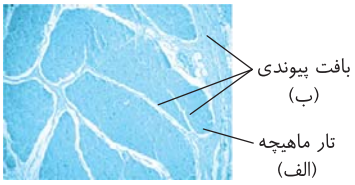
B ۵۸۰ ۴ در شکل (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب زردپی، غلاف پیوندی دور یک دسته تار ماهیچه‌ای و یک تار ماهیچه‌ای مخطط می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. بین هر دو تار ماهیچه‌ای، بافت پیوندی وجود دارد ولی غلاف روی دسته تارهای ماهیچه‌ای از نوع پیوندی است که دور هر دسته را احاطه کرده است. زردپی نیز از بافت پیوندی رشته‌ای اطراف **دسته تارهای ماهیچه‌ای** در دو انتهای ماهیچه ایجاد شده است (*در ضمن دقت کنید که یاخته خود از بافت ماهیچه‌ای است*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. زردپی نیروی انقباضی تارهای ماهیچه‌ای (ج) را به استخوان منتقل می‌کند ((ب) *معرف غلاف دور تارهاست که قدرت انقباض ندارد*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. هر تار ماهیچه‌ای یاخته‌ای است که در دوران **جنینی** (*نه نوزادی*!) از جوش خوردن چند یاخته مجاور هم ایجاد شده است. / گزینهٔ (۴): درست است. (الف) و (ب) بافت پیوندی و (ج) بافت ماهیچه‌ای می‌باشد.

C ۵۸۱ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. تقسیم هسته در یاخته استخوانی **قبل و بعد از تولد** به همراه تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد ولی در یاخته ماهیچهٔ اسکلتی **قبل از تولد** تقسیم هسته و سیتوپلاسم انجام می‌شود ولی به ازای هر چند یاخته، بعد از ادغام آن‌ها یک یاخته چند هسته‌ای ایجاد می‌شود ولی بعد از تولد این یاخته‌های ماهیچه‌ای در ماهیچه اسکلتی با افزایش حجم رشد می‌کنند (درستی د).

تله‌های تستی الف) نادرست است. این **استخوان‌ها** هستند که در ابتدای دوران جنینی دارای بافت پیوندی نرمی بوده و سپس سخت می‌شوند. / ب) نادرست است. مدت تبدیل بافت نرم استخوانی به بافت سخت، به صورت تدریجی و در مدت تقریباً **چند ماهه** در دوران جنینی می‌باشد. / ج) نادرست است. در دوران جنینی هر چند یاخته ماهیچه‌ای پس از تقسیم هسته، به یک یاخته تبدیل می‌شوند (*نه برعکس*).

B ۵۸۲ ۱ در شکل مورد نظر (الف) تار ماهیچه‌ای و (ب) بافت پیوندی اطراف تارها می‌باشد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. هر یاخته بافت پیوندی (ب) مرد، تک‌هسته‌ای است و دو کروموزوم جنسی X و Y به همراه ۴۴ کروموزوم غیرجنسی دارد ولی قسمت (الف) تار ماهیچه مخطط و چند هسته‌ای می‌باشد که تعداد بیشتری کروموزوم جنسی X و Y دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تار ماهیچه‌ای می‌تواند از اعصاب محیطی حرکتی پیکری پیام عصبی بگیرد و منقبض شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. یاخته‌های بافت پوششی روی غشای پایه‌ای از گلیکوپروتئین‌ها و پروتئین‌ها قرار گرفته‌اند ولی بافت پیوندی، عصبی و ماهیچه‌ای غشای پایه ندارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هر یاخته‌ای دارای پروتئین‌هایی برای استحکام خود می‌باشد.

C ۵۸۳ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است. یاخته‌های ماهیچه‌ای ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری منقبض می‌شوند و پس از انقباض و تغییر طول و کشش می‌توانند سبب تحریک گیرندهٔ وضعیتی شوند. یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی دو نوع تند و کند هستند و این یاخته‌ها می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند. در یاخته‌های کند مقدار میوگلوبین بیشتر از یاخته‌های تند می‌باشد، در نتیجه در زمان تبدیل شدن یاخته‌های نوع تند به کند، باید میوگلوبین توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید شود (*مبادا فکر کنید که ماهیچه‌های کند، میوگلوبین ندارند*) (درستی ب).

تله‌های تستی الف) نادرست است. یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی و اسکلتی دارای ظاهر تیره و روشن هستند. دقت کنید شروع انقباض ماهیچه‌های قلبی تحت کنترل شبکهٔ هادی قلب است و به ناقل عصبی نیاز ندارد. / ج) نادرست است. این مورد برای ماهیچه‌های اسکلتی با یاختهٔ چندهسته‌ای در دهان و حلق صادق نیست زیرا شبکه‌های یاخته‌های عصبی موجود در دیوارهٔ لولهٔ گوارش از **مری تا مخرج** مشاهده می‌شوند. / د) نادرست است. یاخته‌های ماهیچهٔ صاف و بیشتر یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی، تک‌هسته‌ای هستند ولی قسمت دوم عبارت در مورد یاختهٔ قلبی صحیح نمی‌باشد.

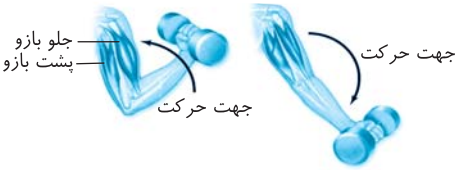
C ۵۸۴ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. یک نوار تیره در هر سارکومر وجود دارد که از هر طرف خود به یک بخش روشن متصل است. / ب) نادرست است. شبکه آندوپلاسمی پرکلسیم و لوله‌های آن در **اطراف** تارچه‌ها قرار دارند. / ج) نادرست است. رشته‌های **نازک** اکتین به خط Z متصلند نه رشته‌های ضخیم! / د) نادرست است. اندامک‌ها در **خارج** تارچه قرار دارند.



C ۵۸۵ ۳ دقت کنید مطابق شکل مقابل، ماهیچهٔ دوسر بازو در ساعد به استخوان زند زبرین و ماهیچهٔ سه‌سر بازو در ساعد به استخوان زند زیرین آرنج‌ساز متصل می‌شود. (*آرنج در اثر اتصال بازو با زند زیرین ایجاد می‌شود.*)

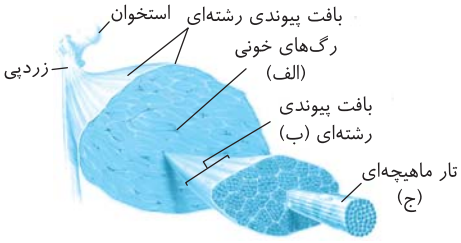
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیرنده‌های حس وضعیت در زمان تغییر طول و با کشش بیشتر ماهیچهٔ اسکلتی پیام عصبی حسی تولید می‌کنند و به دستگاه عصبی مرکزی انسان ارسال می‌کنند. تغییر طول یک ماهیچه در زمان انقباض ماهیچه، با کشش بیشتر، سبب تحریک گیرندهٔ وضعیتی می‌شود و پیام به مغز و نخاع ارسال می‌شود ولی در این حالت ماهیچهٔ پشت بازو به استراحت درمی‌آید و کشش ندارد. / گزینهٔ (۲): هر دوی این ماهیچه‌های خارج از سر قرار دارند و پیام عصبی حرکتی مربوط به این ماهیچه‌ها ابتدا از نخاع خارج می‌شود. / گزینهٔ (۴): با تحریک اعصاب پیکری برای انقباض ماهیچهٔ اسکلتی، تغییر کشش و طول ماهیچه سبب تحریک گیرندهٔ حس پیکری یعنی گیرندهٔ وضعیتی می‌شود.



B ۵۸۶ ۴

نکته شبکه آندوپلاسمی یا هر اندامک دیگری درون **یاخته‌های** یوکاریوتی زنده وجود دارند. در بین یاخته‌های زنده یوکاریوتی فقط گویچه قرمز و یاخته بالغ آوند آبکش اندامک(*های*) خود را از دست داده‌اند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. غشای پایه در زیر یاخته‌های بافت پوششی قرار می‌گیرد و حاوی گلیکوپروتئین و پروتئین می‌باشد و **همانند** تارچه‌های درون یاخته ماهیچه‌ای، ساختار یاخته‌ای و شبکهٔ آندوپلاسمی ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تارچه همانند یاخته باکتری فاقد اندامک می‌باشد (*حتماً از زیست دهم به‌یاد باکتری ریبوزوم افتادید*!). / گزینهٔ (۳): نادرست است. در سامانهٔ هاورس و غشای مفصلی یاخته‌های بافت پیوندی وجود دارند که همگی دارای اندامک می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است. غشای پایه زیر بافت پوششی برخلاف پردهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع مفصلی ساختار یاخته‌ای و اندامک ندارد.



C ۵۸۷ ۴ فقط عبارت اول صحیح می‌باشد.
در شکل مورد نظر (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب رگ‌های خونی، بافت پیوندی رشته‌ای و تار ماهیچه‌ای می‌باشند.
تله‌های تست عبارت اول: درست است. اسکلت بدن شامل استخوان‌ها، غضروف و مفاصل می‌باشد که حاوی رگ خونی و بافت پیوندی و عصبی می‌باشند **ولی ماهیچه جزء اسکلت بدن نیست.** / عبارت دوم: نادرست است. در قسمت‌های مشخص شده به‌جز بافت عصبی از نوع پیکری برای انقباض تارها، سه نوع بافت دیگر (*پوشش، پیوندی و ماهیچه‌ای*) نیز وجود دارد. / عبارت سوم: نادرست است. در دیواره سرخرگ و سیاهرگ یاخته‌های ماهیچه **صاف** وجود دارند ولی (ج) تارهای ماهیچه اسکلتی می‌باشند. / عبارت چهارم: نادرست است. بافت پیوندی (ب) از نوع **رشته‌ای** است که در پیراشامه وجود دارد ولی بخش خارجی لوله گوارش بافت پیوندی **سست** دارد.

C ۵۸۸ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند. سؤال در مورد رشته‌های نازک می‌باشد که دارای پروتئین‌های کروی اکتین می‌باشند.
تله‌های تست الف) نادرست است. همان‌طور که در شکل کتاب درسی می‌بینید، رشته‌های میوزین حاوی این شرایط می‌باشند و سر و دم دارند. / ب) درست است. فاصلهٔ رشته‌های اکتینی که به یک خط Z متصلند و زیر هم قرار دارند، همواره در حالت انقباض و استراحت ماهیچه، ثابت است. / ج) درست است. بیشتر شدن کلسیم در شبکهٔ آندوپلاسمی، نشانهٔ استراحت ماهیچه است که فاصله دو رشتهٔ نازک مقابل هم که به دو خط Z متصلند، زیاد می‌شود. / د) درست است. رشته‌های اکتین در نوار تیره و روشن سارکومر وجود دارند که در انقباض و استراحت ماهیچه، اندازهٔ رشته‌های اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.

C ۵۸۹ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته
در یک سارکومر، رشته‌های پروتئین‌های نازک متشکل از اکتین‌ها از یک طرف به خط Z متصلند و از سمت دیگر به درون سارکومر کشیده شده‌اند. این پروتئین‌ها در تشکیل بخش روشن و تیره سارکومری مؤثرند (درستی ج).

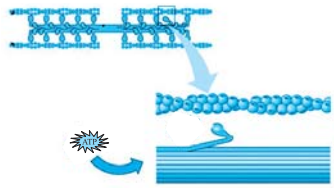
تله‌های تست الف) وسط بخش تیره، از قسمت دم‌های پروتئین‌های میوزین تشکیل شده است و اکتینی در آن‌ها وجود ندارد. / ب) خود رشته‌های مدنظر سؤال، رشته‌های نازک هستند که در وسط سارکومر به بخش دیگری متصل نیستند. / د) سر فعال مربوط به رشته‌های پروتئینی ضخیم می‌باشد نه نازک!!

C ۵۹۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. ماهیچه شکمی که در بازدم عمیق مؤثر است از نوع مخطط اسکلتی می‌باشد. انقباض این ماهیچه، سبب خروج هوای ذخیرهٔ بازدمی شده و فقط هوای باقی‌مانده در شش‌ها باقی می‌ماند. هر تار این ماهیچه، **یک غشای پلاسمایی و چند هسته** با ژن‌های متنوع دارد ولی هر تارچه آن تعدادی سارکومر دارد (*حتماً می‌دانید که تارچه در بخش مادهٔ زمینهای سیتوپلاسم قرار ندارد*). هر سارکومر آن نیز دو بخش روشن و **یک بخش تیره** دارد (نادرستی ب و درستی د). خون‌رسانی به هر اندام، توسط ماهیچهٔ صاف سرخرگ‌ها کنترل می‌شود که تحت کنترل اعصاب **خودمختار** می‌باشد (نادرستی الف). این ماهیچه در هنگام دم عمیق و عادی نقشی ندارد (نادرستی ج).

C ۵۹۱ ۳ موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.
تله‌های تست الف) درست است. دستور حرکتی هر ماهیچهٔ اسکلتی، توسط مغز و یا نخاع «مراکز نظارت بر اعمال بدن» صادر می‌شود که توسط مننژ حفاظت می‌شوند. / ب) نادرست است. گروهی از استخوان‌ها در مفاصل گوی و کاسه تحت تأثیر نیروی ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند در بیش از یک جهت حرکت کنند. / ج) نادرست است. برای استخوان‌های شرکت‌کننده در محل مفاصل ثابت صحیح نیست. / د) درست است. ماهیچه‌های اسکلتی با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند.

C ۵۹۲ ۱ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) دربارهٔ ساختمان ماهیچه است نه **استخوان**! از طرفی یاخته استخوانی دارای یک هسته و تعدادی میتوکندری می‌باشد (نادرستی ج).

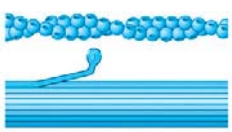
نکته
سؤال در مورد استخوان **بازو** است زیرا ماهیچهٔ سه‌سر در انسان فقط در پشت بازو وجود دارد. البته زردپی آن می‌تواند به استخوان زند زیرین و کتف که بخشی از شانه است، متصل باشد. در این سؤال فقط مورد (د) صحیح است چون انتهای برآمده سر استخوان‌های دراز حاوی بافت نرم اسفنجی و مملو از مغز استخوان می‌باشد.



B ۵۹۳ ۴ عمل مقابل منظور اتصال ATP به سر میوزین است که بلافاصله بعد از آن باید ATP که محصول واکنش‌های میتوکندریایی هم می‌تواند باشد، هیدرولیز شود. در حقیقت شکل نشان‌دهندهٔ شروع انقباض ماهیچه است. پس از ورود کلسیم به درون تارچه در اثر عمل یاخته‌های عصبی حرکتی، ابتدا باید ATP متصل به سر میوزین هیدرولیز شود (*ATP محصول تنفس یاخته‌های میتوکندری است* (گزینهٔ ۴)). سر میوزین تغییر شکل می‌دهد، بعد سر میوزین می‌تواند به اکتین متصل شود و سارکومر را کوتاه کند.

B ۵۹۴ ۱ فقط مورد (ب) نادرست است. ماهیچه‌های اسکلتی (*مانند سه‌سر بازو*) پس از تولد قدرت افزایش تعداد تارهای خود را ندارند (درستی الف). در انقباض آن‌ها طول ماهیچه و سارکومر کوتاه می‌شود ولی طول پروتئین‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند (نادرستی ب). اعصاب پیکری سبب تحریک ماهیچه‌های اسکلتی می‌شوند و ناقل عصبی آزاد شده از آن‌ها در **غشای** ماهیچه گیرنده دارد. این گیرنده‌ها، همان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی می‌باشند (درستی ج). در انقباض ماهیچه، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی پرکلسیم وارد تارچه می‌شوند و با ایجاد مکانیسم انقباض سبب انقباض ماهیچه و کشیده شدن ساعد به سمت پایین و در امتداد بازو می‌شوند (درستی د).

B ۵۹۵ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.
تله‌های تست الف) به عنوان مثال **یون کلسیم** می‌تواند سبب انقباض ماهیچه‌های صاف شود. همچنین **هورمون** اکسی‌توسین نیز می‌تواند باعث انقباض ماهیچه‌های صاف رحم شود و یا شبکهٔ یاخته‌ای عصبی که سبب انقباض ماهیچه لولهٔ گوارش می‌شود. / ب) گیرنده‌های حس وضعیت نیز با یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در ارتباط هستند. این گیرنده‌ها در واقع بخشی از رشته‌های عصبی **حسی** پیکری هستند. / ج) در مورد هسته یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی همیشه صادق نیست. / د) با توجه به شکل ۱۱ کتاب درسی، اندازهٔ دسته تارهای یک ماهیچه می‌تواند با هم متفاوت باشد.



B ۵۹۶ ۳ در این شکل ATP از سر میوزین جدا شده است. در این حالت سر میوزین تغییر شکل یافته و آمادهٔ اتصال به اکتین و شروع حرکات پارو زدن برای نزدیک کردن دو خط Z به هم می‌باشد (*دقت کنید که گزینه‌های* (۱) و (۲) *قبل از این عمل و گزینهٔ* (۴)، *در هنگام کوتاه شدن ماهیچه رخ می‌دهد*).

C ۵۹۷ ۲) فقط مورد (ج) صحیح است.

نکته

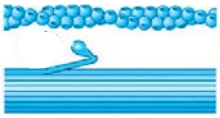
اتصال سر میوزین به اکتین وقتی صورت می‌گیرد که:

A : کلسیم وارد تارچه شود. / B : سر میوزین مولکول ATP را هیدرولیز کرده باشد و تغییر شکل یابد (نادرستی الف). / C : سر میوزین تغییر شکل بدهد و به اکتین‌ها متصل شود (نادرستی ب).

نکته

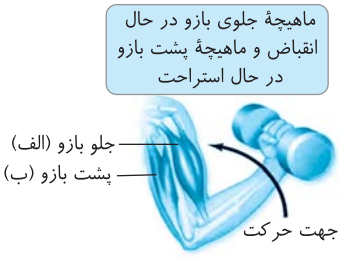
در انقباض ماهیچه، اتصال ATP به سر میوزین سبب جدایی میوزین از اکتین می‌شود تا دوباره با تجزیهٔ ATP و به دست آوردن انرژی، به اکتین‌ها متصل شود (درستی ج).

B ۵۹۸ ۳) موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.



تله‌های تستی الف) نادرست است. پیک کوتاه‌برد یا ناقل عصبی به غشای تار ماهیچه متصل می‌شود نه سر میوزین! / ب) درست است. در انتهای انقباض تار ماهیچه‌ای، وقتی دوباره ATP جدید به عنوان یک نوکلئوتید پرانرژی به سر میوزینی که روی اکتین است متصل شود، اتصال این دو پروتئین از هم جدا می‌شود (*تحلیل مقابل*). در این حالت تا رسیدن پیام عصبی بعدی، سارکومر در استراحت باقی می‌ماند. / ج) نادرست است. کلسیم در تحریک انقباض و تشدید برخورد سر میوزین به اکتین مؤثر است. / د) نادرست است. ATP جدید باعث جدایی سر میوزین از اکتین‌ها می‌شود.

C ۵۹۹ ۳) در شکل مقابل ماهیچهٔ (الف) دوسر بازو است که در انعکاس عقب کشیدن دست، در حال انقباض بوده و سبب بالا رفتن ساعد می‌شود. ماهیچهٔ (ب)، سه‌سر پشت بازو است که در این انعکاس به استراحت درمی‌آید چون آکسون حرکتی مربوط به آن فاقد پیام عصبی است و توسط یاختهٔ عصبی رابط مهار شده است.



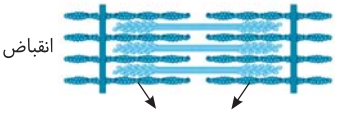
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تا همین‌جا چندبار اشاره کردم که برای به استراحت درآمدن یک ماهیچه نیازی به تحریک عصبی با انتقال دهندهٔ عصبی از نوع مهار کننده نمی‌باشد. پس لطفاً دیگه گول نخورید. ماهیچه توسط عصب، فقط تحریک میشه و بس! / گزینهٔ (۲): انتقال فعال کلسیم سبب **برگرداندن** این یون‌ها از تارچه به شبکهٔ آندوپلاسمی و ایجاد آرامش در ماهیچه می‌شود در حالی‌که در انعکاس عقب کشیدن دست ماهیچه (الف) در حال انقباض بوده و یون‌های کلسیم وارد تارچه می‌شوند. / گزینهٔ (۴): گیرنده وضعیتی درون ماهیچه‌ها به تغییر طول ماهیچه و انقباض آن حساس می‌باشند در حالی‌که ماهیچه (ب) در حال استراحت است. از طرفی این گیرنده‌ها از نوع حسی هستند و به دندریت حسی متصلند (*نه به یاخته‌های عصبی حرکتی!*).

B ۶۰۰ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته

وقتی ماهیچه و تار آن انقباضی با افزایش حجم انجام می‌دهند، طول بخش‌های روشن سارکومر کوتاه‌تر می‌شود و اختلاف طول بخش تیره و روشن بیشتر از قبل می‌گردد ولی طول رشته‌های پروتئینی ساخته شده از اکتین و میوزین و بخش تیره تغییری نمی‌کند.

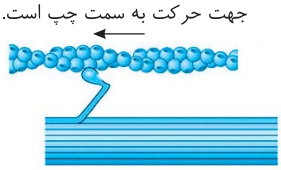
B ۶۰۱ ۲) شکل، تار در حال انقباض و سارکومر کوتاه شده را نشان می‌دهد. اگر ماهیچه بخواهد به انقباض خود ادامه دهد (*طبق متن سؤال*) و کوتاه بماند، باید در هر **ثانیه** (نادرستی گزینهٔ (۴)) صدها مرتبه سارکومرها کوتاه شوند. بعد از مرحله نشان داده شده در شکل دوباره باید ATP بعدی به سر میوزین برخورد کند و یون‌های کلسیم در تارچه وجود داشته باشند تا سر میوزین با هیدرولیز ATP ، انقباض بعدی را آغاز کند.



C ۶۰۲ ۱) موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند (*منظور سؤال ماهیچهٔ دوسر جلوی بازو می‌باشد*).

تله‌های تستی الف) درست است. با توجه به شکل ماهیچه دوسر بازو از پایین با یک زردپی به استخوان زند زبرین و از بالا با دو زردپی (*دوسر*) به استخوان‌های مفصل شانه متصل می‌باشد. / ب) نادرست است. **غلاف** پیوندی رشته‌ای در سطح خارجی تنه استخوان دراز و در اطراف ماهیچه و **هر دسته** ماهیچه‌ای قرار دارد ولی **دور هر تار ماهیچه‌ای** این غلاف دیده نمی‌شود بلکه صرفاً بافت پیوندی وجود دارد (*کلمهٔ غلاف برای قرارگیری در اطراف دسته‌تارهای عصبی یا ماهیچه‌ای به کار می‌رود که بافت پیوندی رشته‌ای دارند*). / ج) نادرست است. زردپی‌های دو سر مختلف ماهیچه اسکلتی متصل به استخوان، به دو استخوان **متفاوت** متصل هستند. / د) نادرست است. در انقباض ماهیچه‌ها، معمولاً با افزایش **قطر** ماهیچه، استخوان‌ها در **مقدار زیادی جابه‌جا** می‌شوند. (*در این مثال با کوتاه شدن یک سانتی‌متری ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست فاصله زیادی را تا رسیدن به بازو طی می‌کند.*)

C ۶۰۳ ۴) شکل مرحله آخر انقباض تار ماهیچه‌ای را نشان می‌دهد که میوزین‌های متصل به اکتین‌ها با کشیدن آن‌ها به سمت داخل سارکومر سبب انقباض می‌شوند. در این حالت دم‌های میوزین نیز به سمت لابه‌لای اکتین‌ها می‌روند و به سمت وسط (چپ) صورت می‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۱)) ولی تا وقتی ماهیچه در حال انقباض است، یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی برنمی‌گردند (نادرستی گزینهٔ (۲)) و برای صدمین‌بار که طول اکتین و میوزین در این فعل و انفعالات تغییر نمی‌کند (نادرستی گزینهٔ (۳)).



C ۶۰۴ ۴) فقط مورد (ب) درست است. منظور متن سؤال از مادهٔ مورد نظر، **لاکتیک اسید** است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید در زمان تنفس بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید می‌شود که این عمل با تجزیه ناقص گلوکز صورت می‌گیرد (*نه کامل*). / ب) درست است. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه‌ها انباشته می‌شود. طی تنفس هوازی و بی‌هوازی در هر صورت گلوکز که منبع اصلی انرژی است، تجزیه می‌شود. / ج) نادرست است. گیرنده‌های درد از نوع حس پیکری هستند ولی دقت کنید که **تجمع** لاکتیک اسید سبب درد می‌شود (*نه هر بار ایجاد آن*). / د) نادرست است. این نکته در مورد کراتین فسفات صحیح است (*نه لاکتیک اسید*). / ه) نادرست است. لاکتیک اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود تا درد ماهیچه و گرفتگی کاهش یابد.

B ۶۰۵ ۱) فقط مورد (ج) برای تکمیل عبارت صحیح است. در بین ماهیچه‌های اسکلتی، فقط تعداد کمی مثل بندارهٔ مخرج به استخوان متصل نمی‌باشند و زردپی ندارند.

تله‌های تستی الف) **بسیاری** از ماهیچه‌ها هر دو نوع تار کند و تند را دارند. / ب) خون‌رسانی به هر ماهیچهٔ اسکلتی با تنظیم ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ سرخرگ‌های کوچک و اعصاب خودمختار صورت می‌گیرد. / د) کنار هر ماهیچهٔ اسکلتی درون دست‌ها، پاها و زیر قلب، سیاهرگ‌هایی واجد دریچه‌های لانه کبوتری است پس تعداد زیادی از ماهیچه‌ها این ویژگی را دارند.

C ۶۰۶ ۱) همهٔ موارد جمله را به‌طور نادرست تکمیل می‌کنند.

تلهٔ تست الف) رنگدانهٔ درون تارهای ماهیچه‌ای خود **میوگلوبین** است که شبیه هموگلوبین می‌باشد. / ب) تارهای ماهیچه‌ای نوع کند یا تند فقط در **بسیاری** از ماهیچه‌های بدن انسان وجود دارند. / ج) هر دو نوع تار می‌توانند با انجام تنفس بی‌هوازی، باعث تولید لاکتیک اسید شوند. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی‌مدت باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. / د) رنگدانه‌های میوگلوبین، مولکول‌های اکسیژن را **ذخیره** و آزاد می‌کنند ولی توانایی ذخیرهٔ گاز تنفسی CO_2 ندارند.

C ۶۰۷ ۲) موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تلهٔ تست الف) درست است. قسمت اول در مورد تارهای کند و قسمت دوم با راکیزهٔ کمتر در مورد تارهای تند است. همان‌طور که می‌دانید، تارهای کند بیشتر انرژی خود را از تجزیه کامل گلوکز طی تنفس هوازی به دست می‌آورند. / ب) نادرست است. هم تارهای کند و هم تارهای تند، می‌توانند با انجام تنفس بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید کنند و هر دو دارای مقداری رنگدانهٔ قرمز میوگلوبین هستند. / ج) درست است. تارهایی که در اثر ورزش تعداد آن‌ها کاهش می‌یابد، همان تارهای تند هستند که برخلاف تارهای کند که در ورزش استقامتی مؤثرند، انرژی خود را بیشتر به روش بی‌هوازی به دست می‌آورند. / د) نادرست است. قسمت اول و دوم هر دو مربوط به تارهای کند و با تنفس هوازی زیادی می‌باشند که در افراد پرتحرک بیشتر است. پس قید **برخلاف** در این عبارت نادرست است.

B ۶۰۸ ۴)

نکته در ورزش و فعالیت‌های طولانی‌مدت، ماهیچه‌ها پس از مصرف گلوکزهای حاصل از گلیکوژن، از اسیدهای چرب خون انرژی به دست می‌آورند.

تلهٔ تست گزینهٔ (۱): نادرست است. **کراتین فسفات** حاوی نیتروژن می‌باشد و به کراتینین تبدیل می‌شود نه اسید لاکتیک! / گزینهٔ (۲): نادرست است. **کراتین فسفات** و **گلوکز** دو منبعی هستند که سریعاً می‌توانند به عنوان منبع انرژی ماهیچه تجزیه شوند که فقط کراتین فسفات، حاوی فسفر می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در انقباض طولانی اسیدهای چرب **مصرف** می‌شوند (*نه تولید!*).

C ۶۰۹ ۳) فقط مورد (ج) نادرست است.

تلهٔ تست الف) درست است. بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی، هر دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند را دارند که بیشتر از تجزیهٔ گلوکز انرژی به دست می‌آورند. کربوهیدرات‌ها، نیتروژن ندارند. / ب) درست است. بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی زردپی دارند و به استخوان متصلند. مثلاً بندارهٔ خارجی مخرج که به استخوان متصل نمی‌باشد. / ج) نادرست است. این ویژگی در هنگام استراحت همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارد. / د) درست است. طبق متن کتاب درسی این مورد در بسیاری از ماهیچه‌ها صحیح است.

B ۶۱۰ ۳) موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تلهٔ تست الف) نادرست است. ماهیچه‌ها برای تجزیهٔ کامل گلوکز به اکسیژن کافی نیاز دارد. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیهٔ گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. دقت کنید در طی فرایند تجزیهٔ کامل گلوکز، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود و فعالیت کربنیک انیدراز زیاد می‌شود. / ب) درست است. دقت کنید آنزیم گوارشی بزاق، آمیلاز است و نشاسته را تجزیه می‌کند و در تجزیهٔ گلیکوژن ذخیره‌ای در ماهیچه نقش ندارد. / ج) نادرست است. منبع اختصاصی انرژی ماهیچه‌ها، کراتین فسفات است که به کراتین و ATP تبدیل می‌شود. / د) نادرست است. در انقباض‌های طولانی، ماهیچه از تجزیهٔ اسید چرب انرژی می‌گیرد.

C ۶۱۱ ۳) موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تلهٔ تست الف) نادرست است. دقت کنید ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان، از گلوکز نیز برای تولید انرژی لازم برای انقباض استفاده می‌کنند و همگی از کراتین فسفات هم می‌توانند استفاده کنند. / ب) درست است. تعداد کمی از ماهیچه‌های اسکلتی همانند بندارهٔ خارجی میزراه و یا مخرج به استخوان متصل نمی‌باشند. / ج) درست است. در صورت سؤال گفته شده کدام ویژگی **فقط** دربارهٔ **تعداد کمی** از ماهیچه‌های اسکلتی درست است. بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را دارند. تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن با راکیزه‌های زیاد ویژه شده است. تارهای ماهیچه‌ای تند سریع با میوگلوبین کمتر منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند. پس کمی هم این دو تار را با هم ندارند. / د) درست است. بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکت اندام‌های بدن می‌شوند. پس تعداد کمی هم این حالت را ندارند.

C ۶۱۲ ۲) موارد (ب) و (د) صحیح هستند. منظور صورت سؤال، مولکول ATP می‌باشد که طبق شکل کتاب درسی، برای انجام مرحلهٔ (الف) به آن نیاز داریم.

تلهٔ تست الف) دقت کنید برای تولید ATP در پی تجزیهٔ کامل گلوکز، فقط یک گروه فسفات به مولکول ADP متصل می‌شود، نه گروه‌های فسفات! / ب) در طی انقباضات طولانی‌تر از تجزیهٔ اسیدهای چرب برای تولید انرژی زیستی در یاخته‌های ماهیچه‌ای استفاده می‌شود. اسیدهای چرب محصول آنزیم‌های لیپاز لوزالمعده‌ای هستند. / ج) دقت کنید که تارهای ماهیچه‌ای، در زمان استراحت نیز برای فعالیت‌های حیاتی خود، انرژی زیستی مصرف می‌کنند. دقت کنید این که بگوییم در زمان شروع انقباض، تجزیهٔ ATP در یاخته شروع می‌شود، نادرست است. / د) طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی در دوران جنینی از ادغام چند یاختهٔ مختلف ساخته می‌شوند.

C ۶۱۳ ۴) منظور این سؤال **گلیکوژن** است. ماهیچه‌ها در ورزش طولانی فقط تا چند دقیقه می‌توانند گلوکز را تجزیه کرده تا انرژی مورد نیاز خود را به دست آورند ولی بعد از آن در مدت طولانی باید از **اسیدهای چرب** برای انرژی‌زایی استفاده کنند. در لوله گوارش نشخوارکنندگان (*مثل گاو*) و سایر جانوران علف‌خوار، آنزیم تجزیه‌کننده برون‌یاخته‌ای برای گلیکوژن وجود ندارد چون این پلی‌ساکارید در غذاهای گیاهی وجود ندارد. البته آنزیم درون‌یاخته‌ای تجزیه‌کننده آن **در کبد و ماهیچه** هر جانوری که کبد دارد، وجود دارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲) و درستی گزینهٔ (۴)). در صفرا فسفولیپید وجود دارد نه هیدرات کربن!! (نادرستی گزینهٔ (۳)).

C ۶۱۴ ۴) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تلهٔ تست الف) نادرست است. در دوران جنینی، میتوز یا همان تقسیم هسته و پس از آن تقسیم سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای انجام می‌شود ولی سپس با ادغام چند یاخته، یک یاخته چند هسته‌ای ایجاد می‌شود. / ب) نادرست است.

نکته در یک ماهیچه مخطط، معمولاً دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند وجود دارد که هر دو تحت کنترل انقباض **ارادی** می‌باشند ولی تارهای تند بیشتر تنفس بی‌هوازی دارند و زودتر خسته می‌شوند.

ج) نادرست است. دور همهٔ تارچه‌ها و سایر اندامک‌ها، غشای یک تار ماهیچه‌ای قرار دارد ولی دور دسته **تارهای** ماهیچه‌ای غلاف پیوندی وجود دارد که در ادامه در تشکیل زردپی شرکت دارد. / د) درست است. ماهیچه‌های قلبی و اسکلتی (*راسته شکمی*) دارای خطوط تیره و روشن بوده و مخطط می‌باشند.

C ۶۱۵ ۴ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت را در مورد ماهیچه توأم که پشت ساق پا قرار دارد نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. ماهیچه‌های اسکلتی همواره با **اعصاب پیکری** ارتباط سیناپسی برقرار می‌کنند. این اعصاب اغلب مسئول فعالیت‌های ارادی می‌باشند ولی در برخی موارد مثل **انعکاس‌ها** اعصاب پیکری سبب فعالیت **غیر ارادی** ماهیچه اسکلتی می‌شوند. / ب) درست است. هر ماهیچهٔ اسکلتی با انقباض خود، علاوه بر شکل‌دهی به بدن می‌تواند در حرارت‌دهی نیز کمک کند. / ج) نادرست است. هر ماهیچه‌ای برای انقباض، بیشتر انرژی لازم خود را از سوختن گلوکز به دست می‌آورد که در سوختن کامل آن طی تنفس هوازی مقدار زیادی ATP به همراه CO_2 ایجاد می‌شود ولی در تنفس بی‌هوازی، سوختن ناقص گلوکز سبب تولید اسید لاکتیک و کمی ATP می‌شود ولی دقت کنید که در این عبارت دربارهٔ هر نوع تار ماهیچه‌ای صحبت کرده است که تارهای کند برخلاف تند بیشتر انرژی خود را از سوختن کامل گلوکز به دست می‌آورند. / د) نادرست است. ورزش سبب تبدیل تارهای سفید تند با انرژی ذخیره‌ای کم به تارهای قرمز کند با ذخیره انرژی و تنفس هوازی زیاد می‌شود.

C ۶۱۶ ۴ همه موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. درون ماهیچه اسکلتی، تارهای سفید (*تند*) برخلاف قرمز (*کند*) بیشتر انرژی مورد نیاز انقباض را از تنفس **بی‌هوازی** به دست می‌آورند و اغلب نمی‌توانند گلوکز را در تنفس هوازی به‌طور کامل بسوزانند. / ب) درست است. مغز استخوان در بافت اسفنجی در حفرات بین تیغه‌های استخوانی (*میله‌ها و صفحات*) قرار دارد. / ج) درست است. سر استخوان دراز پر از بافت اسفنجی است که در حفرات آن رگ خونی و مغز استخوان به صورت قرمز وجود دارد. / د) درست است. تارهای کند (*قرمز*) برخلاف تارهای تند (*سفید*) میتوکندری و میوگلوبین زیادی دارند و اغلب با تنفس هوازی انرژی زیادی به دست می‌آورند.

C ۶۱۷ ۲ موارد (الف) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

نکته اغلب ماهیچه‌های اسکلتی دارای دو نوع تار کند (*قرمز*) و تند (*سفید*) می‌باشند که برحسب مقدار فعالیت ماهیچه‌ای این تارها می‌توانند به هم تبدیل شوند.

تله‌های تستی الف) درست است. تارهای تند (*سفید*) انقباض سریع‌تر دارند و چون میتوکندری کمتری دارند زودتر انرژی خود را از دست می‌دهند. این تارها بیشتر انرژی خود را از تنفس بی‌هوازی و تولید لاکتیک اسید به دست می‌آورند. / ب) نادرست است. یاخته‌های کند و تند از نوع **ماهیچه‌ای** هستند نه پیوندی! ولی ذخایر میوگلوبین در تارهای کند از تند بیشتر است. / ج) نادرست است. یاخته سفید (*تند*) اغلب انرژی خود را از تنفس بی‌هوازی با ATP **کم** به دست می‌آورند. / د) درست است. یاخته‌های کند (*قرمز*) میتوکندری زیاد و ذخیره انرژی زیادی دارند.

B ۶۱۸ ۲ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. در همهٔ مهره‌داران طناب عصبی پشتی وجود دارد. پس می‌توان گفت در جانوران دارای اسکلت درونی (*مهره‌داران*)، اسکلت از طناب عصبی پشتی محافظت می‌کند ولی در جانوران دارای اسکلت دیگر (*بی‌مهرگان یا آبایستان*)، طناب عصبی پشتی وجود ندارد. / ب) نادرست است. اسکلت درونی در ماهیان غضروفی مثل کوسه‌ماهی کلاً فاقد استخوان و واژهٔ مغز استخوان است. / ج) درست است. متن کتاب درسی در مورد همهٔ جانوران است. / د) نادرست است. اسکلت بیرونی در حشرات و سخت‌پوستان یافت می‌شود که در حشرات، چون تنفس نایدیسی دارند، سامانهٔ گردش مواد در تبادل گاز تنفسی آن نقشی ندارد.

C ۶۱۹ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. دوزیستان بالغ، پرندگان، خزندگان و پستانداران دارای گردش خون مضاعف و دو دهلیز جدا از هم هستند. همهٔ این جانوران دارای اسکلت درونی می‌باشند. طبق متن کتاب ساختار استخوان در این جانوران بسیار شبیه ساختار استخوان در بدن انسان است (درستی ج).

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید طبق متن کتاب درسی، اساس حرکت در جانوران مختلف مشابه می‌باشد ولی جانوران دارای اسکلت آب‌ایستایی، درونی و بیرونی همگی دارای اساس حرکتی مشابهی هستند و نباید گول اسکلت بیرونی خرچنگ و حشرات را بخورید. / ب) نادرست است. اسکلت آب‌ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد ولی قسمت دوم در مورد اسکلت بیرونی صحیح است. / د) نادرست است. با افزایش اندازهٔ شته، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازهٔ این جانوران **از حد خاصی بیشتر نمی‌شود**.

C ۶۲۰ ۱ فقط مورد (ج) نادرست است.

تله‌های تستی الف) درست است. قسمت اول و دوم را به ترتیب می‌توان به ماهی غضروفی و همهٔ ماهیچه‌ها نسبت داد که همواره خون تیره از درون قلب آن‌ها عبور می‌کند. / ب) درست است. حشرات، سخت‌پوستان و جانوران چینه‌دار، همگی لولهٔ گوارش دارند، پس دهان و مخرج مجزایی دارند. / ج) نادرست است. دقت کنید جانوری مانند عروس دریایی، دستگاه و مایع اختصاصی برای گردش مواد ندارد. / د) درست است. همهٔ عبارات در مورد مهره‌داران است و صحیح می‌باشند.

C ۶۲۱ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح هستند. دقت کنید همهٔ مهره‌داران دارای قلب چندحفره‌ای و کلیه به همراه اسکلت درونی غضروف‌دار می‌باشند (درستی ب). از طرفی مثلاً جیرجیرک و برخی مهره‌داران دارای پرده‌های صماخ می‌باشند که هیچ‌کدام ویژگی اسکلت آب‌ایستایی که مربوط به قسمت دوم عبارت است را ندارند (درستی د).

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید حشرات مثل مگس منظور قسمت اول سؤال است که فقط یک طناب عصبی شکمی دارند. / ج) نادرست است. عروس دریایی منظور است که در اسکلت آب‌ایستایی، با خروج آب از بدن، به سمت مخالف حرکت می‌کنند.

پاسخ آزمون جمع‌بندی

C ۱ ۴ در استخوان ران، بخش اعظم سر آن از بافت اسفنجی و بخش اعظم تنهٔ آن از بافت استخوانی متراکم (*فشرده*) تشکیل شده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در مجرای میانی تنهٔ استخوان ران یک فرد بالغ، مغز زرد وجود دارد نه قرمز! / گزینهٔ (۲): نادرست است. پردهٔ پیوندی منفذدار در تنه یا طول استخوان دراز قرار دارد ولی این عبارت در مورد انتهای برآمدهٔ استخوان است که خارج آن را غضروف پوشانده است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. رگ‌ها و اعصاب از طریق منافذ پردهٔ خارجی تنهٔ آن با محیط بیرون استخوان در ارتباط می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است. قسمت اول در مورد **غضروف** می‌باشد که در بخش خارجی سر استخوان ران وجود دارد. در این بخش بین میله‌ها و صفحات آن، حفراتی پر از مغز قرمز استخوان وجود دارد. یادت نره QR code

B ۲ ۴ منظور سؤال **مایع مفصلی** و بافت **غضروف** سر استخوان‌ها در محل مفصل است. از سال دهم به یاد دارید که در ماهیان غضروفی که اسکلت کامل غضروفی دارند، غدد راست‌روده‌ای در تنظیم نمک کمک می‌کنند (*مثل کوسه‌ماهی‌ها*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): **مایع مفصلی از کپسول مفصلی تولید نمی‌شود** بلکه از پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی در زیر این کپسول ترشح می‌شود. / گزینهٔ (۲): در زیست دوازدهم می‌خوانید که از بافت در مهندسی **پروتئین** برای تولید و ترمیم استفاده نمی‌شود، بلکه این **مهندسین بافت** هستند که از بافت غضروف برای تولید لالهٔ گوش استفاده می‌کنند. / گزینهٔ (۳): بین استخوان‌های جمجمه، مفصل‌های ثابت وجود دارد که مایع مفصلی ندارند. یادت نره QR code

۳ (۱) (B) منظور سؤال تارهای کند می‌باشند که از تنفس هوازی، بیشترین انرژی را به دست می‌آورند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): درست است. هر تار ماهیچه‌ای در میوگلوبین خود به ذخیرهٔ آهن می‌پردازد و می‌تواند تنفس هوازی و تخمیر بی‌هوازی انجام دهد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. قسمت دوم نیز در مورد تار کند (*حرمز*) می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. سرعت انقباض تارهای کند از تند کمتر است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هر دو نوع تار در بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن وجود دارند. یادت نره QR code

۴ (۱) (C) فقط مورد (ج) درست است.

تلهای تستی الف) نادرست است. هنگام انقباض ماهیچهٔ اسکلتی، با کوتاه شدن سارکومر، فاصلهٔ دو خط Z کم شده و فقط بخش نوار روشن کوتاه می‌شود ولی اکتین هم در بخش‌های روشن و هم در بخش تیرهٔ سارکومر بدون تغییر طول وجود دارد. / ب) نادرست است. دقت کنید که دقیقاً برعکس در عبارت ذکر شده است چون پس از پایان انقباض ماهیچه، در پی بازگشت سریع کلسیم‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی، اتصال میوزین و اکتین‌ها از بین رفته و ماهیچه استراحت می‌کند. / ج) درست است. به دنبال تجزیهٔ ATP، سر میوزین تغییر شکل داده و به اکتین‌ها متصل می‌شود. / د) نادرست است. با تأثیر ناقل عصبی به غشای تار ماهیچه‌ای و ورود سدیم به تار، موج الکتریکی در غشا ایجاد شده که در ادامهٔ آن کانال‌های کلسیمی به درون تارچه‌ها باز می‌شوند تا سرهای میوزین به رشته‌های اکتینی متصل شوند.

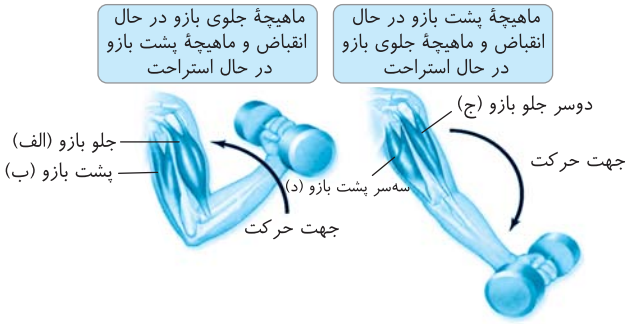
۵ (۱) (B) بخش اعظم دو انتهای برآمدهٔ استخوان دراز ران را بافت **اسفنجی** پر کرده که دارای **حفراتی** در بین میله‌ها و صفحات آن است ولی برعکس سیستم هاورس دارای مجاری موازی و متحدالمرکز نمی‌باشد.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): مجاری سامانه‌های هاورس پر از مغز نیستند. / گزینهٔ (۳): حفره‌ها در بافت اسفنجی بین میله‌ها و صفحات نامنظم قرار دارند و هم‌مرکز نیستند. / گزینهٔ (۴): سطح **خارجی** استخوان ران توسط بافت پیوندی احاطه شده که رگ‌ها و اعصاب آن توسط مجاری به بیرون راه دارند. **سطح درونی تنهٔ آن از بافت اسفنجی است.** یادت نره QR code

۶ (۱) (C) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تلهای تستی الف) نادرست است. روی تارچه‌ها برخلاف تارهای ماهیچه‌ای، گیرنده برای ناقل آزاد شده از یاخته‌های عصبی اعصاب پیکری وجود ندارد. دقت کنید که برای انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، همواره یاخته‌های عصبی اعصاب **پیکری** در سیناپس شرکت می‌کنند که فعالیت آن‌ها اغلب ارادی و برخی مواقع شامل انعکاس‌های غیر ارادی هم می‌شود. این اعصاب، توسط ناقل آزاد شدهٔ خود، گیرنده‌های روی غشای **تار** را تحریک می‌کند (*نه تارچه*). / ب) نادرست است. در انقباض ماهیچه، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به تارچه می‌ریزند ولی پس از انقباض با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی برمی‌گردند. / ج) درست است. گیرندهٔ اختصاصی مربوط به انقباض تارها، گیرندهٔ ناقل عصبی از نوع کانال دریچه‌دار سدیمی می‌باشد که پس از تحریک شدن، مقدار سدیم درون تار را زیاد کرده و سپس کلسیم زیادی از شبکهٔ آندوپلاسمی وارد تارچه می‌شود. یون‌های کلسیم سبب امکان اتصال سرهای میوزین به اکتین می‌شوند. / د) نادرست است. برای انقباض تار ماهیچه‌ای و اتصال سر میوزین به اکتین، ابتدا تغییر شکل در سر میوزین رخ می‌دهد و سپس سارکومر کوتاه می‌شود **ولی اکتین‌ها تغییر شکل پیدا نمی‌کنند.**

۷ (۲) (C) فقط مورد اول عبارت را درست تکمیل می‌کند. در شکل سمت چپ ماهیچهٔ دوسر جلوی بازو (الف) و در شکل سمت راست ماهیچهٔ سه‌سر پشت بازو یا (د) در حال انقباض می‌باشد، یعنی پیام عصبی تحریک‌کننده به آن‌ها می‌رسد.



تلهای تستی عبارت اول: درست است. در ماهیچه‌های در حال انقباض، کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی وارد تارچه‌ها می‌شود. / عبارت دوم: نادرست است. برای مهار ماهیچه نیازی به ناقل عصبی در سیناپس محل ماهیچه نمی‌باشد. / عبارت سوم: نادرست است. طول ماهیچه و سارکومرها در ماهیچه‌های (الف) و (د) که در حال انقباض هستند، کوتاه می‌شود. / عبارت چهارم: نادرست است. دقت کنید که در انقباض صدها مرتبه در **ثانیه** سرهای میوزین‌ها از اکتین‌ها جدا می‌شوند.

۸ (۱) (B) طی چند دقیقهٔ اول فعالیت، طی تنفس، اکسایش کامل گلوکز سبب تولید ATP زیادی می‌شود.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. لاکتیک اسید و تنفس بی‌هوازی در راکیزه ایجاد نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در انقباض طولانی، ماهیچه **از اسید چرب** انرژی می‌گیرد (*نه کلسترول!*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. تولید ATP در استفاده از کراتین فسفات **به سرعت** صورت می‌گیرد. یادت نره QR code

۹ (۴) (A)

نکته در حرکات استقامتی و طولانی‌مدت مثل دوی ماراتن یا شنای طولانی، تارهای ماهیچه‌ای کند (*حرمز*) نقش بیشتری ایفا می‌کنند. این تارها برای چند دقیقه از گلوکز و سپس از اسیدهای چرب خون انرژی می‌گیرند (درستی گزینهٔ (۴)).

تلهای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تارهای کند بیشتر انرژی خود را از تنفس هوازی و به کمک O_2 به دست می‌آورند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تارهای کند میوگلوبین و میتوکندری زیادی دارند و با تحرک کم به تارهای سفید (*تند*) با میوگلوبین و میتوکندری **کم** تبدیل می‌شوند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در هنگام ورزش باید گلیکوژن ذخیره شده، با مصرف آب تجزیه و به گلوکز مورد نیاز برای تنفس یاخته‌ای تبدیل شود.

۱۰ (۱) (B) بافت پیوندی **استخوانی** و **رشته‌ای** (*تراکم*) به نسبت پیوندی سست، انعطاف کمتر و مقاومت بیشتر دارند که این دو بافت در همهٔ موارد زیر دیده می‌شوند.

تلهای تستی الف) اطراف هر دسته تار ماهیچه‌ای، بافت پیوندی رشته‌ای است که در ادامه تشکیل زردپی را می‌دهد. / ب) زردپی‌ها اتصال‌دهندهٔ ماهیچه‌ها به استخوان هستند و بافت پیوندی رشته‌ای دارند. / ج) برون‌شامه و پیراشامه، دو لایه کیسه دربر گیرنده قلب هستند که حاوی بافت پیوندی رشته‌ای نیز می‌باشند. / د) منظور استخوان و بافت آن است. / هـ) کپسول‌های مفصلی و بخش استحکام دهنده به دریچه‌های قلبی، بافت پیوندی رشته‌ای دارند.

۱۱ (۴) (B) همهٔ عبارات صحیح می‌باشند.

تلهای تستی الف) جانوران همواره در بخشی از زندگی حرکت داشته‌اند و برای حرکت به اسکلت و ماهیچه نیازمند هستند البته استخوان ویژهٔ مهره‌داران است. / ب) عروس دریایی، یک منفذ دهانی و مخرجی دارد که حرکت آن با آب‌ایستایی و خروج آب از دهان، در سمت مخالف حرکت می‌باشد. / ج) حشرات و سخت‌پوست‌ها را معرفی می‌کند. / د) مهره‌داران اسکلت درونی دارند که واجد کلیه و غضروف‌دار می‌باشند.

B ۱۲ ۲ فقط مورد (ب) نادرست است چون یاخته ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای است. در نتیجه تعداد زیادی کروموزوم جنسی ولی همگی از **نوع** X دارند. در زنان هر هسته دیپلوئید بدن دارای دو کروموزوم جنسی X است پس هر یاخته ماهیچه‌ای آن‌ها بیش از دو کروموزوم X دارند. در مورد عبارت (الف) دقت کنید که تعداد سارکومر از تعداد خط Z کمتر بوده ولی از تعداد تارچه بیشتر است، چون هر تارچه از واحدهای تکرار شوندهٔ سارکومری زیادی ایجاد شده است. عبارت‌های (ج) و (د) در مورد ماهیچهٔ اسکلتی صحیح است.

B ۱۳ ۱ منظور سؤال نحوهٔ قرارگیری پروتئین‌های **اکتین و میوزین** در ساختار ماهیچهٔ مخطط است. طبق متن کتاب درسی ظاهر مخطط یاخته‌ها به دلیل وجود دو نوع پروتئین اکتین و میوزین است که به صورت رشته‌های نازک و قطور قرار می‌گیرند (فقط مورد (الف) درست است).

تله‌های تستی الف) درست است. در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری، کمربند انقباضی تشکیل می‌شود که از جنس **اکتین و میوزین** است. / ب) نادرست است. بخش **روشن** سارکومر، فقط رشته‌های حاوی اکتین دارد (*متن سؤال در مورد هر دو نوع پروتئین اکتین و میوزین گفته است*). / ج) نادرست است. در دو انتهای سارکومر فقط بخش روشن وجود دارد که تنها حاوی پروتئین‌های **اکتینی** می‌باشد. / د) نادرست است. وجود کلسیم موجب انقباض ماهیچه و اتصال این پروتئین‌ها می‌شود ولی تغییر شکل فقط در بخش سر میوزین‌ها رخ می‌دهد.

QR code یادت نره

B ۱۴ ۲ موارد (الف) و (ج) دربارهٔ استخوان‌ها و اسکلت در بدن انسان صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. مطابق متن کتاب درسی هر استخوان در ساختمان خود دو نوع بافت فشرده و اسفنجی دارد. / ب) نادرست است. بیشتر مغز زرد استخوان از چربی است ولی مجرای مرکزی وسط استخوان‌های دراز توسط بافت اسفنجی احاطه شده است (*نه مجرای سامانهٔ هاورس را!*). / ج) درست است. مطابق متن کتاب درسی کم کار شدن باعث کاهش تدریجی تودهٔ استخوانی خواهد شد. / د) نادرست است. در شکستگی‌های استخوان یاخته‌های **نزدیک** محل شکستگی تقسیم شده و یاخته‌های جدید می‌سازند.

C ۱۵ ۱ منظور سؤال **اعصاب و رگ‌های** درون مجرای مرکزی هر سامانهٔ هاورس است. از سال دهم به یاد دارید که در مورد کلیه (*یکی از اندام‌های سازندهٔ اریتروپویتین*) نیز اعصاب و رگ‌های خونی از محل ناف کلیه با آن ارتباط برقرار می‌کنند.

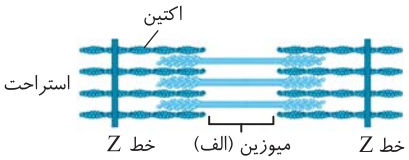
تله‌های تستی گزینهٔ (۲): برون‌شامه از بافت پیوندی و درون‌شامهٔ قلب از بافت پوششی است که از برون‌شامه، اعصاب و رگ‌ها عبور می‌کنند تا به ماهیچهٔ قلبی برسند ولی این عوامل جزء ساختار آن‌ها به حساب نمی‌آیند. / گزینهٔ (۳): اعصاب دارای بافت ماهیچه‌ای نیستند ولی در غلاف اطراف خود، دارای بافت پیوندی هستند. / گزینهٔ (۴): اعصاب سبب غذارسانی نمی‌شوند.

QR code یادت نره

B ۱۶ ۴ در صورت وجود اکسیژن، فقط تا چند دقیقه با تجزیهٔ گلوکز ATP لازم برای فعالیت‌های ماهیچه تأمین می‌شود. بیشتر این ATPها طی بخش هوازی تنفس در میتوکندری تولید می‌شوند.

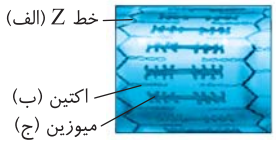
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در انقباضات طولانی‌مدت، ماهیچه‌ها برای دریافت انرژی از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند و تولید لاکتیک اسید نمی‌کنند که گیرنده‌های درد را تحریک کند (*لاکتیک اسید طی تنفس بی‌هوازی در فعالیت شدید ایجاد می‌شود نه آکرام!*). / گزینهٔ (۲): گلوکاگون ترشح شده از لوزالمعده در تجزیهٔ گلیکوژن کبدی نقش دارد نه یاخته‌های ماهیچه‌ای. از طرفی انسولین لوزالمعده نقش افزایش دهنده برای این ذخایر دارد. / گزینهٔ (۳): بیشترین منبع انرژی ماهیچه‌ها، گلوکز می‌باشد (*نه کراتین فسفات*).

A ۱۷ ۱ بخش (الف) وسط بخش تیره سارکومر که حاوی دم‌های میوزین است را نشان می‌دهد که هیچ‌گاه ATP به آن‌ها متصل نمی‌شود (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۳)). از طرفی در این شکل به سرهای میوزین که در لابه‌لای اکتین‌ها قرار دارند ATP متصل است، چون سارکومر در حال استراحت است و کوتاه نشده است. در هنگامی که کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی خارج می‌شود، انقباض تار آغاز می‌شود که در این صورت اندازهٔ بخش (الف) با نزدیک شدن خطوط Z به هم، کاهش می‌یابد.



C ۱۸ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) **پس از اتمام انقباض** ماهیچه و برگشت فعال کلسیم‌ها به شبکهٔ آندوپلاسمی رخ می‌دهند. دقت کنید که **قبل** از این عمل ارسال پیام عصبی متوقف شده است (نادرستی الف). در این حالت طول بخش روشن دوباره زیاد شده و ATP یا انرژی رایج یاخته به میوزین متصل می‌شود و اکتین‌های متصل به خط Z از هم فاصله می‌گیرند (درستی ب، ج و د).

C ۱۹ ۱ شکل (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب خط Z، رشتهٔ نازک حاصل از پروتئین‌های اکتین و رشتهٔ ضخیم از اجتماع میوزین را نشان می‌دهد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. دو بخش روشن سارکومر فاصله هر خط Z تا ابتدای پروتئین‌های میوزین مجاور آن می‌باشد که فقط حاوی بخشی از رشته‌های نازک اکتین‌دار می‌باشد. / گزینه‌های (۲) و (۳): نادرست است. در انقباض ماهیچه طول نوار روشن (*فاصلهٔ Z تا میوزین*) کوتاه می‌شود ولی طول بخش تیره **همانند** طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند. / گزینهٔ (۴): نادرست است.

نکته
در هنگام استراحت ماهیچه انتهای رشتهٔ اکتین روی قسمت‌های سر میوزین قرار دارد ولی در هنگام انقباض تار ماهیچه‌ای، انتهای آزاد اکتین‌ها تا اواسط بخش دم‌دار رشتهٔ میوزین‌دار هم ادامه دارند. دقت داشته باشید که دم‌های میوزین‌ها در وسط سارکومر و در بخش میانی نوار تیره قرار دارند.

B ۲۰ ۳ ماهیچه سه‌سر در عقب بازو برای پایین کشیدن ساعد به انقباض و تحریک اعصاب پیکری نیاز دارد ولی برای به استراحت درآمدن نیازی به انتقال پیام عصبی از نوع مهارکننده ندارد. برای هزارمین بار یادتون باشه که انتقال‌دهندهٔ عصبی مهارکننده فقط مخصوص به مهار یاخته‌های عصبی پس‌سیناپسی می‌باشد (*نه ماهیچه‌ها و غدد*).

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): خط کتاب درسی هستند. ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل ارادی و اعصاب پیکری هستند البته **برخی** از آن‌ها، تحت کنترل اعصاب پیکری به صورت غیر ارادی **هم** منقبض می‌شوند. / گزینهٔ (۴): ماهیچه‌های اسکلتی با انقباض خود که تحت تأثیر اعصاب محیطی پیکری است، سبب حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت می‌شوند.

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

C ۱ ۱ ماهیچهٔ حلقوی دور چشم انسان، اسکلتی و ارادی است و در آن، بافت پیوندی دور یاخته‌های ماهیچه‌ای را اشغال کرده است. گزینهٔ (۲) در مورد هر **تار** درست است. در مورد گزینهٔ (۳) باید بدانید که واحد ساختاری ماهیچه، تار است که توسط غشای پلاسمایی (*غشای یاخته‌ماهیچه‌ای*) احاطه شده. در مورد گزینهٔ (۴) هم باید بدانید که رشته‌های نازک در اطراف و قطور در وسط سارکومر هستند.

C ۲ ۳ بخش مشخص شده، ماهیچهٔ صاف طولی موجود در معدهٔ انسان را نشان می‌دهد که غیرمنشعب می‌باشد (*انشعاب مخصوص یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط است*) و ساختار رشته‌ای دارد. این یاخته‌ها محتوی شبکهٔ آندوپلاسمی یا آندوپلاسمی پرکلسیم با ذخیرهٔ زیاد یون کلسیم می‌باشند ولی فاقد بخش‌های تیره و روشن می‌باشند چون ماهیچهٔ صاف هستند.

B ۳ ۴ سر استخوان دراز بیشتر دارای بافت اسفنجی می‌باشد. با توجه به متن کتاب در این بافت برخلاف بافت متراکم تنه استخوان، سیستم هاورس، مجاری هم‌مرکز، استوانه‌ها و مغز زرد وجود ندارد. در بافت پیوندی برخلاف بافت پوششی معمولاً فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است.

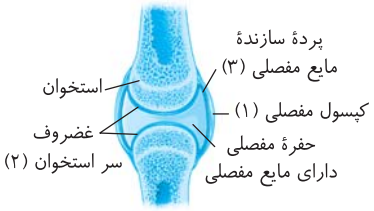
C ۳ ۴ در فرد میانسال سالم، مغز قرمز در تنهٔ استخوان دراز مثل زند زبرین وجود ندارد و در بخش اعظم از تنه استخوان زند زبرین که دراز است بافت متراکم با کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای از پروتئین، مواد معدنی و مجاری هاورس متعدد وجود دارد ولی مغز استخوان در گزینهٔ (۱)، فضای بین‌یاخته‌ای **اندک** در گزینهٔ (۲) یاخته‌های نامنظم در گزینهٔ (۴) نادرست می‌باشند.

A ۲ ۵ سارکومر درون تارچه واقع است که می‌تواند با آزاد شدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی در تماس مستقیم با یون کلسیم قرار گیرد ولی هسته و سایر اندامک‌ها و غشای پلاسمایی ماهیچه در تماس با سیتوپلاسم و تار می‌باشند.

B ۳ ۶ ماهیچهٔ سه‌سر بازو توسط زردپی که بافت پیوندی محکم و رشته‌ای می‌باشد به استخوان **کتف** که نوعی استخوان پهن از شانه است، متصل شده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تارچه‌ها در ساختار ماهیچه موازی یکدیگر قرار گرفته‌اند ولی به هم چسبیده نیستند، زیرا برطبق شکل کتاب، دور آن‌ها شبکهٔ آندوپلاسمی قرار دارد. / گزینهٔ (۲): انقباض، به‌طور معمول، طول ماهیچه را کوتاه می‌کند و قطر آن زیاد می‌شود. / گزینهٔ (۴): انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مثل سه‌سر بازو همواره آگاهانه نیست، مثل انعکاس عقب کشیدن دست.

B ۱ ۷ شکل مفصل را نشان می‌دهد و (۱) کپسول مفصلی، (۲) غضروف سر استخوان و (۳) پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی است. کپسول مفصلی از بافت پیوندی رشته‌ای همانند رباط‌ها است و دارای رشته‌های کشسان و کلاژن می‌باشد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۲): بافت‌های پیوندی سست مادهٔ زمینه‌ای فراوان دارند. بافت غضروفی نیز نوعی پیوندی و دارای مادهٔ زمینه‌ای می‌باشد. / گزینهٔ (۳): پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی است که به غضروف و کپسول مفصلی متصل است. / گزینهٔ (۴): یاخته‌های ماهیچه‌ای توسط بافت **پیوندی** کنار هم قرار دارند نه یاخته‌های بافت پوششی!

C ۱ ۸ شکل مفصل را نشان می‌دهد و (۱) کپسول مفصلی، (۲) غضروف سر استخوان و (۳) پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی می‌باشد. پاسخ‌نامه QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. هم کپسول مفصلی و هم غضروف از نوع پیوندی هستند و غشای پایه ندارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاخته‌های بافت غضروفی منشعب نیستند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. یاخته‌های کپسول مفصلی مدور نیستند و از طرفی بافت‌های پیوندی آن مادهٔ زمینه‌ای کمی در این بافت رشته‌ای نسبت به غضروف و بافت پیوندی سست ایجاد می‌کنند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. گیرندهٔ وضعیتی در زردپی‌ها، کپسول مفصلی و ماهیچهٔ اسکلتی وجود دارد.

A ۲ ۹ طبق متن کتاب **هر** یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است و به همین علت چندهسته‌ای می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط تارهای ماهیچه‌ای **تند** (*سفید*) بیشتر انرژی خود را به روش **بی‌هوازی** به دست می‌آورند. / گزینهٔ (۳): هم تار تند و هم تار کند هر دو نمی‌توانند بیشترین انرژی را از کراتین فسفات به دست آورند. / گزینهٔ (۴): فقط تارهای اسکلتی **کند** (*قرمز*) دارای مقدار زیادی **میوگلوبین** هستند نه هر تار ماهیچه‌ای اسکلتی! پاسخ‌نامه QR code

B ۳ ۱۰ طبق متن کتاب **بسیاری** از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاختهٔ تند و کند را دارند. گزینهٔ (۲) برای همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی صحیح است و در گزینهٔ (۱) نیز قید «فقط» و اصطلاح «سوختن» نادرست است. گزینهٔ (۴) کلاً درست نیست. گیرنده درون تار نیست، در سطح آن است.

B ۲ ۱۱ برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پروردهٔ گیاهان از **شته** که نوعی **حشره** است استفاده می‌کنند. اسکلت این جانداران **بیرونی** است و علاوه بر کمک به حرکت، نقش حفاظتی دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در هنگام انقباض قلب در گردش خون باز این جانوران منافذ آن بسته است. / گزینهٔ (۳): با تحریک گره در هر بند بدن، فقط ماهیچه‌های **همان بند** فعال می‌شوند نه همهٔ بدن! / گزینهٔ (۴): یک طناب عصبی شکمی دارند، دو طناب عصبی مربوط به پلاناریا است. پاسخ‌نامه QR code

B ۲ ۱۲ تارهای کند، مقدار میوگلوبین قرمز بیشتری از تار تند دارند که بیشتر تنفس هوازی و واکنش‌های چرخهٔ کربس انجام می‌دهند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تارهای تند، سرعت انقباض بیشتر دارند و زودتر خسته می‌شوند. / گزینهٔ (۳): تارهای کند، *ATP* بیشتری از مواد غذایی آزاد می‌کنند ولی سرعت کندتری از تارهای تند دارند. / گزینهٔ (۴): تعداد میتوکندری (*انداماک روشن‌تر*) در تارهای کند از تند بیشتر است ولی سرعت انقباض در تارهای تند بیشتر می‌باشد. پاسخ‌نامه QR code

B ۲ ۱۳ علامت سؤال، کپسول مفصلی با بافت پیوندی رشته‌ای را نشان می‌دهد که همانند بافت پیوندی و زردپی انتهای ماهیچه، مادهٔ زمینه‌ای اندکی دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): انعطاف‌پذیری کپسول رشته‌ای **همانند** رباط، کم می‌باشد، چون نوعی بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد. / گزینهٔ (۳): پشتیبانی از لایهٔ پوششی بر عهدهٔ بافت پیوندی سست است که برخلاف بافت پیوندی رشته‌ای، یاخته‌های **زیادی** دارد. / گزینهٔ (۴): رشته‌های گلیکوپروتئینی هم در غشای پایه و هم در مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی وجود دارند. پاسخ‌نامه QR code

B ۴ ۱۴ غشای پایه زیر بافت پوششی برخلاف پردهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع مفصلی ساختار یاخته‌ای و اندامک ندارد.

نکته
شبکهٔ آندوپلاسمی یا هر اندامک دیگری درون **یاخته‌های** یوکاریوتی زنده وجود دارند. در بین یاخته‌های زنده یوکاریوتی فقط گویچه قرمز و یاخته بالغ آوند آبکش اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. غشای پایه در زیر یاخته‌های بافت پوششی قرار می‌گیرد و حاوی گلیکوپروتئین و پروتئین می‌باشد و **همانند** تارچه‌های درون یاخته ماهیچه‌ای، ساختار یاخته‌ای و شبکهٔ آندوپلاسمی ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تارچه همانند یاخته باکتری فاقد اندامک می‌باشد (*حتماً از زیست دهم به یاد باکتری ریبوزوم افتادید!*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. در سامانهٔ هاورس و غشای مفصلی یاخته‌های بافت پیوندی وجود دارد که همگی دارای اندامک می‌باشند.

B ۳ ۱۵ بخش نشان داده شده در سؤال، کپسول مفصلی است. این کپسول بافت پیوندی **رشته‌ای** دارد. صفاق خود بافت پیوندی رشته‌ای نیز دارد که طراح مدنظر قرار نداده و این‌طور حساب کرده فقط بافت پیوندی سست دارد! بنابراین گزینهٔ (۳) را صحیح گرفته.

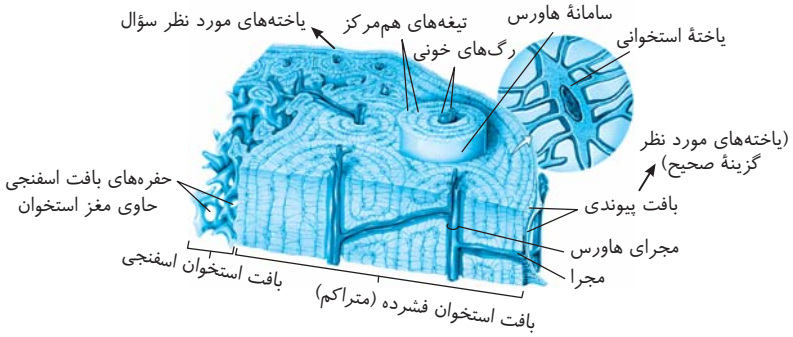
نکته

۱) رشته‌های کلاژن در مادهٔ زمینه‌ای یافت نمی‌شود.

۲) رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی رشته‌ای از سست بیشتر است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بافت پیوندی رشته‌ای تعداد یاخته‌های کمی دارد. همچنین غلاف احاطه‌کنندهٔ بافت ماهیچه‌ای خود نیز بافت پیوندی رشته‌ای است. / گزینهٔ (۲): بافت پیوندی سست، بافت پوششی را در لولهٔ گوارش پشتیبانی می‌کند. این بافت همانند بافت پیوندی رشته‌ای دارای قدرت انعطاف‌پذیری می‌باشد اما انعطاف‌پذیری آن از بافت پیوندی رشته‌ای بیشتر است. / گزینهٔ (۴): غشای پایه، بخشی است که یاخته‌های بافت پوششی را به یکدیگر و به بافت زیرین متصل می‌کند. این بخش دارای رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است.

C ۱۶ ۲ سؤال در مورد خارجی‌ترین یاختهٔ استخوانی در تنهٔ استخوان دراز است که با توجه به شکل مقابل، از خارج به لایهٔ خارجی استخوان با بافت **پیوندی** متصل است. اگر در شکل حسابی ریز بشید، می‌تونید ببینید که هر یاخته آن **پهن و نزدیک** به هم است (*به شکل‌ها باید خیلی دقت کنید!*).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاخته‌های فوق در بافت استخوانی متراکم (*فشرده*) هستند ولی مغز استخوان در بافت اسفنجی وجود دارد. / گزینهٔ (۳): با توجه به شکل، این خارجی‌ترین یاخته‌ها، در سامانه هاورس وجود ندارند و سامانه‌های هاورس در زیر آن ایجاد می‌شوند. / گزینهٔ (۴): حفره‌های نامنظم، بین میله‌ها و صفحات بافت **اسفنجی** استخوان می‌باشد.

B ۱۷ ۴ این سؤال دربارهٔ واحدهای تکراری در مورد **سارکومر** حرف می‌زند ولی در مورد واحدهای دارای پروتئین‌های **کروی** در مورد رشته‌های **اکتین** صحبت می‌کند. گزینهٔ (۴) نادرست است چون در هنگام انقباض ماهیچه، این **سرهای میوزین** (*نه اکتین*) هستند که به اکتین‌ها متصل می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در انقباض ماهیچه، طول نوار روشن و سارکومر کوتاه می‌شود ولی طول نوار تیره و طول رشته‌های اکتین و میوزین بدون تغییر باقی می‌مانند. / گزینهٔ (۲): رشته‌های اکتین همواره چه در حال استراحت و چه در حال انقباض، مقداری از آن‌ها در بین رشته‌های میوزین قرار دارند (*دقت کنید که سؤال نگفته در هنگام استراحت وارد بخش تیره می‌شود!*). / گزینهٔ (۳): در استراحت ماهیچه، در هر تارچه، فاصله دو رشته اکتین متصل به دو خط Z متفاوت، به تدریج زیاد می‌شود ولی در هنگام انقباض این رشته‌ها به هم نزدیک می‌شوند.

C ۱۸ ۳ تنها مورد (ب) نادرست است. خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی موجود در تنهٔ استخوان ران، مربوط به بافت فشرده می‌باشند و زیر پردهٔ پیوندی آن قرار دارد.

تله‌های تستی الف) درست است. دقت کنید در استخوان، بافت استخوانی فشرده، به‌طور کلی بافت اسفنجی (*حوزی یاخته‌هایی به شکل نامنظم*) را احاطه می‌کند. / ب) نادرست است. بیرونی‌ترین یاخته‌های موجود در تنهٔ استخوان ران، خارج از مجرای هاورس قرار گرفته‌اند (*شکل کتاب درسی*). / ج) درست است. با توجه به شکل کتاب درسی، بیرونی‌ترین یاخته‌های استخوانی در سمت داخل یاخته‌هایی پهن و نزدیک به هم واقع شده‌اند. / د) درست است. این یاخته‌ها برای تأمین نیازهای خود در نزدیکی رگ‌های خونی هستند اما از مغز قرمز فاصلهٔ زیادی دارند!

C ۱۹ ۲ موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

رسوب‌های نمک‌های کلسیم در بافت استخوانی یافت می‌شوند و برخی از ماهیان دریایی مانند کوسه‌ماهی‌ها دارای اسکلت غضروفی می‌باشند. پس منظور سؤال ماهی‌های ماده غضروفی می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید جاندارانی مانند عروس دریایی با فشار آب به سمت بیرون؛ به سمت مخالف حرکت می‌کنند. / ب) نادرست است. دقت کنید ماهی‌ها دارای لقاح خارجی هستند و همانند دوزیستان، تخمک با اندوخته کم تولید می‌کنند زیرا دورهٔ جنینی این جانوران کوتاه است. اما تخمک‌هایشان دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد.

نکته

تخمک‌های این جانوران هم در تغذیه و هم در حفاظت از جنین نقش دارند.

ج) درست است. قلب ماهی‌ها دو حفره دارد، یکی دهلیز که کوچک‌تر است و دیگری بطن که بزرگ‌تر است. خون از سینوس سیاهرگی ابتدا وارد دهلیز می‌شود و از مخروط سرخرگی از بطن خارج می‌شود. / د) درست است. این جانوران دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که این غدد، با ترشح محلول بسیار غلیظ نمک به روده، فشار اسمزی خون و مایعات بدن را حفظ می‌کنند.

نکته

ماهیان دارای غدد راست‌روده‌ای همگی در آب شور زندگی می‌کنند.

B ۲۰ ۴ سارکومر، واحدهای تکراری موجود در یک تارچه ماهیچه‌ای است. با توجه به شکل کتاب درسی، اکتین دارای اجزای کروی‌شکل در ساختار خود می‌باشد. دقت کنید سر و دم، ویژگی میوزین می‌باشد (*نه اکتین!*).

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۳): در طی انقباض، با نزدیک شدن اکتین‌ها به هم، از وسعت نوار روشن و طول سارکومر کاسته می‌شود. / گزینهٔ (۲): بخشی از اکتین‌ها همواره در قسمتی از نوار تیره یافت می‌شود! (*کلاً حوزی هم به استراحت و انقباض ندارد!*)

فصل ٤

تنظیم شیمیایی



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل چهارم تنظیم شیمیایی

پاسخ‌های تشریحی

B ۶۲۲ ۱) موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. در جانداران پریاخته‌ای به دلیل تقسیم کار بین یاخته‌ها، هر یاخته امکان زندگی مستقل ندارد. در این جانداران فضای بین‌یاخته‌ای باید دارای هومئوستازی و پایداری باشد. / ب) نادرست است. زندگی مستقل یاخته(ها) در جانداران تک‌یاخته‌ای پروکاریوتی و یوکاریوتی وجود دارد. در فرمانرو باکتری‌ها (همه‌آن‌ها) ولی در قارچ‌ها و آغازیان برخی نمونه‌ها تک‌یاخته‌ای هستند. مثلاً براساس کتاب دهم و دوازدهم قارچ تک‌یاخته‌ای مخمر و یا آغازی تک‌یاخته‌ای مثل پارامسی، اوگلنا و عامل مالاریا را باید یاد بگیرید. / ج) نادرست است. دستگاه عصبی با تک تک یاخته‌های بدن در ارتباط نمی‌باشد چون برخی یاخته‌ها هستند که پیام عصبی دریافت نمی‌کنند. / د) درست است. بخش مهمی از فرایندهای بدن توسط ارتباطات شیمیایی و به کمک پیک‌های شیمیایی صورت می‌گیرد.

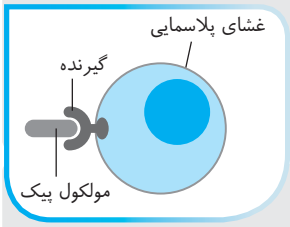
C ۶۲۳ ۴) **عبارت مورد نظر همانند عبارت (ج) درست می‌باشد.** انتهای آکسون یاخته‌های عصبی، نوعی پیک شیمیایی که ناقل عصبی است آزاد می‌کند تا پیام خود را منتقل کند. از طرفی هر پیک شیمیایی با دستوری که به یاختهٔ هدف می‌دهد سبب تغییر فعالیت (مثلاً پتانسیل) در یاختهٔ هدف می‌شود.

تله‌های تست الف) مثال نقض این مورد هورمون گاسترین است که **اندام** سازنده و هدف آن معده است. (دقت کنید که اندام سازندهٔ یک‌آن می‌خواهد نه یاختهٔ سازنده و هدف یک‌آن!) / ب) هورمون‌های یددار تیروئیدی (T_3 و T_4) در همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن گیرنده دارند و سوخت‌وساز آن‌ها را کنترل می‌کنند (البته از نظر علمی فقط هورمون T_3 این ویژگی را دارد چون T_4 در هنگام فعالیت ابتدا به T_3 تبدیل می‌شود و سپس در یاختهٔ هدف به فعالیت می‌پردازد ولی از نظر خط کتاب درسی و کنکور شما، می‌توانید هر دو نوع را در نظر بگیرید).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۶۳ انواع پیک‌های شیمیایی

- **ارتباط شیمیایی**
  - دستگاه عصبی برخلاف مواد شیمیایی ارتباطی با تک‌تک یاخته‌های بدن ندارد ← در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند.
  - **انواع پیک‌های شیمیایی**
    - **تعریف پیک شیمیایی**
      - مولکولی است که پیام یاختهٔ سازنده را به یاختهٔ هدف اختصاصی خود می‌رساند.
      - هر پیکی، فقط بر یاختهٔ هدفی اثر می‌کند که گیرندهٔ اختصاصی آن پیک را داشته باشد.
      - برخورد پیک شیمیایی به گیرندهٔ اختصاصی ← تغییر در یاختهٔ هدف ایجاد می‌کند.
      - گیرندهٔ اختصاصی اغلب پیک‌ها، به صورت سراسری در عرض غشای یاختهٔ هدف قرار دارد.



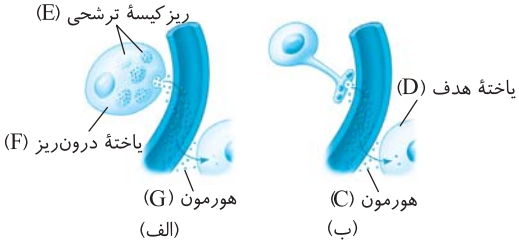
    - **پیک‌های موضعی**
      - سبب ارتباط بین یاخته‌هایی می‌شوند که در نزدیک هم هستند و فاصلهٔ زیادی با هم ندارند.
      - موادی مانند ناقلین عصبی می‌باشند که از یاختهٔ پیش‌سیناپسی ترشح شده و بر یاختهٔ پس‌سیناپسی اثر می‌کند.
      - برخی مواد مثل هیستامین حاصل از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها یا مواد مترشحه از یاختهٔ سرتولی برای تمایز اسپرم‌ها از این نوع می‌باشند.



    - **پیک‌های هورمونی**
      - پیک‌هایی هستند که وارد **خون** می‌شوند و پیام را پس از طی کردن فاصله‌ای دور به محل هدف خود منتقل می‌کنند.
      - هورمون‌ها از پیک‌های دوربرد هستند که از یاختهٔ سازنده وارد فضای بین‌یاخته‌ای و خون می‌شوند.
      - نورون‌ها در برخی مناطق بدن علاوه بر ناقل عصبی کوتاه‌برد، می‌توانند هورمون نیز به خون ترشح کنند.
    - هر نوع پیک شیمیایی، پس از تولید، ابتدا با اگزوسیتوز وارد فضای بین‌یاخته‌ای یا محیط داخلی می‌شود.
    - برخی هورمون‌ها برخلاف پیک‌های کوتاه‌برد، می‌توانند وارد یاختهٔ هدف شوند.
    - ناقل عصبی برخلاف هورمون می‌تواند پس از پایان فعالیت، دوباره به یاختهٔ سازندهٔ خود (پیش‌سیناپسی) برگردد.



«مقایسه هورمون و ناقل عصبی»



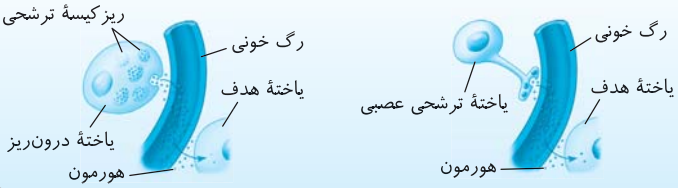
B ۶۲۴ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند. در شکل مورد نظر C و G هر دو هورمون هستند، D یاختهٔ هدف، E ریزکیسهٔ ترشحی حاوی هورمون و F یاختهٔ درون‌ریز سازندهٔ هورمون می‌باشد.

تله‌های تستی الف) درست است. وزیکول‌ها یا ریزکیسه‌ها در اثر فعالیت شبکهٔ آندوپلاسمی و گلژی برای ترشح مواد ساخته می‌شوند. / ب) درست است. C و G هر دو هورمون یا پیک شیمیایی **دوربرد** می‌باشند چون از خون به یاختهٔ هدف می‌رسند. / ج) نادرست است. هر یاخته‌ای که گیرندهٔ هورمون باشد خودش ممکن است تولیدکننده هورمون دیگری باشد. مثلاً در گفتار بعد می‌خوانید که یاختهٔ گاسترین‌ساز می‌تواند خودش یاختهٔ هدف هورمون یددار تیروئیدی باشد.

A ۶۲۵ ۳ هر پیک شیمیایی چه کوتاه‌برد باشد و چه هورمون دوربرد، وقتی ساخته شد باید از غشای یاخته سازندهٔ خارج شود و به مایع بین‌یاخته‌ای یا همان **محیط داخلی** برسد تا پس از طی مسافتی کوتاه یا طولانی در نهایت یاختهٔ هدف خود را از روی گیرندهٔ اختصاصی پیدا کند (درستی گزینهٔ (۱)، (۲) و (۴)).

نکته پیک‌های کوتاه‌برد مثل ناقلین عصبی، قطعاً وارد یاختهٔ هدف نمی‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته گیرنده هورمون‌ها می‌تواند در سطح یا در درون یاختهٔ هدف باشد که شکل کتاب ورود هورمون، به یاخته هدف یا اتصال به غشا را نشان داده است ولی در مورد پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، مخصوصاً در مورد ناقل عصبی، گیرندهٔ اختصاصی در غشای یاختهٔ هدف وجود دارد.



B ۶۲۶ ۳ هورمون‌ها از طریق خون روی **اندام‌های** نزدیک و یا دور از خود اثر می‌گذارند ولی انتقال‌دهنده‌های عصبی فقط روی **یاخته‌های مجاور** خود اثر می‌گذارند (در این تست دقت کنید که بی‌دلیل کلمات *اندام‌ها* و *یاخته‌های مجاور* را پررنگ نکرده‌ایم. در یک اندام بافت‌های مختلف وجود دارد. پیک شیمیایی در یک اندام ساخته شده و بر روی اندام دیگری اثر می‌کند یا با ورود به خون به همان اندام برمی‌گردد (مثل گاسترین) ولی انتقال دهندهٔ عصبی در یک اندام، سبب انتقال پیام از یاختهٔ عصبی به یاختهٔ مجاور می‌شود).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): انتقال دهندهٔ عصبی همواره فقط از آب میان‌بافتی رد می‌شود ولی هورمون پس از تولید از آب میان‌بافتی و پلاسمای خون رد می‌شود تا به بافت هدف برسد (*حتماً به یاد دارید که محیط داخلی بدن شامل سه قسمت خون، لنف و آب میان‌بافتی می‌باشد*). / گزینهٔ (۲): کلمهٔ «مانند» باید به «برخلاف» تغییر پیدا کند. چون هورمون همواره ابتدا باید وارد آب میان‌یاخته‌ای و سپس خون شود ولی انتقال دهندهٔ عصبی فقط نیاز به عبور از فضای سیناپسی در بین دو یاخته دارد. / گزینهٔ (۴): در مورد هورمون‌ها اگه یادتون باشه گاسترین در یاخته‌های معده تولید می‌شد و روی معده هم اثر می‌داشت. یادت نره QR code

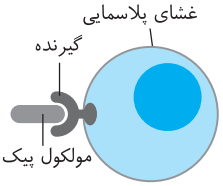
B ۶۲۷ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند ولی عبارت (ج) صحیح است چون هر پیک شیمیایی چه ناقل عصبی کوتاه‌برد و چه هورمون‌ها که دوربرد هستند، در یاختهٔ هدف خود گیرندهٔ **اختصاصی** دارد.

تله‌های تستی الف) هورمون‌ها چون وارد خون می‌شوند، معمولاً روی اندامی دورتر از محل تولید اثر می‌کنند. / ب) هورمون نیز ممکن است همانند انتقال‌دهندهٔ عصبی از یاختهٔ عصبی تولید و ترشح شود (*مانند هورمون ضد ادراری هیپوتالاموس*). از طرفی در بین پیک‌های کوتاه‌برد، فقط انتقال دهنده‌های عصبی هستند که تنها از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند. همان‌طور که در درسنامه گفته شد، در فصل‌های بعد می‌خوانید که برخی یاخته‌های غیرعصبی مثل یاختهٔ سرتولی بیضه‌ها یا ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دیوارهٔ رگ‌ها نیز قدرت تولید پیک شیمیایی کوتاه‌برد دارند. / د) هورمون از رگ خونی می‌گذرد ولی ناقل عصبی در فضای سیناپسی وارد می‌شود و اینکه به راحتی وارد رگ خونی بشود یا نشود، بستگی به ماهیت آن دارد که در کتاب درسی بررسی نشده است.

B ۶۲۸ ۲ دقت کنید که وقتی در تست‌ها اسم فضای سیناپسی را می‌آورند، منظور یک پیک شیمیایی کوتاه‌برد از نوع عصبی می‌باشد نه دوربرد! (*انتقال دهنده‌های عصبی از انتهای آکسون وارد خون نمی‌شوند بلکه به فضای سیناپسی وارد می‌شوند ولی هورمونی که از انتهای آکسون خارج می‌شود به عنوان پیک دوربرد از آب میان‌بافتی وارد خون می‌شود.*)

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هورمون‌ها اغلب از غدد و یاخته‌های درون‌ریز پوششی ترشح می‌شوند ولی برخی از غدد درون‌ریز هورمون‌ساز، از جنس بافت عصبی هستند (*مثل اپی‌فیز و هیپوتالاموس*). / گزینهٔ (۳): هورمون‌ها پس از ترشح ابتدا به فضای بین‌یاخته‌ای (*محیط زندگی یاخته*) و سپس برای ورود به خون از بین یاخته سنگ‌فرشی مویرگ‌ها عبور می‌کنند. / گزینهٔ (۴): هورمون برای رسیدن به هدف باید وارد خون شود که برای ورود به رگ از بافت پوششی سنگ‌فرشی عبور می‌کند و بعد از راه خون که یک بافت پیوندی است به یاختهٔ هدف می‌رسد.

C ۶۲۹ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح هستند.



تله‌های تستی الف) نادرست است. منظور قسمت اول بر طبق متن کتاب درسی، یاختهٔ عصبی یا نورون است ولی تولید میلین توسط یاختهٔ پشتیبان است. / ب) درست است. با توجه به شکل کتاب صحیح است. / ج) نادرست است. تقسیم‌بندی پیک کوتاه‌برد یا دوربرد برحسب مسافتی است که پیک طی می‌کند نه مسافتی که بین محل تولید یا مصرف باشد. / د) درست است. هر دو طبق شکل کتاب درسی با اگزوسیتوز و افزایش یاختهٔ تولیدکننده صورت می‌گیرد.

A ۶۳۰ ۱ پیک‌های شیمیایی از هر نوعی که باشند، به دلیل داشتن گیرندهٔ اختصاصی فقط روی یاختهٔ هدف خود اثر می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): هورمون‌های ساخته شده در یاختهٔ درون‌ریز در ریزکیسه‌های ترشحی قرار دارند نه اینکه در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته پراکنده باشند. / گزینهٔ (۳): همواره پیک شیمیایی و گیرنده مانند قفل و کلید هستند که شکل **مکمل** هم دارند نه مشابه هم!! / گزینهٔ (۴): گیرنده‌های پیک‌های شیمیایی از پروتئین‌های سراسری غشایی هستند که قسمتی از آن‌ها در خارج یاختهٔ هدف قرار دارند. از طرفی طبق شکل کتاب درسی، گیرندهٔ برخی هورمون‌ها درون یاختهٔ هدف می‌باشد (*البته این موضوع از نظر علمی هم صادق است چون هورمون‌های مختلفی مثل هورمون‌های تیروئیدی، جنسی، آلدوسترون و کورتیزول، دارای گیرندهٔ درون‌یاخته‌ای می‌باشند البته کتاب این موضوع را عنوان نکرده است*).

B ۶۳۱ ۲ موارد (الف) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

یادت نره QR code

نکته

۱ پیک شیمیایی کوتاه‌برد از نوع ناقل عصبی همواره از یاختهٔ عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شود ولی به خون وارد نمی‌شود (درستی ج) (*خون یک بافت پیوندی سیال و مایع می‌باشد*).

۲ انتقال دهندهٔ عصبی بین یاختهٔ عصبی و یاختهٔ ماهیچه‌ای، فقط از نوع تحریک‌کننده می‌باشد (درستی ب).

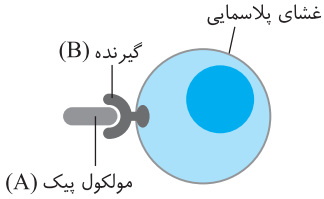
۳ چه هورمون و چه ناقل عصبی هر دو بعد از ساخته شدن، ابتدا وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شوند (*فضای بین‌یاخته‌ای همان محیط زندگی یاخته‌هاست*) (نادرستی الف و د). در مورد ناقل عصبی دقت کنید که محل فعالیت آن، همان فضای سیناپسی می‌باشد ولی در مورد هورمون، ورود به خون الزامی است.

C ۶۳۲ ۱ تعداد یاختهٔ پشتیبان در بافت عصبی بیشتر از یاختهٔ عصبی است. پیک دوربرد یا همان هورمون اگر از این یاخته‌ها ترشح شود، باید وارد خون شود و از قلب و دهلیزها و بطن‌ها بگذرد تا به یاختهٔ هدف برسد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): اگر ناقل عصبی منظور باشد، مقدار مصرف نشده دوباره با آندوسیتوز به یاختهٔ اولیه برمی‌گردد. / گزینهٔ (۳): یاختهٔ پشتیبان دلیلی ندارد که پیکی را وارد فضای سیناپسی کند. / گزینهٔ (۴): اگر یاختهٔ عصبی، هورمون تولید کند دلیلی ندارد که دارای پتانسیل عمل باشد.

یادت نره QR code

B ۶۳۳ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) مدنظر می‌باشند. در شکل مورد نظر، (A) نوعی پیک شیمیایی است که به (B) یعنی به گیرندهٔ اختصاصی خود متصل شده است چون سبب تغییر فعالیت در یاخته شده است (درستی الف).



تله‌های تستی ب) (A) می‌تواند پیک شیمیایی عصبی (*کوتاه‌برد*) باشد که از راه غیرخونی مثلاً از انتهای آکسون و فضای سیناپسی به یاختهٔ هدف رسیده است. / ج) پیک شیمیایی باعث تغییر مقطعی در فعالیت یاختهٔ هدف می‌شود ولی ساختار آن را به صورت پایدار تغییر نمی‌دهد (*از طرفی گیرنده را تغییر نمی‌دهد*). / د) گیرنده‌ها اختصاصی هستند و به **یک نوع** پیک شیمیایی پاسخ مناسب می‌دهند.

B ۶۳۴ ۴

پیک‌های شیمیایی
- کوتاه‌برد ← مثل انتقال دهندهٔ عصبی، هیستامین و ...
- دوربرد ← هورمون‌ها

(نادرستی گزینهٔ (۴))

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): انتقال دهنده‌های عصبی پس از عبور از فضای سیناپسی به یاختهٔ هدف می‌رسند. از طرفی هورمون‌ها نیز پس از خروج از خون از راه آب بین‌یاخته‌ای به یاختهٔ هدف می‌رسند. / گزینهٔ (۲): از یک طرف بعضی از هورمون‌ها سبب تأثیر بر یاخته‌های عصبی می‌شوند و از طرفی دیگر انتقال دهنده عصبی نوعی پیک شیمیایی می‌باشد که توسط یاخته‌های عصبی نیز تولید می‌شود. / گزینهٔ (۳): به‌طور مثال خواهید خواند که هورمون تیروئیدی در هر یاختهٔ زندهٔ بدن سبب تنظیم سوخت‌وساز آن می‌شود.

B ۶۳۵ ۴ متن سؤال در مورد مقایسهٔ غدد درون‌ریز با برون‌ریز می‌باشد. البته هر غده‌ای ماده ترشحی خود را ابتدا در یاخته‌های خود می‌سازد و سپس ترشح می‌کند. از طرفی دقت کنید که موادی که در اثر تنفس یاخته‌ای (*مثل CO_2*) در هر نوع غده و یاختهٔ زنده‌ای ایجاد می‌شوند، ابتدا وارد نزدیک‌ترین مویرگ خونی می‌شوند، اما ترشحات اصلی غدد برون‌ریز وارد خون نمی‌شوند بلکه توسط مجاری مشخصی یا از بدن خارج می‌شوند (*مثل عرق*) و یا به بخشی در بدن می‌ریزند (*مثل غدد بزاقی و لوزالمعده*).

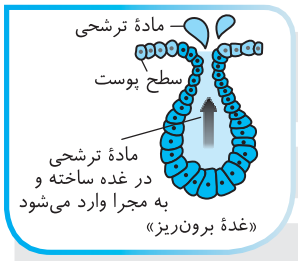
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): غدهٔ درون‌ریز و برون‌ریز، اغلب از بافت پوششی هستند و روی غشای پایه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار گرفته‌اند (*برخی غدد درون‌ریز بافت عصبی دارند*). / گزینهٔ (۲): غدهٔ برون‌ریز مادهٔ اصلی خود را به مجرای خاص خود ترشح می‌کند نه خون! از طرفی به‌طور معمول به مواد ترشحی آن‌ها پیک شیمیایی اطلاق نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): **هر دو** نوع غدهٔ درون‌ریز و برون‌ریز اغلب یاخته‌های پوششی با فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند (*البته برخی غدد درون‌ریز بافت عصبی دارند*).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۶۴ غده‌های درون‌ریز و برون‌ریز

غده‌های بدن

- **غدهٔ برون‌ریز**
  - مجرای مشخصی برای خروج فراوردهٔ خود به سطح بدن یا به درون اندام‌هایی در بدن دارند.
  - غدد بزاقی، بخشی از لوزالمعده، غدد عرق و چربی و ... از نمونهٔ آن‌هاست.
  - اغلب حاوی یاخته‌های پوششی به هم فشرده می‌باشند.
- **غدهٔ درون‌ریز**
  - برخی ممکن است بافت عصبی داشته باشند (*نورون‌های هورمون‌ساز*).
  - این غدد مجاری مشخصی برای خروج فرآوردهٔ هورمونی خود ندارند.
  - هورمون تولیدی خود را از راه آب سیتوپلاسمی وارد خون می‌کنند.
  - غدد درون‌ریز مغزی مثل اپی‌فیز، هیپوفیز و هیپوتالاموس از بافت عصبی هستند نه پوششی!
- یاخته‌های هر غدهٔ برون‌ریز یا درون‌ریز، گازهای تنفسی و فراورده‌های دفعی خود را از خون گرفته و یا به خون می‌دهند.



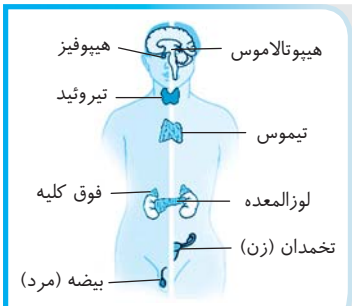


A ۶۳۶ ۴ دستگاه درون‌ریز شامل غدد و یاخته‌های درون‌ریزی می‌باشند که هیچ‌کدام مجرای مشخصی برای خروج فرآورده یا همان هورمون خود ندارند. البته به مجموعهٔ هورمون و این یاخته‌های پراکنده و متمرکز، یک دستگاه درون‌ریز اطلاق می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مثال نقض بسیاری دارد. مثلاً تیموس نوعی غدهٔ درون‌ریز است که علاوه بر تولید هورمون، ولی در بلوغ لنفوسیت‌های T نیز مؤثر است (یا لوزالمعده که آنزیم هم ترشح می‌کند). / گزینهٔ (۲): به‌طور مثال غدهٔ تیروئید و لوزالمعده در دو طرف دیافراگم قرار دارند. / گزینهٔ (۳): دستگاه درون‌ریز برای تنظیم فعالیت‌های بدن به محرک‌های بیرونی و درونی پاسخ می‌دهد.

درسنامه درختی ۶۵ دستگاه درون‌ریز

- **یاخته‌های درون‌ریز**
  - به صورت **پراکنده** در برخی اندام‌ها دیده می‌شوند و هورمون تولید شدهٔ خود را وارد خون می‌کنند.
  - در معده به تولید هورمون گاسترین، در دوازدهه به تولید سکرتین و در کبد و کلیه‌ها به تولید اریتروپویتین می‌پردازند.
- **بخش درون‌ریز غدد درون‌ریز**
  - در این غدد، یاخته‌های درون‌ریز به صورت مجتمع یا متمرکز به صورت یک غده در کنار هم می‌باشند.
  - ترشحات خود را به رگ خونی اطراف خود می‌ریزند.
  - غدد فوق‌کلیه، لوزالمعده، تخمدان و بیضه، در زیر دیافراگم قرار دارند.
- دستگاه درون‌ریز و دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم کرده و به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند.
- با توجه به شکل مقابل
  - لوزالمعده زیر غدد فوق‌کلیه می‌باشد.
  - تیموس از تیروئید بزرگ‌تر بوده و هر دو در جلوی نای هستند.
  - غدد درون‌ریز در دو طرف دیافراگم وجود دارند.



«تعدادی از غدد درون‌ریز»

B ۶۳۷ ۱ فقط مورد (د) صحیح است چون آلدوسترون از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌شود که دارای یاخته‌های درون‌ریز است.

لوزالمعده (مورد ب) **بافت** هدف هورمون سکرتین است که جزایر لانگرهانس درون آن، مجموعه یاخته‌های **متمرکز درون‌ریز** می‌باشد ولی در لوزالمعده قسمت ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌ها، بخش برون‌ریز است. پس لوزالمعده هم برون‌ریز و هم درون‌ریز می‌باشد (دقت کنید که هورمون سکرتین در دوده تولید می‌شود و روی بخش برون‌ریز و سازندهٔ بیکربنات در لوزالمعده اثر می‌گذارد که با متن تست متناقض است). در مورد رد عبارت (ج) دقت کنید که هورمون اریتروپویتین در کبد و کلیه‌ها ساخته می‌شود.

نکته عبارت (الف) در مورد غدد بزاقی با ترشح آنزیم دفاعی لیزوزیم است که یاخته‌های **برون**‌ریز دارد (نادرستی الف).

B ۶۳۸ ۱ فقط مورد (ج) از اعضای دستگاه درون‌ریز نمی‌باشد. بیضه (الف) با تولید هورمون تستوسترون و معده (ب) با تولید هورمون گاسترین از اجزای دستگاه درون‌ریز هستند، ولی رحم (ج) بافت هدف اصلی پروژسترون است که در تولید هورمون نقش ندارد. عبارت (د) در مورد مغز و نخاع است که تولید هورمون‌های هیپوفیزی و هیپوتالاموسی دارند و کتاب درسی در مورد آن حرف زده است.

B ۶۳۹ ۴ غدد برون‌ریز معده منظور سؤال است که دارای مجرای مخصوص برای خروج فرآورده خود می‌باشند. این غدد‌ها از بافت پوششی بوده و یاخته‌های آن بر روی غشای پایه گلیکوپروتئینی قرار دارند (رد گزینهٔ (۳)). این غدد، آنزیم‌ها و سایر درشت‌مولکول‌های ترشحی را با صرف انرژی (ATP) به صورت برون‌رانی به خارج از یاخته‌های خود می‌فرستند و ماده دفعی و گازهای تنفسی را به فضای بین‌یاخته‌ای که محیط داخلی بدن است، وارد می‌کنند تا از بدن دفع شوند (رد گزینه‌های (۱) و (۲)). یادت نره QR code

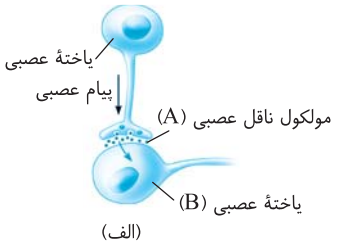
پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۶۴۰ ۳ همهٔ موارد صحیح می‌باشند (بعضی نادرست نمی‌باشند).

تله‌های تستی الف) علاوه بر دستگاه درون‌ریز، دستگاه عصبی هم وظیفهٔ هماهنگی فعالیت‌های بدن را بر عهده دارد. اما این دو دستگاه پیک‌های شیمیایی متفاوتی دارند. اغلب پیک‌های شیمیایی دستگاه عصبی، انتقال‌دهندهٔ عصبی نامیده می‌شوند. اما به پیک‌های شیمیایی دستگاه درون‌ریز، هورمون گفته می‌شود.

نکته دقت داشته باشید که **بعضی** از یاخته‌های عصبی مثل هیپوتالاموس می‌توانند **برخی** هورمون‌ها مثل ضد ادراری را نیز تولید کنند. پس تولید هورمون علاوه بر بافت پوششی اغلب غدد، در برخی غدد نیز توسط بافت عصبی صورت می‌گیرد.

ب) به پیک شیمیایی دستگاه درون‌ریز هورمون می‌گویند که وارد خون می‌شوند ولی به پیک شیمیایی کوتاه‌برد دستگاه عصبی، انتقال دهندهٔ عصبی اطلاق می‌شود (البته در سؤال به **هموراه** توجه کنید چون در برخی مواقع، مثل هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین، یاختهٔ عصبی نیز قدرت ترشح هورمون دارد). / ج) انتقال‌دهنده‌های عصبی، عملکرد سریع و عمر کوتاه دارند چون یا به یاختهٔ پیش‌سیناپسی برمی‌گردند و یا توسط آنزیم‌ها تجزیه می‌شوند، اما هورمون‌ها **معمولاً** عملکرد کندتر و طولانی‌تر دارند چون وارد خون می‌شوند و پس از طی مسافتی به یاختهٔ هدف خود می‌رسند (البته بیشتر پیک‌های شیمیایی دستگاه عصبی، همان انتقال‌دهنده‌های عصبی هستند). / د) پیک‌های کوتاه‌برد، اغلب ناقلین عصبی هستند که پس از ورود به فضای سیناپسی، وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند. این مولکول‌ها گیرندهٔ اختصاصی به صورت کانال دریچه‌دار روی غشای یاختهٔ هدف دارند، ولی گیرندهٔ هورمون‌ها یا پیک‌های دوربرد دو نوع غشایی و درون‌یاخته‌ای دارند و **هموراه** به سطح یاخته متصل نمی‌شوند (این نکته در شکل کتاب درسی مشخص است که هورمون هم به غشا و هم درون یاختهٔ هدف می‌رود (شکل سؤال بعد)).





B ۶۴۱ ۳ در این شکل‌ها دقت کنید که A و C پیک شیمیایی به ترتیب از نوع انتقال‌دهندهٔ عصبی و هورمون می‌باشند. B و D نیز یاختهٔ هدف هستند که **هر دو** در اثر عمل پیک‌های خود دچار تغییر فعالیت می‌شوند (*گزینهٔ (۳) به‌دلیل «حتماً» و «برخلاف» نادرست است*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پیک A از نوع کوتاه‌برد با مسافت کوتاه بین بافت تولید و یاختهٔ هدف می‌باشد ولی پیک C از نوع دوربرد یا هورمون می‌باشد که برای رسیدن به یاختهٔ هدف، باید از سیستم گردش خون عبور کند. / گزینهٔ (۲): هورمون ممکن است گیرندهٔ درون‌یاخته‌ای داشته باشد که در شکل (ب) نیز مشخص است که هورمون وارد یاختهٔ هدف شده است، ولی گیرنده ناقل‌های عصبی همواره در غشای یاخته پس‌سیناپسی قرار دارد. / گزینهٔ (۴): می‌دانید که محیط داخلی به مجموعهٔ خون، لنف و آب میان‌بافتی یا سیتوپلاسمی گفته می‌شود. دقت کنید که هر پیک شیمیایی پس از تولید، فقط وارد **آب بین‌یاخته‌ای** می‌شود ولی هورمون‌ها برخلاف انتقال دهندهٔ عصبی، قطعاً باید برای رسیدن به یاختهٔ هدف، از بخش دیگری از محیط داخلی به نام **خون** نیز عبور کنند.

C ۶۴۲ ۲ موارد (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته عبارت (الف) درست است چون رشتهٔ عصبی آورندهٔ پیام به جسم یاخته‌ای، همان دندریت است که قدرت آزاد کردن انتقال دهندهٔ عصبی را ندارد.

نکته هورمون‌ها یا پیک‌های شیمیایی دوربرد، هم از یاخته‌های درون‌ریز عصبی و هم از یاخته‌های درون‌ریز پوششی ترشح می‌شوند ولی باید دقت کنید که هورمون‌ها مکانیسم سریع برای اثر بر یاخته مجاور خود ندارند چون ابتدا باید وارد خون شوند و سپس به یاختهٔ هدف برسند (درستی د).

تله‌های تستی ب) هورمون می‌تواند مثل ضد ادراری از یاختهٔ عصبی و انتهای آکسون نیز ترشح و به خون وارد شود (*حتماً به‌یاد دارید که جسم یاخته‌ای و بخش انتهایی آکسون‌ها همواره فاقد میلین هستند*). / ج) پیک‌های کوتاه‌برد ناقل عصبی، در یک سیناپس همواره از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح می‌شوند ولی دقت کنید که اگر یاختهٔ پس‌سیناپسی خود یک یاختهٔ عصبی و دارای پتانسیل عمل باشد، می‌تواند در سیناپس بعدی ناقل عصبی آزاد کند (*به‌طور مثال در فصل ۱ یادتونه در انعکاس عقب کشیدن دست یاختهٔ عصبی رابط خودش ناقل عصبی برای تحریک یاختهٔ عصبی حرکتی می‌ساخت!*).

C ۶۴۳ ۴ هر چهار مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

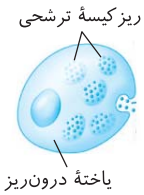
تله‌های تستی الف) دقت کنید گروهی از پیک‌های شیمیایی دوربرد، مانند هورمون‌های تیروئیدی، می‌توانند در یاخته‌های عصبی موجود در دستگاه عصبی مرکزی یعنی مغز و نخاع تأثیرگذار باشند. / ب) دقت کنید گروهی از پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، مانند پیک‌های شیمیایی شرکت‌کننده در فرایند التهاب، برای عملکرد خود همانند عمل هورمون‌ها به جریان خون وارد می‌شوند. / ج) توجه کنید ممکن است هورمون‌ها مثلاً توسط یاخته‌های ترشحی عصبی موجود در هیپوتالاموس تولید شوند. / د) طبق متن کتاب درسی دستگاه درون‌ریز بدن انسان به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کنند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند. در نتیجه می‌توان گفت مثلاً مولکول‌های ناقل عصبی نیز در پاسخ به محرک‌های درونی و بیرونی نقش مهمی دارند.

C ۶۴۴ ۲ موارد (الف) و (د) عبارت را به درستی ولی (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند. پیک‌های شیمیایی دوربرد و کوتاه‌برد، هر دو وظیفهٔ هماهنگی فعالیت‌های بدن را بر عهده دارند و هر دو ابتدا وارد آب میان‌بافتی می‌شوند ولی هورمون‌ها بعداً باید وارد خون شوند تا به بافت هدف برسند. دقت کنید که پیک‌های کوتاه‌برد به نسبت هورمون‌ها (*پیک‌های دوربرد*) سریع‌تر عمل می‌کنند ولی اثر آن‌ها زودتر نیز از بین می‌رود.

تله‌های تستی الف) درست است. گیرندهٔ پیک‌های شیمیایی همواره اختصاصی هستند. / د) درست است. هورمون پس از تولید دوباره به درون یاختهٔ هدف برنمی‌گردد و ذخیره نمی‌شود.

یادت نره QR code

C ۶۴۵ ۱ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند (*سؤال در مورد هورمون یا پیک شیمیایی دوربرد می‌باشد*).



تله‌های تستی الف) نادرست است. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، یاخته‌های درون‌ریز هورمون‌ساز، حاوی **تعدادی** ریزکیسه‌های ذخیره هورمون می‌باشند (*نه یک ریزکیسه!*). / ب) نادرست است. پیک‌های شیمیایی به تنهایی از ریزکیسه‌های ترشحی خود خارج شده و با اتصال به یاخته‌های سنگ‌فرشی رگ خونی وارد خون می‌شوند. دقت کنید که ریزکیسهٔ غشادار آن‌ها به فضای بین‌یاخته‌ای وارد یا اگزوسیتوز نمی‌شود. / ج) نادرست است. برای ساخت و ترشح ناقلین عصبی که نوعی پیک کوتاه‌برد هستند، به پتانسیل عمل نیاز می‌باشد ولی تولید و ترشح هورمون در یاختهٔ غیرعصبی یا مثلاً تولید سایر پیک‌های کوتاه‌برد در یاخته‌های ماستوسیتی به پتانسیل عمل نیازی نمی‌باشد. / د) درست است. مثلاً هورمون تیروئیدی که در مکانیسم سوخت‌وساز هر یاختهٔ زنده بدن مؤثر می‌باشند در متابولیسم یاخته‌های خونی مثل گویچه‌های سفید و قرمز نیز مؤثر هستند.

A ۶۴۶ ۳ در بدن انسان هر یاخته با اندام برای تبادل گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) با خون رابطهٔ دوطرفه دارند و O_2 گرفته و CO_2 را برمی‌گرداند.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): غدهٔ درون‌ریز (*فوق کلیه*) **محصولات** خود را به خون می‌ریزند ولی غدهٔ برون‌ریز (*بزاقی*) به مجرای ویژهٔ خود وارد می‌کنند. / گزینهٔ (۴): غدهٔ برون‌ریز هورمون نمی‌سازد (*البته غددی مثل لوزالمعده دارای هر دو بخش برون‌ریز و درون‌ریز می‌باشند*).

C ۶۴۷ ۱ فقط مورد (د) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز که به صورت پراکنده یا متمرکز هستند نیز به خون ترشح می‌شوند (*مانند اریتروپویتین، گاسترین و سکرتین*). لازم به ذکر است که فقط یاخته‌های متمرکز به صورت یک غدهٔ درون‌ریز درآمده‌اند. / ب) نادرست است. برخی غدد درون‌ریز از بافت عصبی هستند و یاخته‌های آن روی غشای پایه قرار ندارند. / ج) نادرست است. دستگاه درون‌ریز به مجموعهٔ **هورمون‌ها**، **غدد** درون‌ریز و یاخته‌های درون‌ریز گفته می‌شود. / د) درست است. در مورد دستگاه عصبی و درون‌ریز کاملاً صحیح و خط کتاب درسی است.

B ۶۴۸ ۴ منظور این سؤال در بخش اول غدهٔ بزاقی و در بخش دوم لوزالمعده می‌باشد. غدد بزاقی آنزیم یا کاتالیزورهای زیستی‌ای مانند لیزوزیم و آمیلاز ترشح می‌کند و لوزالمعده نیز که انواع آنزیم‌های لازم برای تجزیهٔ همه نوع مواد غذایی را به دوازدهه وارد می‌کند.

یادت نره QR code

نکته

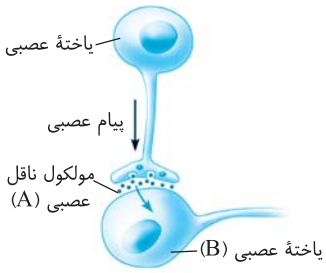
غـدد برون‌ریز می‌توانند برای سـاخت و ترشـح محصول آلی خود رابطهٔ **یک‌طرفه** با خون داشـته باشـند به ایـن صورت که ماده‌ای را از خون بگیرنـد و آن را به عنوان مادهٔ ترشـح شـده از طریق سـاختارهای لوله‌مانند خود که مجرا نام دارد به قسـمت‌های **خاصی** از درون یا بیرون بدن هدایت کنند. *(یادتون باشه که غدد برون‌ریز برزاقی و لوزالمعده‌ای، هر دو خودی مجرا برای انتقال آنزیم‌های خود به لولهٔ گوارش به ترتیب در دهان و دوازدهه در ابتدای رودهٔ باریک می‌باشند.)*

نکته

لوزالمعـده یـک غدهٔ **مختلط** در زیر معده سـمت چپ حفرهٔ شـکمی می‌باشـد. ایـن غده هم بخش درون‌ریز به نـام جزایر لانگرهانس دارد که دو هورمون انسـولین و گلوکاگون را تولید و به خون ترشـح می‌کند و هر دوی این هورمون‌ها در تنظیم قند خون دخالت دارند و عملکرد آن‌ها عکس یکدیگر اسـت *(انسـولین کاهندهٔ قند خون و گلوکاگون افزایندهٔ قند خون است)* و هم بخش برون‌ریز دارد که آنزیم‌های گوارشی را می‌سازد و از طریق مجراهای خاصی آن‌ها را به ابتدای رودهٔ باریک می‌ریزد. بخش درون‌ریز لوزالمعده *(جزایر لانگرهانس)* در بین بخش‌های برون‌ریز آن محصور می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): بخش برون‌ریز لوزالمعده هم مانند سایر غدد برون‌ریز، مجرای مشخصی برای خروج فرآورده دارد. پس کلمهٔ «برخلاف» باید به «همانند» تبدیل شود. / گزینهٔ (۲): مادهٔ آلی ساخته شده توسط غدد بزاقی *(یعنی مواد درون بزاق)* وارد خون نمی‌شود، چون غدد بزاقی، غدد برون‌ریز هستند، نه درون‌ریز *(البته گفتنی خود را مانند هورمون‌های وارد خون می‌کند)*. / گزینهٔ (۳): ترشحات آمیلازی بزاق سبب شروع تجزیهٔ نشاسته می‌شود ولی تجزیهٔ پروتئین *(مثل پپسین)* از معده آغاز می‌شود.

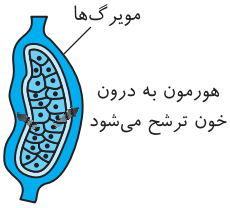
C ۶۴۹ ۳ فقط مورد (الف) صحیح می‌باشد.



در شـکل مـورد نظـر A انتقال دهندهٔ عصبی اسـت و B یاختهٔ پس‌سیناپسـی می‌باشـد. مورد (الف) صحیح اسـت چون انتقال‌دهندهٔ عصبی درون ریزکیسهٔ خود با ایجاد پیام عصبی در طول آکسون به حرکت درمی‌آید. از طرفی به یاد دارید که آکسون‌ها به‌طور معمول پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای خود می‌گیرند و تا انتهای خود هدایت می‌کنند *(فقط دندریت‌ها و جـسم یاخته‌ای قدرت گرفتن پیام از یاختهٔ دیگر دارند (البته به‌طور معمول نه همیشه!))*.

تله‌های تست ب) گیرنـدهٔ مـادهٔ A در غشـای یاختهٔ هدف یعنی در غشـای B وجود دارد نـه درون آن! چون یک پیک شـیمیایی کوتاه‌برد به نام ناقل عصبی اسـت. / ج) اگر ماده A ناقل مهارکننده در سـیناپس بین دو یاختهٔ عصبی باشـد، مانع ایجاد پتانسیل عمل و باز شدن کانال‌های سدیمی در یاخته پس‌سیناپسی می‌شود. / د) فعالیت شدید پمپ سدیم - پتاسیم بعد از پایان پتانسیل عمل صورت می‌گیرد ولی انتقال دهندهٔ عصبی در حالت پتانسیل عمل از انتهای یاختهٔ پیش‌سیناپسی برون‌رانی می‌شود.

C ۶۵۰ ۴ فقط مورد (ج) نادرست می‌باشد.



دستگاه درون‌ریز مدنظر سؤال است که از هورمون‌ها، یاخته‌های درون‌ریز پراکنده و غدد درون‌ریز یا یاخته‌های متمرکز ایجاد شده است.

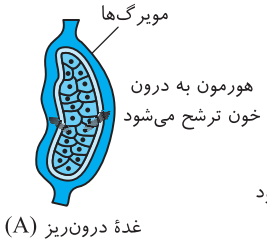
تله‌های تست الف) درسـت اسـت. در این دسـتگاه یاخته‌های درون‌ریز پراکنده کـه نزدیک رگ خونی هسـتند، هورمون‌هایی مثل سـکرتین یا گاسـترین را وارد خون می‌کنند. / ب) درسـت اسـت. طبق شـکل روبه‌رو، **غدد** درون‌ریز یاخته‌های متمرکزی به صورت محاصره شده در اطراف مویرگ خونی می‌باشند. / ج) نادرست است. ناقل عصبی از دستگاه عصبی ترشح می‌شود نه درون‌ریز!!

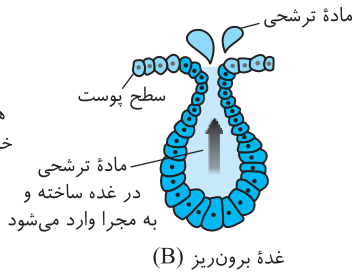
نکته

پیک شیمیایی کوتاه‌برد برخلاف دوربرد، از اعضای دستگاه درون‌ریز نمی‌باشد.

د) درست است. هورمون یا همان مادهٔ شیمیایی، که محصول یاخته‌های دستگاه درون‌ریز است و از اجزای دستگاه درون‌ریز می‌باشد که ساختار یاخته‌ای ندارد.

C ۶۵۱ ۳ موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.





(A) بیانگر غدهٔ درون‌ریز و (B) نشان‌دهندهٔ غدهٔ برون‌ریز می‌باشد.

تله‌های تست الف) درسـت اسـت. در لوزالمعده کـه اندام یا مرکز هـدف هورمون سـکرتین آزاد شده از دوازدهه اسـت، بخش درون‌ریز (A) یا جزایر لانگرهانس توسط بخش برون‌ریز (B) احاطه شـده اسـت. / ب) نادرست است. هر یاخته‌ای طی تنفس یاختـه خـود تولید CO_2 که یک مادهٔ معدنی اسـت می‌کند ولی غـدهٔ برون‌ریز مثلاً موادی معدنی مثل نمک و... نیز می‌تواند ترشـح کند. / ج) درسـت اسـت. مثلاً در مورد تبادل گازهای تنفسی صحیح است. / د) نادرست است. بخش (A) **غدهٔ** درون‌ریز و (B) غدهٔ برون‌ریز را نشان می‌دهد که هر دو یاخته‌های متمرکز کنار هم دارند.

نکته

دسـتگاه درون‌ریـز علاوه بر هورمون، دارای یاخته‌های متمرکز و پراکنده می‌باشـد ولی بخش حاوی غدد درون‌ریز آن، فقـط یاخته‌های متمرکز دارد که اغلب از بافت پوششی است ولی می‌تواند حاوی بافت عصبی نیز باشد.

C ۶۵۲ ۴ **غدهٔ هیپوفیز** مدنظر است که دارای گیرندهٔ اختصاصی برای هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی می‌باشد. موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. کل غدهٔ هیپوفیز، به اندازه یک نخود است (*نه‌فقط بخش پیشین آن!*). / ب) درست است. استخوان‌های جمجمه از نوع پهن هستند که غدهٔ هیپوفیز درون یک گودی در کف یکی از آن‌ها جا گرفته است. / (ج) درست و (د) نادرست است. در هیپوفیز، بخش پیشین **بزرگ‌ترین** قسمت می‌باشد و بیشترین ترشح هورمون را نیز دارد، ولی بخش پسین هورمون نمی‌سازد و فقط مسئول ذخیره هورمون‌های هیپوتالاموسی است. عملکرد بخش میانی که **کوچک‌ترین** بخش آن می‌باشد نیز در انسان به خوبی شناخته نشده است.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۶۶ هیپوتالاموس و هیپوفیز

هیپوتالاموس

- غده‌ای از بافت عصبی در زیر تالاموس است که در تنظیم خواب و بیداری، فشار اسمزی، گرسنگی و تشنگی مؤثر است.
- هورمون‌های آزاد و مهارکننده می‌سازد ← از راه خون به هیپوفیز پیشین می‌رسد.
- هورمون اکسی‌توسین می‌سازد ← از راه نورون در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود و سپس به خون می‌ریزد.
- هورمون ضد ادراری می‌سازد ← از راه نورون در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود ← تنظیم بازجذب آب در کلیه می‌کند.
  - عدم تولید آن سبب بیماری دیابت بی‌مزه می‌شود.

غدد درون‌ریز مهم بدن

به اندازهٔ یک نخود در گودی کف استخوانی از جمجمه قرار دارد و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است (*هیپوفیز و پیازک مویراهی به اندازهٔ یک نخود هستند*).

غدهٔ هیپوفیز

تحت تنظیم هورمون‌های آزاد و مهارکنندهٔ هیپوتالاموسی، شش هورمون می‌سازد و یا ترشح آن‌ها متوقف می‌شود.
حجیم‌ترین بخش هیپوفیز می‌باشد.

بخش پیشین

هورمون‌ها

هورمون رشد
- با رشد طولی استخوان‌های دراز ← اندازهٔ قد را افزایش می‌دهد.
- سبب افزایش رشد و تقسیم صفحات غضروفی رشد در نزدیک دو سر استخوان می‌شود.
- صفحات رشد غضروفی، به سمت طول یا تنهٔ استخوان، یاخته‌های استخوانی می‌سازد.
- چند سال پس از بلوغ، صفحات رشد استخوانی می‌شوند و رشد طولی متوقف می‌شود.
- در رشد همهٔ استخوان‌ها مؤثر است.



«غدهٔ زیرمغزی»

هورمون پرولاکتین
- پس از تولد نوزاد، با بازخوردی مثبت غدد شیری مادر را وادار به **تولید** شیر می‌کند.
- در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نقش دارد.
- در مردان در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد.

هورمون‌های محرک
- بر روی فعالیت سایر غدد درون‌ریز مؤثرند.
- محرک تیروئید ← فعالیت غدهٔ تیروئید و ترشح هورمون‌های آن را کنترل می‌کند.
- محرک فوق کلیه ← فعالیت و ترشح هورمون‌های غدد فوق کلیه را تنظیم می‌کند.
- محرک جنسی *FSH* ← با تأثیر بر یاخته‌های سرتولی در مردان، سبب تمایز اسپرم‌سازی شده و رشد فولیکول در زنان را تنظیم می‌کند.
- محرک جنسی *LH* ← ترشح تستوسترون بیضه‌ها، تخمک‌گذاری و رشد جسم زرد تخمدان در زنان را تنظیم می‌کند.

بخش میانی

عمل آن در انسان به خوبی شناخته شده نیست ← کوچک‌ترین بخش هیپوفیز است.

بخش پسین

قدرت تولید هورمون ندارد.
ذخیره‌کنندهٔ هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری هیپوتالاموسی می‌باشد ← این هورمون‌ها از طریق دسته‌های آکسونی به هیپوفیز پسین می‌رسند.
اکسی‌توسین و ضد ادراری را در موقع نیاز وارد خون می‌کند ←
در خروج جنین از رحم و خروج شیر از غده‌های شیری و تنظیم آب در کلیه مؤثرند.



«ارتباط بخش پسین با هیپوتالاموس»

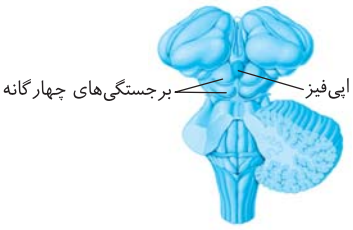
B ۶۵۳ ۳ غدهٔ مورد نظر، هیپوفیز است و استخوان مربوط نیز یکی از استخوان‌های جمجمه می‌باشد. این استخوان پهن از داخل خود با قطورترین و خارجی‌ترین لایهٔ مننژ در ارتباط است و مانند هر استخوان دیگر جمجمه، در محل مفصل دارای لبه‌های دندانه‌دار می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): جمجمه بخشی از اسکلت محوری است که نقش کمکی و **کمی** در حرکت بدن دارد. / گزینهٔ (۲): غدهٔ مورد نظر این عبارت، هیپوتالاموس است نه هیپوفیز. / گزینهٔ (۴): هیپوفیز برخلاف هیپوتالاموس با سامانهٔ لیمبیک ارتباطی ندارد.

B ۶۵۴ ۳ هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری در جسم یاخته‌ای موجود در هیپوتالاموس ساخته و در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند. هورمون اکسی‌توسین در خروج شیر از غدد شیری و هورمون ضد ادراری (*ADH*) در بازجذب آب از کلیه و افزایش غلظت ادرار نقش دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در هیپوفیز پسین هورمون ساخته نمی‌شود بلکه دو هورمون هیپوتالاموسی ذخیره می‌شوند. / گزینهٔ (۲): اکسی‌توسین در هیپوفیز پسین و در انتهای آکسون‌های هیپوتالاموسی ذخیره می‌شود نه در انتهای آکسون یاخته‌های عصبی هیپوفیزی!! / گزینهٔ (۴): در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس، هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری ساخته می‌شود ولی هورمون‌های تنظیم‌کننده برای فرآیندهای تولیدمثلی مردان، *FSH* و *LH* و یا پرولاکتین هستند که در هیپوفیز **پیشین** ساخته می‌شوند.

A ۶۵۵ ۴ قسمت اول سؤال در مورد **هیپوفیز میانی** و قسمت دوم در مورد **غدهٔ اپی‌فیز** و هورمون ملاتونین مترشحه از آن است. غدهٔ اپی‌فیز در مغز گوسفند در مجاورت بطن سوم و متصل به برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در مغز، هیپوفیز هم‌سطح مغز میانی می‌باشد ولی اپی‌فیز به بالای برجستگی‌های چهارگانهٔ مغز میانی متصل است. / گزینهٔ (۲): اپی‌فیز در بالای مغز میانی و ساقهٔ مغز قرار دارد. / گزینهٔ (۳): فقط غدهٔ هیپوفیز جایگاهی در کف یکی از استخوان‌های جمجمه دارد (*دقت کنید که جمجمه یک استخوان نمی‌باشد*).

C ۶۵۶ ۳ موارد (ب) و (ج) عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند (*منظور سؤال هیپوتالاموس است که در سال دهم خواندید که حاوی گیرندهٔ فشار اسمزی می‌باشد*).

ایستگاه ۱۳ هیپوتالاموس



هیپوتالاموس از مراکز **اصلی** کنترل بسیاری از غده‌های درون‌ریز بدن است (*البته این کار را به کمک هورمون‌های هیپوفیز انجام می‌دهد. پس (الف) امکان ندارد و عبارت را به درستی تکمیل می‌کند*).

این مرکز که حاوی گیرنده‌های فشار اسمزی می‌باشد، در **مغز** قرار دارد و فعالیت‌های دستگاه‌های **عصبی و درون‌ریز** را هماهنگ می‌کند (*پس مورد (د) نیز به درستی تکمیل می‌کند*). این مرکز **بسیاری** از اعمال بدن مانند دمای بدن، فشار خون، احساسات گرسنگی، تشنگی، خواب و فشار اسمزی را تنظیم می‌کند و با **تولید هورمون‌های** آزاد و مهارکننده، دستورهایی به هیپوفیز پیشین برای پاسخ به آن‌ها می‌دهد (*مورد (ه) نیز به درستی تکمیل می‌کند*).

هیپوتالاموس، هورمون‌های **آزادکننده و مهارکننده** را تولید کرده و از راه **خون** به هیپوفیز پیشین می‌فرستد که هر هورمون آزادکننده در قسمت جلویی هیپوفیز دستور ساخت هورمون **خاصی** را می‌دهد ولی هورمون مهارکننده سبب می‌شود که هیپوفیز پیشین ترشح **یک** هورمون خود را متوقف کند. این غده با هیپوفیز پسین از راه **آکسون** ارتباط دارد (*پس مورد (ب) به درستی تکمیل می‌کند*).

هیپوتالاموس، در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی خود دو هورمون ضد ادراری (*ADH*) و اکسی‌توسین را می‌سازد که توسط دسته‌های آکسونی دراز مختلفی (*مانند یاختهٔ عصبی حرکتی*) به سمت هیپوفیز پسین می‌روند. این دو هورمون در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند و در موقع نیاز آن‌ها را به خون ترشح می‌کند. هورمون ضد ادراری (*ADH*) در کلیه‌ها به بازجذب آب می‌پردازد که این عمل سبب تنظیم آب بدن در مواقعی می‌شود که خون غلیظ شده است تا فشار اسمزی پلاسما متناسب شود (*پس مورد (ج) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند*) و اکسی‌توسین مترشحه از هیپوفیز پسین به خون، در افزایش انقباض رحم و خروج شیر از غدد شیری نقش دارد.

B ۶۵۷ ۴

نکته هیپوفیز پیشین ۶ هورمون می‌سازد که آن‌ها را از طریق رگ خونی خارج می‌کند، ولی هیپوفیز پسین هورمون‌های **ساخته شده در هیپوتالاموس** را وارد خون می‌کند و به آن رگ‌های خونی برای ترشح هورمون‌های ذخیره کرده متصل است (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته هیپوفیز پیشین برخلاف پسین با هیپوتالاموس رابطهٔ خونی مستقیم دارد. البته دقت کنید که مراکز مغزی از راه مویرگ **پیوسته**، مواد مورد نیاز را با خون تبادل می‌کنند (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)).

نکته هیپوفیز پیشین به کمک هورمون‌های محرک قشر غدهٔ فوق‌کلیه با تأثیر بر کورتیزول، قند خون را بالا می‌برد (درستی گزینهٔ (۴)).

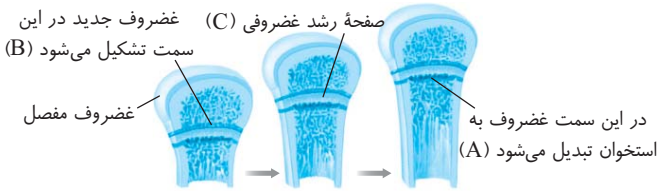
B ۶۵۸ ۱ هر سه مورد نادرست می‌باشند.



تله‌های تستی الف) هورمون رشد بر تنه استخوان دراز و صفحهٔ رشد اثر می‌کند. تنه استخوان دراز در درونی‌ترین قسمت خود بافت اسفنجی دارد. / ب) هورمون رشد سرعت تقسیم یاخته‌های **غضروفی** صفحهٔ رشد را زیاد می‌کند و به سمت تنه یاختهٔ استخوانی ایجاد می‌کند. / ج) هورمون رشد در تبدیل غضروف به استخوانِ صفحهٔ رشد نقشی ندارد بلکه در رشد و دراز کردن استخوان نقش دارد.

نکته صفحهٔ رشد در کل عرض تنه (*طول*) استخوان‌های دراز در نزدیک دو انتهای برآمدهٔ استخوان قرار دارد. پس هم در بخش بافت فشرده و هم بافت اسفنجی قرار دارد.

C ۶۵۹ ۲ در شکل مقابل C صفحه رشد، B قسمت غضروفی شده جدید در اثر تقسیم صفحهٔ رشد و A قسمت تبدیل شده بافت **غضروفی به استخوانی** می‌باشد که در حقیقت دو نوع بافت پیوندی به هم تبدیل شده‌اند.



نکته هورمون رشد **تا چند سال پس از بلوغ** با اثر بر صفحهٔ رشد استخوان‌های دراز (*اثر بر C*) سبب می‌شود که یاخته‌های غضروفی تقسیم شده و به سمت خارج، غضروف بسازند ولی به سمت داخل در اثر تمایز، یاخته‌های غضروفی به استخوان تبدیل می‌شوند.

B ۶۶۰ ۲ موارد (الف) و (ب) نادرست هستند. صفحهٔ رشد آخرین قسمت استخوان دراز می‌باشد که از حالت غضروفی به استخوانی درمی‌آید. این صفحه تا **چند سال پس از بلوغ** (نادرستی ب) تحت تأثیر هورمون رشد به سمت انتهای برآمدهٔ استخوان، یاخته غضروفی (نادرستی الف) و به سمت تنه (*طول*) آن که سیستم هاورس دارد، یاختهٔ استخوانی می‌سازد (درستی ج)، ولی فاصلهٔ صفحهٔ رشد تا غضروف مفصلی تقریباً ثابت می‌ماند (درستی د).

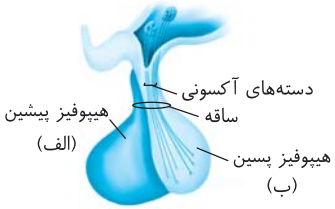
نکته یاختهٔ استخوانی به صورت تک‌هسته‌ای با هستهٔ بیضی‌شکل در وسط می‌باشد که یاخته دارای انشعابات غشایی متعدد می‌باشد ولی هر یاختهٔ غضروفی هستهٔ دایره‌ای‌شکل کروی در وسط یاخته دارد. یادت نره QR code

B ۶۶۱ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. هورمون محرک خروج شیر، اکسی‌توسین است. این هورمون برخلاف پرولاکتین در تنظیم فعالیت تولیدمثلی مردان نقشی ندارد (نادرستی د). این هورمون وارد بخش کوچک هیپوفیز یعنی هیپوفیز **پسین** شده و در آن‌ها ذخیره می‌شود (نادرستی ج)، در ضمن فقط هورمون‌های هیپوفیز **پیشین** تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده ترشح می‌شوند (*نه اکسی‌توسین ذخیره شده در هیپوفیز پسین!*) (نادرستی الف). نقش دیگر هورمون اکسی‌توسین، افزایش انقباضات رحم در هنگام زایمان می‌باشد و سپس به خروج شیر از غدد شیری بعد از تولد نیز مبادرت می‌کند (درستی ب). یادت نره QR code

B ۶۶۲ ۱ فقط مورد (د) نادرست می‌باشد. در کتاب درسی ذکر شده است که نقش و عملکرد هیپوفیز میانی در **انسان** هنوز مشخص نیست ولی در ماهی، دوزیست و خزندگان سبب تیره شدن رنگ پوست می‌شود (*با اجازه کوچک از بخش بیشتر بدانید!*).

تله‌های تستی الف) پرولاکتین در زنان سبب شیرسازی، تنظیم اسمزی و ایمنی بدن می‌شود (*عمل شیرسازی را با بازخورد مثبت انجام می‌دهد*). / ب) هیپوفیز توسط ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است و با آن ارتباط دارد. / ج) هیپوفیز میانی و پسین که هورمون نمی‌سازند یا تا به حال نقش هورمون‌سازی در آن‌ها مشخص نشده است، با هیپوتالاموس رابطه خونی ندارند. یادت نره QR code

A ۶۶۳ ۳ در شکل مقابل (الف) هیپوفیز پیشین و (ب) هیپوفیز پسین می‌باشد. دقت کنید که هیپوفیز پسین در تولید هورمون نقش ندارد بلکه اکسی‌توسین و ضد ادراری هیپوتالاموس را ذخیره و ترشح می‌کند. از طرفی هیپوفیز پیشین سبب تولید پرولاکتین می‌شود که در زنان وظیفهٔ ساخت شیر در غدد شیری و حفظ تعادل آب و عملکرد دستگاه ایمنی را دارد. در ضمن این هورمون در مردان، علاوه بر حفظ تعادل آب و عملکرد ایمنی، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی نیز نقش دارد (*در مورد گزینهٔ (۲) دقت کنید که هیپوفیز پسین، تولیدکنندهٔ اکسی‌توسین نمی‌باشد*).



C ۶۶۴ ۴ هورمون‌های محرک فوق‌کلیه و محرک جنسی در تنظیم مقدار هورمون‌های جنسی افراد مؤثرند که همگی از هیپوفیز پیشین وارد خون می‌شوند که بزرگ‌ترین قسمت هیپوفیز است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید که منظور هورمون رشد است ولی صفحهٔ رشد در نزدیکی دو سر استخوان دراز است (*نه در سر استخوان*). / گزینهٔ (۲): منظور هورمون پرولاکتین برای شیرساز غدد پستان است که به دلیل تنظیم آب و نقش ایمنی همواره در بدن مؤثر است. / گزینهٔ (۳): این عبارت فقط در مورد هورمون پرولاکتین صحیح است و مثلاً در مورد هورمون محرک جنسی اثری روی ایمنی و تنظیم آب بدن ندارد.

B ۶۶۵ ۴ منظور **غدهٔ تیروئید** می‌باشد که دربارهٔ آن فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. غدهٔ تیروئید به صورت یک سپر در زیر حنجره و **جلوی** نای و مری قرار دارد. / ب) درست است. هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم سوخت‌وساز گلوکز (*ماده آلی*) و کلسی‌تونین در تنظیم کلسیم خون (*مادهٔ معدنی*) نقش دارد. / ج) نادرست است. هورمون‌های غدهٔ تیروئید دو نوع می‌باشند یک نوع هورمون‌های تیروئیدی یددار که سوخت‌وساز هر یاخته بدن را کنترل می‌کنند و برای هر یاختهٔ زندهٔ بدن گیرنده دارند. هورمون دیگر این غده، کلسی‌تونین غیریددار است که فقط روی استخوان اثر دارد و از آزاد شدن کلسیم از آن ممانعت می‌کند. / د) نادرست است. هورمون T_3 تیروئیدی، در دوران **جنینی** و **کودکی** برای نمو دستگاه عصبی **مرکزی** مؤثر است. یادت نره QR code

برو درسنامه درختی ۶۷ بخون

A ۶۶۶ ۳ هورمون T_3 در جنینی و کودکی موجب نمو دستگاه عصبی مرکزی (*مغز و نخاع*) می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)). این هورمون برای سوخت‌وساز در هر یاخته‌ای از جمله یاختهٔ عصب سمپاتیکی مؤثر است (نادرستی گزینهٔ (۱)). کمبود هورمون‌های تیروئیدی با مکانیسم بازخوردی منفی سبب افزایش تولید هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز پیشین می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۴)) ولی تنظیم یون کلسیم و ممانعت از برداشت آن از استخوان از اعمال کلسی‌تونین می‌باشد که بر نمو نخاع بی‌تأثیر است (درستی گزینهٔ (۳)).

نکته
- هورمون‌های غدهٔ تیروئید
  - یددار ← T_3 و T_4 ← بر همهٔ یاخته‌های بدن مؤثرند ← تنظیم انرژی می‌کند.
  - غیریددار ← کلسی‌تونین ← روی استخوان و حفظ تراکم آن مؤثر است.
- واژهٔ هورمون‌های تیروئیدی ← فقط یددارهای T_3 و T_4 مدنظر می‌باشد. ← بر تنظیم کلسیم خون و استخوان نقشی ندارند.

درسنامه درختی ۶۷ تیروئید

غدهٔ تیروئید (سپردین)

یک غدهٔ سپرمانند در جلوی نای و زیر حنجره می‌باشد که هورمون‌های یددار تیروئیدی و غیریددار کلسی‌تونین می‌سازد.

هورمون‌ها

یددار تیروئیدی (T_3 و T_4)

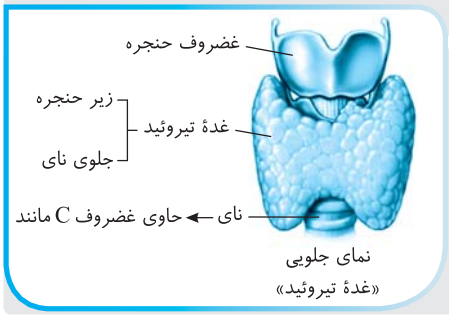
همهٔ یاخته‌های بدن برای آن‌ها گیرندهٔ هدف دارند.
تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌ها را تنظیم می‌کند (*مقدار تنفس یاخته‌ای و ATP لازم را تنظیم می‌کند*).
در دوران جنینی و کودکی، T_3 برای نمو دستگاه عصبی **مرکزی** لازم است.
فقدان یا کم‌کاری T_3 در دوران جنینی و کودکی ← عقب‌افتادگی ذهنی و جسمی می‌دهد. / اختلالات نمو دستگاه عصبی می‌دهد.

کمبود ید در غذا ← هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 کم می‌شوند. ← سبب افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز شده ← بازخوردی منفی ← غدهٔ تیروئید رشد کرده و بزرگ شده ← گواتر / جذب ید بالا می‌رود.

ید در غذاهای دریایی فراوان است.
مقدار ید در کشاورزی و دامپروری به مقدار **ید خاک** بستگی دارد ← رژیم غذایی غیردریایی نمی‌تواند مقدار ید مورد نیاز را تأمین کند.

کلسی‌تونین

هورمون غیریددار است ← نوعی هورمون مترشحه از غدهٔ تیروئید است ولی هورمون تیروئیدی به حساب نمی‌آید.
در موقع کلسیم بالای پلاسما ← از برداشت کلسیم استخوان جلوگیری می‌کند ← کلسیم خون را کاهش می‌دهد.
روی استخوان گیرنده دارد ← مانع از تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود.
اثر مهمی روی حجم و ترکیب ادرار ندارد.



نمای جلویی «غدهٔ تیروئید»

B ۶۶۷ ۴) منظور سؤال بخش پیشین هیپوفیز می‌باشد. هورمون‌های تیروئیدی یا یددار، در تنظیم سوخت گلوکز **هر یاخته بدن** مؤثرند، از طرفی هورمون T_3 مستقیماً در نمو مغز و نخاع جنین و کودک نیز مؤثر است. (*این هورمون‌ها توسط هورمون محرک از هیپوفیز پیشین تنظیم می‌شوند.*)

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هورمون‌های محرک سایر غدد درون‌ریز در هیپوتالاموس و هیپوفیز **پیشین** تولید می‌شوند ولی فقط هورمون‌های هیپوتالاموسی در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند. / گزینهٔ (۲): پرولاکتین، در هر دو جنس سبب تنظیم آب و ایمنی بدن می‌شود ولی در **مردان** سبب تنظیم فعالیت تولیدمثلی نیز می‌شود. فعالیت ویژهٔ این هورمون در زنان، تولید شیر است. / گزینهٔ (۳): کورتیزول مترشحه از غدهٔ فوق‌کلیه و پرولاکتین مترشحه از هیپوفیز پیشین بر سیستم ایمنی اثر می‌گذارند که اولی در کل بدن ولی دومی بر غدد شیری که در بالای دیافراگم قرار دارند، مؤثر می‌باشد. یادت نره QR code

A ۶۶۸ ۱) غدهٔ **تیروئید** توسط هورمون‌های یددار T_3 خود در کودکی و جنینی سبب رشد مغز و نخاع می‌شود و از طرفی توسط **کلسی‌تونین** خود سبب ممانعت از برداشت کلسیم در موقع بالا بودن کلسیم پلاسما می‌شود. یادت نره QR code

تله‌های تست گزینهٔ (۲): هورمون‌های تیروئیدی **مصرف گلوکز و تجزیه آن** را در یاخته‌ها **افزایش** می‌دهند. / گزینهٔ (۳): کم‌کاری تیروئید سبب **کاهش** سوخت‌وساز و تولید *ATP* در یاخته‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۴): هورمون محرک تیروئیدی از **هیپوفیز پیشین** تولید و ترشح می‌شود ولی تحت تأثیر هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی می‌باشد.

B ۶۶۹ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. کمبود ید در غذا سبب کمبود هورمون‌های تیروئیدی شده و این عامل سبب افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی و سپس بزرگ شدن غدهٔ تیروئید می‌شود. به این بیماری گواتر می‌گویند و تیروئید بزرگ شده قادر است یون‌های ید بیشتری را از بدن جذب کند (درستی ج).

تله‌های تست الف) عقب‌افتادگی ذهنی و جسمی از اثرات کم‌کاری تیروئید در دوران **جنینی و کودکی** می‌باشد. / ب) در اثر کم‌کاری تیروئید با بازخوردی منفی فعالیت بخش پیشین غدهٔ هیپوفیز زیاد می‌شود. / د) T_3 مستقیماً روی نمو دستگاه عصبی مرکزی اثر دارد نه T_4.

B ۶۷۰ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند. کمبود ید در غذا سبب کمبود فعالیت غدهٔ تیروئید شده ولی در ادامه با مکانیسم بازخوردی سبب افزایش ترشح هورمون‌های محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین می‌شود (درستی ج).

نکته در تست‌ها وقتی عبارت «**هورمون تیروئیدی**» بیان می‌شود، فقط منظور هورمون‌های یددار T_3 و T_4 می‌باشد و ربطی به کلسی‌تونین ندارد ولی وقتی عبارت «**هورمون‌های غدهٔ تیروئید**» ذکر می‌شود باید هم به هورمون‌های یددار و هم به کلسی‌تونین دقت کنید (درستی ج).

تله‌های تست الف) هورمون‌های تیروئیدی منظور T_3 و T_4 یا همان هورمون‌های یددار هستند که در پوکی استخوان نقشی مستقیم ندارند. / ب) کمبود فعالیت غدهٔ تیروئید سبب کاهش هورمون کلسی‌تونین نیز می‌شود. از آنجایی که فعالیت هورمون کلسی‌تونین ممانعت از برداشت کلسیم از استخوان می‌باشد، پس با کم‌کاری تیروئید عمل برداشت کلسیم از استخوان زیاد می‌شود. / د) تنفس یاخته‌ای و تجزیه گلوکز تحت کنترل هورمون‌های **یددار** تیروئید می‌باشد. یادت نره QR code

۶۷۱ B ۱) همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

ید در غذاهای دریایی فراوان است ولی مقدار ید در فراورده‌های کشاورزی و دامی به مقدار ید خاک مربوط می‌باشد (درستی ب) که در کشور ما و بسیاری از کشورهای دیگر ید خاک کافی نیست. به همین دلیل نیاز به استفاده از غذاهای دریایی و نمک یددار وجود دارد (درستی ج و د). چون هورمون‌های تیروئیدی بر روی هیپوتالاموس بازخورد منفی دارند، کاهش آن‌ها سبب افزایش فعالیت هیپوتالاموس و ترشح هورمون آزادکننده برای ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز می‌شود (درستی الف).

۶۷۲ A ۳) افزایش هورمون تیروئیدی منظور زیادی هورمون‌های T_3 و T_4 (*یددار*) می‌باشد که روی کلسیم خون اثری ندارند ولی متابولیسم (*سوخت‌وساز*)، ATPزایی، تجزیهٔ گلوکز و تولید کربن دی‌اکسید در یاخته‌ها را بالا می‌برند.

۶۷۳ B ۳) موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

در متن سؤال به کلمهٔ جلوی گردن دقت کنید چون غدد پاراتیروئید به سمت **پشت** گردن و غدهٔ تیروئید هستند. هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 و هورمون کلسی‌تونین از غدهٔ تیروئید در **جلوی** گردن ترشح می‌شوند که در پوکی استخوان و ازدیاد جذب کلسیم از استخوان نقش ندارند. از طرفی دقت کنید که هر دو نوع هورمون غدهٔ تیروئید، در انقباض ماهیچه برای تولید ATP و کلسیم مؤثرند (*البته کلسی‌تونین با تنظیم کلسیم در انعقاد خون و هورمون تیروئیدی با تنظیم سوخت‌وساز هر یاخته بدن در مورد سایر عبارات صحیح می‌باشند*).

پاسخ تشریحی در QR code

۶۷۴ A ۱) در بدن انسان **چهار** غدهٔ پاراتیروئید در پشت تیروئید وجود دارد. هورمون این غده در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود تا کلسیم خون را بالا ببرد. این غدد به تعداد ماهیچه‌های دوسر (*دوسر بازو و دوسران چون در بدن انسان دو ماهیچه دوسر بازو و دو ماهیچه دوسران وجود دارد*) و چهار حفرهٔ قلب در خزنده، پرنده و پستاندار می‌باشند. از طرفی دقت کنید که در هر طرف چپ یا راست بدن دو سیاهرگ ششی و دو غدد غدهٔ پاراتیروئید وجود دارد.

درسنامه درختی ۶۸ پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید

- چهار عدد در **پشت** غدهٔ تیروئید هستند ← هورمون پاراتیروئیدی برای **بالا بردن** کلسیم خون ترشح می‌کنند.
- هورمون آن در پاسخ به کاهش کلسیم پلاسما ترشح می‌شود تا مقدار کلسیم خون تنظیم شود (*هم‌ایستایی کلسیم*).
- افزایش غیرعادی ترشح آن ← سبب پوکی استخوان می‌شود.

اعمال هورمون آن

- اثر بر استخوان ← کلسیم مادهٔ زمینه‌ای استخوان را آزاد کرده و وارد خون می‌کند.
- اثر بر کلیه ← بازجذب کلسیم در کلیه‌ها را زیاد کرده ← کلسیم خون را بالا می‌برد.
- اثر بر ویتامین D ← در ویتامین D تغییر می‌دهد ← جذب فعال کلسیم در روده را بالا می‌برد.

تنظیم کلسیم خون



«غده‌های پاراتیروئید»

نکته: فعالیت غدد تیروئید و پاراتیروئید با تنظیم کلسیم خون در انقباض ماهیچه‌های بدن، تنظیم قطر رگ‌ها و انعقاد خون مؤثر است.

۶۷۵ B ۳) در این سؤال ویتامین مورد نظر، ویتامین D و غدد مورد نظر، پاراتیروئیدها می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در انعقاد خون ویتامین K نقش دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. این غدد و هورمون آن‌ها سبب **افزایش** برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. جذب کافی ویتامین‌های محلول در چربی $DAKE$، به حضور صفرا نیازمند است که صفرا توسط کبد تولید می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. تغییر شکل این ویتامین (D) سبب جذب کلسیم از روده می‌شود و ربطی به استخوان ندارد.

پاسخ تشریحی در QR code

۶۷۶ B ۲) در صورت بالا بودن کلسیم خوناب (*پلاسما*)، مقدار کلسی‌تونین خون زیاد می‌شود تا سبب عدم برداشت کلسیم از استخوان‌ها شده و به تدریج باعث پایین آمدن کلسیم خون شود.

نکته

پاراتیروئید هورمون **محرک** از هیپوفیز **ندارد** و مستقیماً با مقدار کلسیم تنظیم می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که جذب در روده و **بازجذب** مربوط به **کلیه‌ها** می‌باشد. در مورد گزینهٔ (۴) هم دقت کنید که محرک تیروئید روی تنظیم ترشح هورمون‌های غدهٔ تیروئیدی نقش دارد.

۶۷۷ C ۱) فقط مورد (ج) به دلیل کلمهٔ بازجذب که مخصوص کلیه است، نادرست می‌باشد و سایر گزینه‌ها درست است.

پاسخ تشریحی در QR code

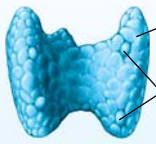
ایستگاه ۱۴ پاراتیروئید

چهار غدهٔ پاراتیروئید در پشت غدهٔ تیروئید، زیر حنجره و طرفین نای قرار گرفته‌اند که نوعی هورمون (*به نام پاراتورمون*) را تولید و به خون ترشح می‌کنند. این هورمون کلسیم خون را برعکس کلسی‌تونین با انجام کارهای زیر بالا می‌برد:

۱) یاخته‌های استخوانی که نوعی یاخته از بافت پیوندی است را وادار می‌کند که مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی استخوان را تجزیه کرده و کلسیم آن را وارد خون کنند. زیادی این عمل به پوکی استخوان منجر می‌شود (درستی الف).

۲) هورمون این غدد، در کلیه‌ها سبب افزایش **بازجذب** کلسیم می‌شود. از طرفی به یاد دارید که **کپسول بومن هر نفرون، فقط در تراوش نقش دارد** پس این هورمون روی همه جای نفرون می‌تواند اثر کند، به‌جز کپسول بومن (درستی ب و د).

۳) این هورمون، ویتامین (*محلول در چربی*) D را تغییر شکل می‌دهد که آن ویتامین در **روده‌ها** سبب افزایش **جذب** کلسیم شود، نه **بازجذب**!!! بی‌دقت!!!



۶۷۸ A ۴) غدهٔ تیروئید، غدهٔ سپری‌شکل جلوی گلوست که هورمون کلسی‌تونین را تولید می‌کند. این هورمون در صورت بالا بودن کلسیم خون موجب ممانعت از برداشت کلسیم از استخوان و پایین آوردن کلسیم خوناب می‌شود. برخلاف عمل این هورمون، هورمون پاراتیروئیدی که از غدهٔ پاراتیروئید موجود در پشت تیروئید ترشح می‌شود در هنگام پایین آمدن کلسیم خون ترشح شده، موجب افزایش آن در خون می‌شود.

C ۶۷۹ ۲ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند. منظور غدد تیروئید و پاراتیروئیدها می‌باشند.

تلهای تستی الف) درست است. تیروئید بزرگ‌ترین آن‌هاست که زیر حنجره می‌باشد. حنجره دو کار مهم تنفسی برای باز نگه‌داشتن مجرای هوا و جلوگیری از ورود غذا به لولهٔ تنفسی انجام می‌دهد. / ب) نادرست است. پاراتیروئیدها کوچک اندازه با تعداد بیشتر هستند ولی سپری‌شکل نیستند. / ج) درست است. همگی بر مقدار کلسیم مؤثرند و هورمون یددار تیروئید همانند هورمون پاراتیروئیدی روی کار گردیزه‌ها مؤثرند. / د) نادرست است. منظور نقش هورمون پاراتیروئیدی در فعال کردن ویتامین *D* و تنظیم کلسیم است ولی دقت کنید در انعقاد خون کلسیم به همراه ویتامین *K* (*نه پتاسیم*) نقش دارد (*فصل ۴ دهم*).

A ۶۸۰ ۱ کلیه (در گزینهٔ (۲))، استخوان (در گزینهٔ (۳)) و روده (در گزینهٔ (۴)) در حفظ ثبات کلسیم خون از طریق همکاری با هورمون پاراتیروئیدی نقش دارند اما **کبد** (در گزینهٔ (۱)) بافت هدف هورمون پاراتیروئیدی نیست. دقت کنید که **سیاهرگ خونی از روده به سوی کبد می‌رود.**

B ۶۸۱ ۳ بخش **قشری** فوق کلیه (*تولیدکنندهٔ انواع هورمون جنسی*) به تنش‌های **طولانی‌مدت** پاسخ می‌دهد. این بخش با ترشح کورتیزول، قند خون و با ترشح آلدوسترون، فشار خون را بالا می‌برد ولی بخش مرکزی فوق کلیه که ساختار عصبی دارد، در تنش ناگهانی محیطی اثر دارد و با ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نورا‌پی‌نفرین هم قند خون و هم فشار خون را بالا می‌برد. البته این بخش در گشاد کردن نایژک‌ها و افزایش ورود هوا به حبابک‌های ششی نیز مؤثر است. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۶۹ فوق کلیه

- غدهٔ فوق کلیه
  - دو غده می‌باشد که هرکدام روی یک کلیه قرار دارند و از دو بخش قشری و مرکزی **مستقل** تشکیل شده‌اند.
  - بخش مرکزی
    - ساختار **عصبی** دارد و سبب پاسخ آنی و کوتاه‌مدت در شرایط تنش محیطی می‌شود.
    - در تنش محیطی ← دو هورمون اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین را وارد خون می‌کند.
    - هورمون‌های آن، سبب افزایش ضربان قلب، فشار خون، گلوکز خون و گشاد کردن نایژک‌های ششی می‌شود (*کارهایی شبیه سمپاتیک دارد*).
  - بخش قشری
    - سبب پاسخ دیرپا و طولانی‌مدت به تنش‌ها برای بدن می‌شود.
    - هورمون‌های آن
      - کورتیزول
        - در تنش طولانی‌مدت مثل غم از دست دادن عزیزان ترشح می‌شود ← پاسخ دیرپا می‌دهد.
        - قند خون را بالا می‌برد ← همانند اپی‌نفرین و گلوکاگون، انرژی در دسترس یاخته‌ها را زیاد می‌کند.
        - در تنش‌های بسیار طولانی ← ترشح زیاد این هورمون ← با تجزیهٔ پروتئین‌ها سبب تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود.
        - به فردی که پیوند عضو گرفته است تزریق می‌کنند.
      - آلدوسترون
        - بازجذب سدیم در کلیه را بالا می‌برد و به دنبال آن آب بازجذب می‌شود ← در هنگام کاهش آب پلاسما یا کاهش فشار خون ترشح می‌شود. ← آنزیم رنین کلیوی و هورمون محرک فوق کلیه هیپوفیزی در تولید آن مؤثر است.
        - در نتیجهٔ اعمال آن، فشار خون بالا می‌رود.
        - زیادی غیرعادی ترشح آن ← بالا رفتن سدیم بدن ← سبب خیز یا ادم می‌شود.
      - هورمون‌های جنسی
        - در هر دو جنس مقدار **کمی** هورمون زنانه (*استروژن و پروژسترون*) و مردانه (*تستوسترون*) ترشح می‌کند.
        - ترشح این هورمون‌ها را تحت تأثیر محرک فوق کلیه انجام می‌دهد (*نه محرک جنسی FSH و LH*).

B ۶۸۲ ۲ موارد (الف) و (ج) نقش اپی‌نفرین و نورا‌پی‌نفرین را معرفی می‌کنند که منظور سؤال است. عبارت (ب) نیز در مورد قشر غدهٔ فوق کلیه و تنظیم آب توسط کلیه‌ها می‌باشد که به کمک هورمون آلدوسترون صورت می‌گیرد. دقت کنید که هورمون اپی‌نفرین و نورا‌پی‌نفرین در تنش‌های کوتاه‌مدت سبب پاسخ به هیجانات و احساسات با بالا بردن قند خون، فشار خون و ضربان قلب می‌شوند ولی برخلاف کورتیزول در کاهش فعالیت سیستم ایمنی نقشی ندارند (رد د). یادت نره QR code

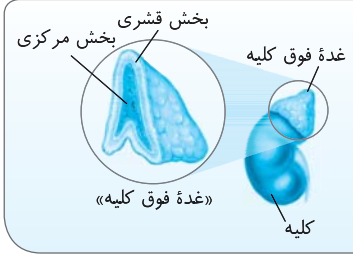
A ۶۸۳ ۱ بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه همانند تالاموس‌ها (*مرکز تقویت اغلب پیام‌های حسی*) و هیپوفیز پسین (*ترشح‌کنندهٔ هورمون ضدادراری به خون*) ساختار **عصبی** دارد ولی بخش قشری آن ساختار غده‌ای با بافت پوششی دارد (*پرده‌های محافظ مغز یا همان منشر و کپسول کلیه نیز بافت پیوندی دارند (رد گزینه‌های (۳) و (۴))*). دقت کنید که فشار خون و قند خون توسط هورمون‌های هر دو بخش قشری و مرکزی این غده بالا می‌رود و با توجه به کلمهٔ «فوری» در گزینهٔ (۱)، منظور بخش مرکزی این غده است. گزینهٔ (۲) نیز در مورد اثر کورتیزول مترشحه از بخش قشری فوق کلیه است که ساختار بافت پوششی دارد.

C ۶۸۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند. هم بخش قشری و هم بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه توسط هورمون‌های خود قند خون را بالا می‌برند. پس پایین بودن قند خون محرکی برای افزایش فعالیت این غده می‌باشد (*نه برعکس*) (نادرستی د).

تلهای تستی الف) درست است. کلسی‌تونین در هنگام افزایش کلسیم خون، زیاد می‌شود تا از تجزیهٔ کلسیم استخوان ممانعت کند. / ب) درست است. هورمون غدد پاراتیروئیدی برخلاف کلسی‌تونین سبب افزایش کلسیم خون می‌شود. / ج) درست است. آلدوسترون در هنگام کاهش سدیم خون، مقدارش زیاد می‌شود تا مانع ترشح سدیم به کلیه و افزایش بازجذب آن شود. یادت نره QR code

B ۶۸۵ ۲

ایستگاه ۱۵ پاسخ آنی (کوتاه‌مدت) توسط مرکز فوق کلیه



قسمت مرکزی فوق کلیه در مواقع اضطراری مثل دستگاه عصبی سمپاتیک عمل می‌کند و بدن را برای یک شرایط بحرانی آماده می‌کند. دو هورمون اپی‌نفرین و نورا‌پی‌نفرین در این شرایط باعث افزایش فشار خون، افزایش ضربان قلب (*تعداد ضربان‌ها، نه حجم ضربه‌ای*)، افزایش قند خون (*مثل گلوکاگون و کورتیزول*) و با گشاد کردن نایژک‌ها سبب افزایش جریان هوا به شش‌ها می‌شوند (*یعنی دقیقاً مثل سمپاتیک که در گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) اشاره شده است*). تفاوت تأثیر این دو عامل هورمونی و عصبی در واقع همان تفاوت عملکردی بین دستگاه درون‌ریز و دستگاه عصبیه: **اثر هورمون‌ها کندتر و طولانی و اثر اعصاب سریع ولی کوتاه می‌باشد!** (رد گزینهٔ (۲))

A ۶۸۶ ۳ بخش (الف) قسمت مرکزی فوق‌کلیه است که هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را می‌سازد و در نتیجه قند و فشار خون را بالا می‌برد ولی قسمت (ب) بخش قشری است که آلدوسترون آن فشارخون و کورتیزول آن قند خون را بالا می‌برد (*البته بخش مشترک هورمون‌های جنسی نیز ترشح می‌کند و لازم به ذکر است که هورمون‌های بخش مرکزی، ارتباطی به سدیم خون ندارند*).

B ۶۸۷ ۴ هورمون ضد ادراری فقط باعث بازجذب آب از ادرار می‌شود تا پلاسما را رقیق و ادرار را غلیظ کند پس محرک ترشح آن افزایش فشار اسمزی یا غلظت پلاسما می‌باشد ولی هورمون آلدوسترون با بازجذب سدیم و به دنبال آن بازجذب آب، سبب می‌شود تا ادرار را رقیق ولی پلاسما را غلیظ کند. محرک ترشح آلدوسترون، کاهش سدیم پلاسما در اثر کاهش حجم پلاسما بوده است.

B ۶۸۸ ۴ هیپوتالاموس همانند بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، ساختار عصبی دارد که هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری ترشح شده از هیپوفیز پسین که تولید شده در هیپوتالاموس هستند و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین فوق‌کلیه در این بخش‌های عصبی تولید می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱) و (۲): هر دو بخش فوق‌کلیه در مقابله با تنش‌های محیطی مؤثرند ولی بخش مرکزی سبب **افزایش** قطر نایژک‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۳): هورمون‌های جنسی در بخش **قشری** غدهٔ فوق‌کلیه و غدد جنسی بیضه یا تخمدان تولید می‌شوند. یادت نره QR code

A ۶۸۹ ۱ در کم‌کاری غدهٔ تیروئید نقش کلسی‌تونین در انقباض ماهیچه مهم است (درستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تست گزینهٔ (۲): نادرست است. کم‌کاری بخش قشری فوق‌کلیه از طریق کاهش آلدوسترون سبب کاهش سدیم در خون می‌شود چون این هورمون سبب بازجذب سدیم می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. زیادی فعالیت بخش مرکزی فوق‌کلیه، سبب افزایش قند و فشار خون می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. از طرفی بارها گفتیم که لفظ **هورمون تیروئیدی**، منظور هورمون‌های یددار T_3 و T_4 می‌باشد نه کلسی‌تونین!

A ۶۹۰ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. متن سؤال در مورد هورمون **کورتیزول** است ولی کاهش دفع سدیم از ادرار مربوط به فعالیت آلدوسترون می‌باشد (*نه کورتیزول!*) (نادرستی ب). کورتیزول باعث افزایش پاسخ دیرپا به تنش‌های طولانی مثل غم از دست دادن عزیزان می‌شود (درستی ج). البته این هورمون قند خون یا گلوکز را بالا می‌برد. پس سبب افزایش گلیکوژن یا همان ذخایر پلی‌ساکاریدی نمی‌شود بلکه آن را کاهش می‌دهد و با سرکوب سیستم ایمنی، شانس رد شدن پیوند را کم می‌کند (نادرستی الف و د). موارد (الف) و (د) هر دو در پی افزایش کورتیزول رخ می‌دهد و مورد (ب) در مورد عمل آلدوسترون است که روی قند خون اثر ندارد.

B ۶۹۱ ۴ بخش درون‌ریز لوزالمعده با ترشح انسولین که سبب افزایش نفوذپذیری یاخته‌های ماهیچه‌ای به گلوکز و همچنین باعث کاهش قند خون و کاهش انرژی در دسترس یاخته‌ها یعنی قند خون (*گلوکز*) می‌شود. در حقیقت در گزینهٔ (۴) این دو کار، اولی توسط انسولین و دومی توسط گلوکاگون انجام می‌شود و **یک** هورمون به خصوص برای این دو عمل وجود ندارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): لوزالمعده دو نوع هورمون انسولین و گلوکاگون را ترشح می‌کند که هر دو در تنظیم قند خون با عملی عکس هم نقش دارند. / گزینهٔ (۲): گلوکاگون باعث کاهش ذخایر قندی کبد می‌شود. / گزینهٔ (۳): انسولین باعث افزایش ذخایر قندی بدن (*در کبد*) می‌شود. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۷۰ لوزالمعده

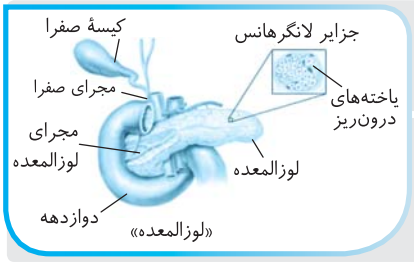
لوزالمعده (پانکراس)

بخش برون‌ریز
- آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات را وارد دوازدهه می‌کند.
- در گوارش نهایی غذا و ایجاد محیط قلیایی در دوازدهه مؤثر است.

بخش درون‌ریز (جزایر لانگرهانس)
- مجموعه‌ای از یاخته‌های متمرکز درون‌ریز دارد که در بین بخش برون‌ریز قرار دارد ← به آن‌ها جزایر لانگرهانس می‌گویند.

هورمون گلوکاگون
- در هنگام **کاهش** گلوکز خون ترشح می‌شود.
- با تجزیهٔ گلیکوژن درون‌یاخته‌ای **کبد** به گلوکز ← قند خون و انرژی در دسترس یاخته‌های بدن را افزایش می‌دهد.

هورمون انسولین
- در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود.
- سبب ورود گلوکز به یاخته‌ها و کاهش قند خون می‌شود.
- تولید گلیکوژن را در کبد و ماهیچه زیاد می‌کند.
- همانند هورمون تیروئیدی در هر یاختهٔ زندهٔ بدن گیرنده دارد.



B ۶۹۲ ۱ موارد (الف)، (ج) و (د) در مورد **لوزالمعده** که مورد نظر سؤال بوده و بافت هدف هورمون سکرتین مترشحه از دوازدهه است، نادرست می‌باشند. لوزالمعده هم بخش درون‌ریز شامل جزایر لانگرهانس ترشح‌کنندهٔ انسولین و گلوکاگون و هم بخش برون‌ریز با توانایی ترشح انواع آنزیم و بیکربنات به دوازدهه دارد.

تله‌های تست الف) نادرست است. فقط بخش برون‌ریز ترشحی آن با کیسهٔ صفرا مجرای مشترک دارد. / ب) درست است. دو هورمون انسولین و گلوکاگون که بخش درون‌ریز آن ترشح می‌کند در تنظیم قند خون مؤثر هستند. / ج) نادرست است. در بین آنزیم‌های گوارشی ترشح شده از لوزالمعده به دوازدهه، پروتئازها به صورت **غیرفعال** وارد روده می‌شوند و سپس در آنجا فعال می‌شوند (*فصل ۲ زیست دهم*). / د) نادرست است. بخش **درون‌ریز** یا جزایر لانگرهانس لوزالمعده در **لابه‌لای** بخش **برون‌ریز** آن محصور می‌باشد (*نه برعکس*). یادت نره QR code

A ۶۹۳ ۲ در مکانیسم عمل هورمون‌ها ابتدا گیرنده هورمونی تغییر شکل یافته و فعال می‌شود سپس آنزیمی در یاخته فعال می‌شود که کار هورمون را انجام دهد. مثلاً در عمل گلوکاگون در نهایت آنزیم مورد نیاز برای تجزیه گلیکوژن فعال می‌شود تا گلوکز خون را بالا ببرد (*دقت کنید که گزینهٔ (۳) و (۴) اصلاً رخ نمی‌دهند*). یادت نره QR code

B ۶۹۴ ۱ این مدل سؤال شاید برای همه جدید باشد! منظور سؤال این است که در هر بخش سؤال دو هورمون متعلق به یک اندام باشد.
از غدهٔ تیروئید هورمون کلسی‌تونین (الف) که کلسیم خون را پایین می‌آورد و هورمون‌های تیروئیدی (د) که تنفس یاخته‌ای را بالا می‌برند ترشح می‌شوند که همانند آلدوسترون که سدیم خون را بالا می‌برد و کورتیزول که قند خون را بالا می‌برد از یک غدهٔ درون‌ریز یعنی این دو از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌شوند.

B ۶۹۵ ۱ سؤال در مورد غدهٔ لوزالمعده است و فقط عبارت (ب) در مورد آن نادرست می‌باشد. گلوکاگون و انسولین توسط یاخته‌های **متمرکز** مختلفی در جزایر لانگرهانس لوزالمعده ساخته می‌شوند (نادرستی ب). لوزالمعده در زیر معده (*ابتدای دوازدهه*) قرار دارد (درستی الف) و تحت تأثیر هورمون سکرتین تولید شده در دوازدهه (*ابتدای روده*) به تولید و ترشح بیکربنات زیادی می‌پردازد. پس لوزالمعده برای سکرتین گیرنده اختصاصی دارد (درستی ج و د).

B ۶۹۶ ۳ هورمون مورد نظر کلسی‌تونین است چون کلسی‌تونین سبب ممانعت از تجزیه و جدا شدن کلسیم از بافت استخوانی و کم شدن کلسیم خون می‌شود. در نتیجه اگر کلسیم خون کم شود، میزان کلسی‌تونین (*هورمون غیرپردار*) نیز کاهش می‌یابد. گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) به ترتیب در مورد گلوکاگون، آزادکننده‌ها و کورتیزول مصداق دارند.

B ۶۹۷ ۱ فقط مورد (ج) مدنظر است. گلوکاگون (در عبارت (الف)) از لوزالمعده ترشح می‌شود که از غدد دستگاه گوارش است، اریتروپویتین (در عبارت (ب)) از کلیه‌ها و **کبد** ترشح می‌شود که کبد نیز از غدد گوارشی است، گاسترین (در عبارت (د)) از معده ترشح می‌شود ولی کورتیزول (در عبارت (ج)) از فوق کلیه ترشح می‌شود که بخشی از دستگاه گوارش محسوب نمی‌شود. یادت نره QR code

A ۶۹۸ ۳ هورمون انسولین کاهنده و هورمون‌های گلوکاگون، کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین افزایندهٔ قند خون است (درستی گزینهٔ (۱)). هورمون ضد ادراری برخلاف آلدوسترون، فقط مقدار آب خون را افزایش و فشار اسمزی آن را کاهش می‌دهد ولی آلدوسترون با تنظیم سدیم به تنظیم حجم خون می‌پردازد (نادرستی گزینهٔ (۳)). هورمون پاراتیروئیدی افزاینده و کلسی‌تونین کاهندهٔ کلسیم خون است (درستی گزینهٔ (۴)) (*منظور از انرژی در دسترس یاخته‌ها میزان گلوکز یا قند خون است که هر دو هورمون گزینهٔ (۲) آن را زیاد می‌کنند*).

C ۶۹۹ ۴ هورمون‌های تیروئیدی با افزایش متابولیسم، هورمون‌های بالابرنده قند خون با افزایش انرژی در دسترس یاخته‌ها و انسولین با ورود گلوکز به یاخته‌ها، مصرف گلوکز را درون یاخته‌ها بالا می‌برند که افزایش تنفس یاخته‌ای و تولید CO_2، فعالیت کربنیک‌انیدراز در غشای گویچه قرمز را افزایش می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): انسولین و گلوکاگون از زیر تیموس در لوزالمعده ترشح می‌شوند (*همچنین اپی نفرین و نوراپی نفرین*). / گزینهٔ (۲): هورمون تیروئیدی (*مترشحه از غدهٔ بالای کلیه*) مصرف گلوکز را در یاخته‌ها بالا می‌برند. / گزینهٔ (۳): برخی هورمون‌های گیرندهٔ درون‌یاخته‌ای دارند و از طرفی هورمون تیروئیدی بر هر یاخته‌ای اثر می‌گذارد (*مثلاً گلوکاگون روی هر یاخته اثر ندارد*).

A ۷۰۰ ۱ هورمون‌های محرک جنسی FSH و LH با اثر بر تخمدان در ترشح استروژن مؤثرند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): اکسی‌توسین و ضد ادراری با کنترل هورمون‌های مترشحه از هیپوتالاموس به خون ترشح نمی‌شوند بلکه خودشان هورمون‌های ساخته شده در این غده هستند. / گزینهٔ (۳): انسولین و گلوکاگون مترشحه از لوزالمعده در تولید اریتروپویتین مترشحه از کبد نقشی ندارد. / گزینهٔ (۴): تولید آلدوسترون تحت تأثیر مستقیم هورمون محرک قشر غدهٔ فوق کلیه از **هیپوفیز** می‌باشد نه هیپوتالاموس!! یادت نره QR code

A ۷۰۱ ۴ فقط مورد (ب) عبارت را صحیح تکمیل می‌کند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. کورتیزول و هورمون‌های جنسی برخلاف آلدوسترون در تنظیم فشار خون کاربرد ندارند. / ب) درست است. انسولین و گلوکاگون دو هورمون لوزالمعده مؤثر در تنظیم قند خون می‌باشند. / ج) نادرست است. آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها از **هیپوتالاموس** ترشح می‌شوند. / د) نادرست است. استروژن و پروژسترون علاوه بر اثر رشد در رحم، با سیستم بازخوردی منفی روی تولید هورمون‌های محرک جنسی هیپوفیز و آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی هم مؤثرند.

C ۷۰۲ ۲ موارد (الف) و (ج) نادرست هستند. در دیابت شیرین، قند خون یا همان گلوکز، بالاتر از حد نرمال می‌باشد، در نتیجه مقداری قند در ادرار دیده می‌شود (*دقت کنید که در حالت طبیعی قندی در ادرار ظرد سالم وجود ندارد. پس افزایش قند در ادرار دیابتی‌ها نسبت به افراد سالم واژهٔ غلطی است باید گفته شود که در این افراد، پیدایش قند در ادرار صورت می‌گیرد*) (نادرستی ج)) و دقت کنید که در این بیماری نفوذپذیری یاخته‌های بدن به دلیل کمبود انسولین یا اشکال در گیرندهٔ آن، در جذب گلوکز کاهش می‌یابد و حجم ادرار و نوشیدن آب در این افراد زیاد می‌شود (درستی ب) و در مواردی شدید به دلیل افزایش تجزیهٔ چربی‌ها، pH خون نیز اسیدی می‌شود و آنزیم‌های بدن در معرض خطر تخریب ساختار قرار می‌گیرند (درستی د). یادت نره QR code

نکته
در هر نوع دیابت شیرینی یا به دلیل کمبود انسولین در نوع ۱ و یا اشکال در گیرنده‌ها (*نوع ۲*) یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز مناسبی از خون جذب کنند (*نادرستی عبارت (الف) در حد « برخی » آن است*).

درسنامه درختی ۷۱ دیابت شیرین

- **علائم و عوارض**
  - اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند ← غلظت گلوکز خون **بالا** می‌رود
    - قند وارد ادرار می‌شود (*پیدایش قند در ادرار*).
    - حجم ادرار زیاد می‌شود.
    - دیابت **شیرین** ایجاد می‌شود.
  - در این بیماری، یاخته‌ها مجبورند به جای گلوکز، از چربی‌ها و یا حتی از پروتئین انرژی بگیرند ← سبب کاهش وزن و ایمنی بدن می‌شود.
  - این بیماری در اثر اشکال در هم‌ایستایی بدن پدیدار می‌شود ← سبب نابینایی، آسیب کلیوی و قلبی می‌شود.
  - در اثر تجزیهٔ زیاد مواد **چربی** ← محصولات **اسیدی** تولید می‌شود ← عدم درمان ← pH خون اسیدی می‌شود ← کار آنزیم‌ها مختل می‌شود ← سبب اغما و مرگ می‌شود.
  - تجزیهٔ زیاد **پروتئین‌ها** ← مقاومت بدن را با کمبود پروتئین دفاعی، کاهش می‌دهد.
  - افراد مبتلا باید رعایت زیادی در بهداشت خود کنند و مراقب سوختگی‌ها و زخم‌های هر چند کوچک نیز باشند.
- **انواع دیابت شیرین**
  - **نوع ۱**
    - انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود.
    - بیماری خودایمنی است.
    - دستگاه ایمنی یاخته‌های درون‌ریز انسولین‌ساز را از بین می‌برد.
    - با تزریق انسولین، تحت کنترل درخواهد آمد.
  - **نوع ۲**
    - مقدار انسولین و تولید آن‌ها در فرد، طبیعی می‌باشد و به مقدار کافی وجود دارد.
    - گیرنده‌های انسولین، به این هورمون پاسخ نمی‌دهند.
    - از حدود ۴۰ سالگی به بعد در اثر چاقی و کم‌تحرکی ظاهر می‌شود.
    - با کاهش وزن و رژیم غذایی کنترل می‌شود.

A ۷۰۳ ۲ سؤال در مورد دیابت شیرین **نوع ۲** می‌باشد که عبارات (ج) و (د) در مورد آن نادرست هستند. در دیابت شیرین نوع ۲ توانایی یاخته‌ها در جذب گلوکز کاهش می‌یابد (درستی الف). در نتیجه میزان گلوکز خون افزایش یافته، کلیه‌ها گلوکز اضافی را دفع می‌کنند که همراه با آن آب زیادی هم دفع می‌شود (*افزایش حجم ادرار*). همچنین یاخته‌ها ممکن است برای کسب انرژی، چربی‌ها و پروتئین‌ها را تجزیه کنند (درستی ب) ولی در این بیماری برخلاف دیابت نوع ۱ مقدار تولید انسولین کاهش نمی‌یابد (نادرستی د).
در موارد شدید تجزیهٔ چربی‌ها در اثر افزایش تجمع محصولات اسیدی، pH خون **کاهش** می‌یابد (*نه افزایش*!) (نادرستی ج).

B ۷۰۴ ۱ فقط مورد (ج) وجه مشترک هر نوع دیابت در انسان می‌باشد. در هر نوع دیابتی چه دیابت **شیرین** و چه دیابت **بی‌مزه**، **مقدار حجم ادرار** افزایش می‌یابد که در نوع شیرین به دلیل وجود گلوکز در ادرار و در نوع دوم به دلیل عدم تولید هورمون ضد ادراری در بازجذب آب از کلیه می‌باشد.
◄ عبارات (الف) و (د) فقط در مورد دیابت شیرین صحیح هستند ولی عبارت (ب) در مورد اشکال در هیپوتالاموس و دیابت بی‌مزه قطعاً صحیح است ولی در دیابت شیرین مشکل از غدهٔ لوزالمعده یا ایمنی بدن می‌باشد (*لازم به ذکر است که فعالیت لوزالمعده تحت تاثیر هورمون‌های مغزی از قبیل هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین نمی‌باشد*).

A ۷۰۵ ۳ وقتی بیماری فرد با تزریق انسولین کنترل می‌شود یعنی فرد دیابت نوع ۱ دارد که نوعی بیماری دستگاه ایمنی است نه عصبی!! (نادرستی گزینهٔ (۱)). در این بیماری قسمتی از جزایر لانگرهانس که مسئول ساخت انسولین می‌باشد مورد حملهٔ دستگاه ایمنی قرار گرفته است (درستی گزینهٔ (۳)) ولی اشکال در هیپوفیز پسین و سیستم عصبی فرد نمی‌باشد و مانند دیابت نوع ۲ زمینهٔ چاقی ندارد (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).

B ۷۰۶ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) دربارهٔ افراد مبتلا به دیابت شیرین نادرست هستند. تجزیهٔ چربی‌ها و تولید اسید چرب باعث می‌شود با افزایش H^+، خون اسیدی شود، در نتیجه ترشح H^+ از طریق ادرار زیاد می‌شود. (*به فصل ۵ کتاب دهم الگو مت تنظیم pH رو بخون.*) ولی با تجزیهٔ چربی انرژی می‌گیرد و ربطی به عبارت (د) ندارد.
◄ از طرفی یادت باشه که بدن سالم، هیچ‌وقت H^+ رو بازجذب نمی‌کنه! و در موقع اسیدی شدن خون باید ترشح H^+ را زیاد کند.

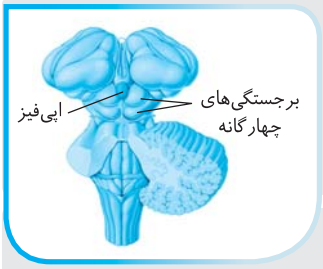
A ۷۰۷ ۳ غدهٔ اپی‌فیز محرک ترشح هورمون ملاتونین می‌باشد که در تاریکی افزایش ولی در ظهر مقدار ترشح آن کم می‌شود. این هورمون سبب تنظیم ریتم شبانه‌روزی می‌شود ولی تیموس به عنوان یک اندام لنفی، علاوه بر تولید لنفوسیت، به کمک هورمون تیموسین خود در بلوغ لنفوسیت‌های T نابالغ مؤثر می‌باشد. غدهٔ اپی‌فیز در مغز ولی تیموس در پشت جناغ می‌باشد و **هر دو بالای دیافراگم قرار دارند.**

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۷۲ اپی‌فیز و تیموس

سایر غدد درون‌ریز بدن

غدهٔ اپی‌فیز
- این غده در **بالای** برجستگی‌های چهارگانهٔ مغز میانی می‌باشد.
- هورمون ملاتونین ترشح می‌کند:
  - در شب ترشح آن به حداکثر و در نزدیک ظهر به حداقل می‌رسد.
  - عملکرد این هورمون در انسان به خوبی مشخص نیست.
  - در تنظیم **ریتم شبانه‌روزی** ارتباط دارد.
- بالاتر از ساقهٔ مغز و مخچه قرار دارد.



غدهٔ تیموس
- غده‌ای در جلوی نای و پشت استخوان جناغ می‌باشد.
- در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد ← به تدریج فعالیت آن کم شده و تحلیل می‌رود.
- هورمون تیموسین ترشح می‌کند ← با تمایز لنفوسیت T در دفاع اختصاصی نقش دارد.
- به عنوان یک اندام لنفی در تولید برخی لنفوسیت‌ها مثل نوع کشندهٔ طبیعی در دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

غده‌های بیضه و تخمدان (جنس)
- تولید هورمون‌های جنسی تستوسترون در مردان و استروژن و پروژسترون در زنان را انجام می‌دهند ← در فصل ۷ می‌خوانیم.
- تحت کنترل هورمون‌های محرک جنسی FSH و LH از هیپوفیز پیشین هستند.

C ۷۰۸ ۴ فقط عبارت (هـ) صحیح است. اپی‌فیز در مغز گوسفند در زیر تالاموس قرار دارد.

آزمایشگاه ۱۶ غدهٔ اپی‌فیز

غده‌ای (*نه غده‌ها یی*!!) در بالای برجستگی‌های چهارگانه در مغز است (رد الف) و این غده هورمون ملاتونین را می‌سازد که نقش **این هورمون** (*نه نقش این غده*!!) در انسان هنوز دقیقاً معلوم نیست (رد ب). **این هورمون** در انسان در پاسخ به تاریکی ترشح می‌شود (رد ج) و به نظر می‌رسد که در ایجاد ریتم شبانه‌روزی دخالت دارد (*می‌دانم که این سخت‌گیری است ولی در متن تست عبارت «به‌طور قطع» را به کار برده‌ام*) (رد د).

A ۷۰۹ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است. غدهٔ اپی‌فیز به بالای مغز میانی یعنی برجستگی‌های چهارگانه آن متصل است و سبب تولید هورمون ملاتونین که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد، می‌شود.

نکته مغز میانی بخشی از ساقهٔ مغز است که دارای برجستگی‌های چهارگانه است و در انسان در تنظیم و ارتباط فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکتی نقش دارد.

A ۷۱۰ ۲ زیر هیپوتالاموس (*مرکز تنظیم رهای بدن*)، غدهٔ **هیپوفیز** واقع می‌باشد. این غده در فعالیت لوزالمعده و تولید انسولین برای پایین آمدن قند خون نقشی ندارد. هیپوفیز با تولید هورمون‌های محرک بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه بر تولید آلدوسترون برای تنظیم سدیم بدن، ترشح اکسی‌توسین ذخیره‌ای از هیپوفیز پسین برای خروج شیر از غدد شیری و تولید هورمون محرک تیروئید برای تولید T_3 و T_4 برای تنظیم تنفس یاخته‌ای نقش دارد.

نکته هیپوتالاموس و هیپوفیز روی ترشحات لوزالمعده، تیموس، اپی‌فیز، پاراتیروئید و یاخته‌های درون‌ریز معده، روده، کبد و کلیه‌ها اثری ندارند.

B ۷۱۱ ۲ موارد (الف) و (ب) مورد قبول هستند. به یاد داشته باشید که از ۶ هورمون غدهٔ هیپوفیز پیشین، فقط ۴تای آن محرک است ولی هورمون‌های پرولاکتین و رشد که از غدهٔ هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند از نوع هورمون‌های **محرک** نیستند و مستقیماً اثر نهایی را اعمال می‌کنند.

ایستگاه ۱۷ هورمون‌های هیپوفیز پیشین

- هورمون‌های غدهٔ هیپوفیز پیشین
  - غیرمحرک‌ها
    - پرولاکتین ← ساخت و ترشح شیر به درون مجرای غدد شیری زنان (*دارای بازخورد مثبت*)
    - هورمون رشد ← محرک رشد استخوان‌ها (نادرستی ج)
  - محرک‌ها
    - محرک تیروئیدی ← محرک تولید T_3 و T_4 (درستی ب) و کلسی‌تونین
    - محرک فوق‌کلیه ← محرک تولید آلدوسترون، کورتیزول، هورمون جنسی هر دو جنس (درستی الف)
    - محرک جنسی
      - *LH*
        - محرک تخمک‌گذاری و رشد جسم زرد
        - محرک تولید تستوسترون در بیضهٔ مردان
      - *FSH*
        - محرک رشد فولیکول در ۱۴ روز اول دورهٔ جنسی زنان
        - محرک فعالیت یاختهٔ سرتولی در تمایز اسپرم‌ها

نکته عبارت (د) در مورد هورمون ضد ادراری که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و در هیپوتالاموس تولید می‌شود، صادق می‌باشد.

B ۷۱۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) در مورد غددی است که در حفرهٔ شکم قرار دارند. انسولین در عبارت (الف) توسط لوزالمعده، اپی‌نفرین در عبارت (ب) توسط غدهٔ فوق‌کلیه و اریتروپویتین در عبارت (د) در کبد و کلیه ساخته می‌شود و با زیاد کردن تعداد گویچهٔ قرمز هماتوکریت را بالا می‌برد، که همگی در **حفرهٔ شکمی** قرار دارند. T_3 مؤثر در عمل عبارت (ج) توسط غدهٔ تیروئید که در جلوی گلو است، ساخته می‌شود.

B ۷۱۳ ۱ فقط مورد (ج) مدنظر می‌باشد. بزرگ سیاهرگ زبرین، خون دست‌ها و مناطق بالای قلب مثل سر و گردن را به همراه **کل لنف** بدن گرفته و وارد دهلیز راست می‌کند. هورمون پایین آورندهٔ قند خون، انسولین می‌باشد که وارد سیاهرگ باب و سپس سیاهرگ‌های فوق کبدی و بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود ولی هورمون ضد ادراری (الف)، هورمون‌های محرک فوق‌کلیه (ب) و محرک جنسی هیپوفیزی (د) مربوط به مغز هستند و پس از تولید از طریق بزرگ سیاهرگ زبرین وارد قلب می‌شوند.

نکته هورمون‌ها در همه رگ‌های بدن وجود دارند ولی در این سؤال به کلمه **پس از تولید** دقت کنید که نکتهٔ مهم و دام‌دار تست می‌باشد.

B ۷۱۴ ۱ فقط مورد (الف) مدنظر است. هورمون‌های مهارکننده یا آزادکنندهٔ هیپوتالاموس **فقط** روی **هیپوفیز پیشین** مؤثرند. از طرفی هیپوفیز پیشین هورمون‌های محرک غدد جنسی (ب) (*LH* و *FSH*)، محرک قشر فوق کلیوی (ج) و محرک تیروئید (د) را ترشح می‌کند. (*البته پرولاکتین یا لاکتوژن شیرساز و هورمون رشد نیز می‌سازد که مستقیم روی بافت هدف خود اثر می‌کنند و محرک تولید هورمون جدیدی نیستند.*) QR code یادت نره

نکته سکرتین هورمون لولهٔ گوارش است که روی لوزالمعده اثر می‌کند ولی کلاً لوزالمعده تحت کنترل هیپوتالاموس و هیپوفیز نمی‌باشد (رد الف).

A ۷۱۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. هورمون اکسی‌توسین که محرک انقباضات رحمی و خروج شیر از غدد شیری زنان می‌باشد و هورمون ضد ادراری بازجذب‌کنندهٔ آب در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند (دلیل درستی ج). در لوزالمعده نیز انسولین تولید می‌شود که پایین آورندهٔ قند خون است و عبارت (د) را توجیه می‌کند ولی سایر هورمون‌های معرفی شده در گزینه‌ها در هیپوفیز پیشین ساخته می‌شوند (*مثل محرک تخمدان در عبارت (الف)*). QR code یادت نره

A ۷۱۶ ۳ ید در غذاهای دریایی زیاد است. در بیشتر کشورها ترکیبات یددار خاک کافی نیست و غذاهای کشاورزی و دامی **نمی‌توانند** ید را به مقدار مناسب و کافی به بدن برسانند. (*سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشند. دقت کنید که مونوساکارید به سرعت ولی پلی‌ساکارید به آهستگی و در طولانی مدت سبب بالا بردن قند خون و سپس تولید بیشتر انسولین می‌شود.*)

B ۷۱۷ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. بازجذب کلسیم از کلیه‌ها توسط هورمون پاراتیروئیدی انجام می‌شود که روی ماهیچه‌ها اثری ندارد.

تله‌های تستی (الف) در مورد عمل انسولین روی ماهیچه‌ها، (ب) در مورد اثر هورمون T_3 و T_4 روی تنفس نوتروفیل‌ها و (ج) در مورد اثر اکسی‌توسین روی ماهیچهٔ صاف رحم رد می‌شوند.

B ۷۱۸ ۳ زیادی سدیم خون سبب افزایش فشار اسمزی خون و بازجذب آب شده است و در نتیجهٔ این اعمال، فشار خون بالا رفته است. در این حالت مقدار هورمون‌های بالا برندهٔ فشار خون مثل اپی‌نفرین و آلدوسترون کم می‌شود (*در حقیقت کمبود سدیم سبب افزایش آلدوسترون می‌شود*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زیادی کلسیم پلاسما سبب افزایش ترشح کلسی‌تونین از تیروئید می‌شود که هورمون غیریددار می‌باشد. / گزینهٔ (۲): با پایین بودن کلسیم مورد نیاز انقباض ماهیچه، هورمون پاراتیروئیدی می‌تواند بازجذب کلسیم را زیاد کرده تا کمبود آن در ماهیچه‌ها جبران شود. / گزینهٔ (۴): کاهش قند خون سبب افزایش کورتیزول می‌شود. افزایش کورتیزول باعث ضعیف شدن سیستم ایمنی بدن می‌گردد.

B ۷۱۹ ۱ موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. مثلاً یاختهٔ استخوانی یک مرد برای هورمون‌های رشد، کلسی‌تونین، پاراتیروئیدی، T_3 و T_4 و تستوسترون گیرنده دارد. / ب) درست است. مثلاً هورمون (T_3) در همهٔ یاخته‌های بدن گیرنده دارد. / ج) نادرست است. پیام پیک براساس **نوع هورمون** و **نوع یاختهٔ هدف** به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود (*یاختهٔ ترشح‌کننده تأثیری بر اثر هورمون ندارد*). QR code یادت نره

A ۷۲۰ ۲

- کاهش گلوکز خون
  - ترشح انسولین کم (الف) می‌شود
  - ترشح گلوکاگون زیاد می‌شود
  - ← کبد گلوکزها را از گلیکوژن جدا می‌کند (ب) ← دیگر یاخته‌ها نیز گلوکز کمتری (ج) جذب می‌کنند

درسنامه درختی ۷۳ تنظیم مقدار هورمون‌ها

گوناگونی پاسخ‌های یاخته‌ها به هورمون‌ها

- ممکن است یک یاخته برای چند هورمون گیرنده داشته باشد
  - مثلاً برخی یاخته‌های مجاری ادرارساز، برای هورمون‌های ضد ادراری، پاراتیروئیدی، یددار تیروئیدی، انسولین و آلدوسترون گیرنده دارند.
  - مثلاً یاختهٔ استخوانی مردان برای هورمون‌های تستوسترون، رشد، تیروئیدی، کلسی‌تونین، پاراتیروئیدی و انسولین گیرنده دارد.
- ممکن است چند یاخته یک هورمون را دریافت کنند ← مثلاً استخوان‌ها و کلیه‌ها در رودهٔ باریک برای هورمون پاراتیروئیدی گیرنده دارند.
- تفسیر پیام پیک هورمون به عملکرد خاص، بستگی به نوع **هورمون** و نوع **یاختهٔ هدف** دارد.
- هورمون پاراتیروئیدی
  - همواره کلسیم خون را زیاد می‌کند.
  - در کلیه با افزایش بازجذب و در استخوان با تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای، کلسیم را بالا می‌برد.

مکانیسم بازخوردی یا خودتنظیمی هورمون‌ها

- مقدار ترشح هورمون‌ها **بسیار کم** می‌باشد و تنظیم آن‌ها بسیار مهم است که اغلب از راه رایج بازخوردی و یا کمی نیز از راه **عصبی** تنظیم می‌شود.
- تغییر **کم** در مقدار هورمون‌ها ← سبب اثرات **قابل ملاحظه‌ای** می‌شود.

تنظیم بازخوردی منفی (خودتنظیمی منفی)

- مقدار بیشتر هورمون‌ها با این مکانیسم در خون تنظیم می‌شود.
- **افزایش** مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث **کاهش** ترشح **همان** هورمون می‌شود.
- **کاهش** مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث **افزایش** ترشح **همان** هورمون می‌شود.
- مثال
  - افزایش گلوکز پلاسما ← **افزایش** انسولین خون ← کاهش گلوکز خون ← سپس بازخوردی منفی ← سبب **کاهش** انسولین خون می‌شود.
  - کاهش گلوکز پلاسما ← **کاهش** انسولین خون ← افزایش قند خون ← سپس بازخوردی منفی ← سبب **افزایش** انسولین خون می‌شود.

تنظیم بازخوردی مثبت (خودتنظیمی مثبت)

- این حالت در بیماری‌ها یا در شرایط خاص از دوران زندگی رخ می‌دهد.
- **افزایش** مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن ← سبب **افزایش** ترشح همان هورمون می‌شود (*یا برعکس*).
- مثال‌ها
  - در موقع زایمان ← با اینکه انقباضات ماهیچه‌های صاف رحم زیاد می‌شود ← ولی با بازخوردی مثبت سبب افزایش ترشح اکسی‌توسین ← سبب افزایش بیشتر انقباضات رحم شده ← پایان سریع‌تر زایمان رخ می‌دهد.
  - افزایش تولید و خروج شیر از غدد شیری ← با بازخوردی مثبت سبب ترشح پرولاکتین و اکسی‌توسین بیشتر تولید و خروج بیشتر شیر از پستان مادر ←
  - افزایش ترشح *LH* و *FSH* در نزدیکی تخمک‌گذاری زنان ← افزایش استروژن ← ترشح بیشتر *FSH* و *LH* ← سبب پایان میوز ۱ و انجام تخمک‌گذاری می‌شود.

A ۷۲۱ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. دستوری که هورمون به یاختهٔ هدف می‌دهد، هم بستگی به **نوع** هورمون و هم بستگی به **یاختهٔ هدف** دارد و یک هورمون می‌تواند (*نه‌لطفاً!*) روی یاخته‌های مختلف اثر متفاوتی بگذارد، مثل هورمون پاراتیروئیدی که روی روده (*به‌کمک فعال کردن ویتامین D*) و استخوان اثر می‌کند ولی در اولی سبب جذب کلسیم و در دومی املاح کلسیم را تجزیه می‌کند.

توجه در اغلب تست‌هایی که قید «قطعاً و همواره» مشاهده می‌کنید، همواره به نادرستی آن شک کنید ولی در عباراتی که قید «می‌تواند» دارند، به درست بودن آن بیشتر اعتماد کنید البته این موضوع همیشگی نیست!

B ۷۲۲ ۲ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

اگر ترشح زیاد هورمونی، سرانجام سبب **افزایش** ترشح **همان هورمون** شود، مکانیسم بازخوردی مثبت است چون بدن را از حالت طبیعی خارج می‌کند (نادرستی ب و درستی ج).

اگر ترشح کم هورمونی، سرانجام سبب افزایش ترشح **همان هورمون** شود، مکانیسم بازخوردی منفی است چون مقدار هورمون مورد نظر را به تعادل می‌رساند (نادرستی د).

نکته دقت کنید که خیلی‌ها فکر می‌کنند اگر انسولین زیاد شود تا قند خون کم شود بازخوردی منفی است و اگر گلوکاگون زیاد شود تا قند خون زیاد شود بازخوردی مثبت است در صورتی که سخت در اشتباه هستند چون این هورمون‌ها تا اینجای کار، **خود** را تنظیم نکرده‌اند بلکه قند را تنظیم کرده‌اند، وقتی قند خون نرمال شد تازه حالا بازخوردی شروع می‌شود. در این حالت اگر ترشح هورمون اولیه باز هم زیاد شد و قند از حالت نرمال خارج شد می‌گوییم بازخوردی مثبت شده است ولی اگر ترشح هورمون کنترل شد و دیگر زیادتر نشد می‌گوییم بازخوردی منفی صورت گرفته است.

◀ عبارت (الف) متن کتاب درسی و صحیح است و عبارت‌های (ب) و (د) نادرست هستند چون در مورد بازخوردی یک هورمون نمی‌باشند.

C ۷۲۳ ۴ علت درست یا نادرست بودن گزینه‌ها در این تست، عدم تناسب نوع بازخورد گفته شده با توضیح است.

نکته خودتنظیمی یا بازخوردی منفی وقتی است که هورمونی که مقدارش در حال افزایش است، به سمت کم شدن مقدار برود (*و برعکس*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. اگر قند خون زیادتر از حالت عادی باشد، برای تنظیم آن باید مقدار انسولین خون افزایش یابد و این حالت طبیعی برای بدن است و خودتنظیمی یا بازخوردی نمی‌باشد. اگر پس از نرمال شدن قند خون، مقدار انسولین کاهش یابد، این بازخورد منفی است. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در حالت عادی وقتی سدیم خون زیاد باشد باید آلدوسترون کم شود تا سدیم بدن مناسب شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. کلسی‌تونین سبب کاهش کلسیم خون می‌شود. پس کاهش کلسیم در حالت عادی عاملی برای **کم** شدن مقدار کلسی‌تونین می‌باشد. / گزینهٔ (۴): درست است. چون در حالت عادی هورمون پاراتیروئیدی سبب افزایش کلسیم می‌شود. پس اگر زیادی کلسیم بیش از حد نرمال، باز هم باعث افزایش ترشح پاراتیروئید شود، در این حالت مقدار کلسیم باز هم بالاتر می‌رود و از حد نرمال خارج می‌شود که به آن خودتنظیمی (*بازخوردی*) مثبت می‌گوییم.

A ۷۲۴ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

نکته سؤال در مورد هورمون **پرولاکتین** می‌باشد که در زنان برای تولید شیر توسط غدد شیری (پس از تولید نوزاد)، با فرایند بازخورد مثبت تأثیر دارد. در زنان و مردان این هورمون در فعالیت‌های دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب بدن مؤثر است ولی تنظیم فرایندهای تولیدمثلی نقش این هورمون به‌طور ویژه در مردان می‌باشد (درستی ب و ج). عبارت (الف) در مورد هورمون تیروئیدی و (د) در مورد اکسی‌توسین است. یادت نره QR code

A ۷۲۵ ۲ فرومون‌ها موادی هستند که یک جانور ترشح می‌کند تا با فرد یا افراد دیگر همان گونه ارتباط برقرار کند و پاسخ رفتاری ایجاد کند ولی هورمون‌ها معمولاً برای پاسخ بین یاخته‌های بدن یک فرد می‌باشند (البته خواهید خواند که در بین هورمون‌ها نیز از هورمون HCG می‌توان نام برد که کوریون جنین آن را می‌سازد ولی وارد خون مادر شده و سبب رشد رحم مادر می‌شود).

درسنامه درختی ۷۴ ارتباط در جانوران

ارتباط شیمیایی در سایر جانوران

- علاوه بر ارتباط بین یاخته‌ها در ارتباط بین افراد نیز از مواد شیمیایی استفاده می‌کنند.
- فرومون در یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگر **همان گونه** پاسخ‌های **رفتاری** ایجاد می‌کند.
- زنبور از فرومون‌ها برای هشدار دادن خبر حضور شکارچی برای مطلع کردن سایر زنبورهای **هم‌گونه** استفاده می‌کند.
- مارها می‌توانند فرومون‌های هوا را تشخیص داده و در جفت‌یابی از آن استفاده کنند.
- گربه‌ها از فرومون برای اطلاع هم‌گونه‌های خود در رفتار **تعیین قلمرو** استفاده می‌کنند که رفتاری غریزی می‌باشد.

B ۷۲۶ ۲ زنبورها از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند، مارها برای جفت‌گیری و گربه‌ها برای تعیین قلمرو سود می‌برند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. مار همانند گربه قلب چهارحفره‌ای دارد. / گزینهٔ (۲): درست است. زنبور حشره است و برخلاف مار، تنفس نایدیسی دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. گربه و زنبور **هر دو** یک طناب عصبی دارند که در گربه به صورت پشتی ولی در زنبور که بی‌مهره است، شکمی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. دیوارهٔ ناقص بین‌بطنی ویژهٔ برخی خزندگان مثل مارهاست. یادت نره QR code

B ۷۲۷ ۱ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

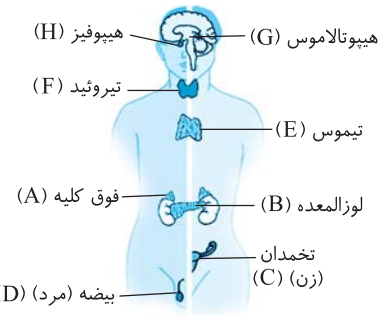
تله‌های تستی الف) نادرست است. هورمون روی ارتباط بین یاخته‌ها ولی فرومون روی ارتباط بین افراد یک گونه اثر می‌گذارد. / ب) درست است. زنبورها از فرومون (شیمیایی) برای آگاهی از حضور شکارچی و با محرک نوری نیز از وجود شکارچی توسط چشم مرکب آگاه می‌شوند. / ج) نادرست است. زیر چشم مار زنگی گیرنده **دمایی** فروسرخ وجود دارد و شیمیایی نیست. / د) نادرست است. خط جانبی در ماهی‌ها نوعی گیرنده مکانیکی است ولی **گربه‌ها** از ترکیبات شیمیایی فرومون برای **تعیین قلمرو** استفاده می‌کنند.

B ۷۲۸ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند.

در پستانداران مثل گربه و در زنبور عسل فرومون‌ها در تعیین قلمرو، شکار و پاسخ رفتاری در همان گونه مؤثرند (درستی (الف) و (ب)) ولی فرومون برخلاف هورمون سبب ارتباط یاخته‌ای نمی‌شود (نادرستی د). تفسیر هر حسی نیز در مخ می‌باشد نه در گیرنده زبانی! (نادرستی ج)

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۷۲۹ ۴ در شکل مورد نظر غدد زیر مشخص شده‌اند:



A: غدهٔ فوق کلیه، B: لوزالمعده، C: تخمدان، D: بیضه، E: تیموس، F: تیروئید، G: هیپوتالاموس، H: هیپوفیز

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. غدد تیموس و لوزالمعده برخلاف فوق کلیه و تیروئید برای ترشح هورمون‌هایشان از هیپوتالاموس و هیپوفیز هورمون محرکی دریافت نمی‌کنند. / گزینهٔ (۲): درست است. بخش قشری غدهٔ فوق کلیه در هر فرد قادر به تولید سه نوع هورمون جنسی استروژن، پروژسترون و تستوسترون در هر دو جنس می‌باشد در حالی که تخمدان فقط هورمون‌های زنانه استروژن و پروژسترون می‌سازد و بیضه نیز فقط تستوسترون تولید می‌کند. / گزینهٔ (۳): درست است. فعالیت زیاد غدهٔ فوق کلیه می‌تواند با افزایش ترشح هورمون **کورتیزول**، سبب **سرکوب** سیستم ایمنی شود ولی زیادی فعالیت **تیموس** سبب بلوغ لنفوسیت‌های T بیشتر و فعالیت ایمنی **شدیدتر** می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هیپوفیز با ترشح هورمون رشد و بیضه‌ها با ترشح هورمون تستوسترون در رشد استخوان‌ها مؤثرند. از طرفی تیروئید نیز با تولید هورمون کلسی‌تونین بر میزان کلسیم استخوان مؤثر است.

B ۷۳۰ ۲ بخش قشری فوق کلیه (با کورتیزول) و بخش مرکزی (با اپی‌نفرین) در افزایش قند خون مؤثرند. از طرفی لوزالمعده هم به کمک هورمون گلوکاگون در جزایر لانگرهانس در افزایش قند خون مؤثر است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط بخش **پیشین** هیپوفیز تحت کنترل هیپوتالاموس می‌باشد. / گزینهٔ (۳): فقط هورمون‌های تیروئیدی و انسولین روی همه یاخته‌های بدن گیرنده دارند. / گزینهٔ (۴): تیموس یک نوع هورمون به نام تیموسین دارد و تحت کنترل هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین هم نمی‌باشد (مواظب باشید جایگاه تیروئید و تیموس را با هم اشتباه نگیرید).

نکته هر یاختهٔ زندهٔ بدن باید توانایی جذب گلوکز برای تنفس یاخته‌ای داشته باشد که این کار را توسط هورمون انسولین انجام می‌دهد. از طرفی مقدار تنفس یاخته‌ای و شدت آن برای تنظیم مقدار ATP یاخته‌ای توسط هورمون یددار تیروئید (T_3 و T_4) کنترل می‌شود.

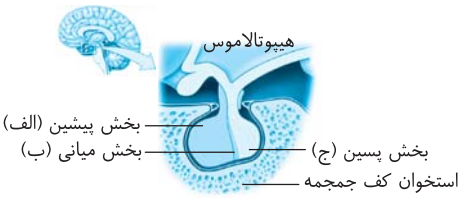
B ۷۳۱ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. هورمون مترشحه از غدد پاراتیروئید (در پشت غدهٔ سپرک تیروئید) به کمک ویتامین D سبب می‌شود جذب کلسیم از روده افزایش یابد. (کلسیم در انقباض ماهیچه مؤثر است.)

تله‌های تست الف) افزایش هورمون غیرمستقیم کلسی‌تونین سبب می‌شود تا از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری شود، در نتیجه **مانع از افزایش** میزان کلسیم خون می‌شود. کلسیم در انعقاد خون مؤثر است. / ب) به دنبال افزایش هورمون آلدوسترون مترشحه از قشر فوق کلیه که بر فشار خون مؤثر است، بازجذب سدیم از کلیه‌ها افزایش و در نتیجه میزان سدیم ادرار موجود در لگنچه **کاهش** می‌یابد. / ج) افزایش هورمون کورتیزول مترشحه از قشر فوق کلیه که بر قند خون مؤثر است، باعث **تضعیف** دستگاه ایمنی می‌شود و سرعت بهبود عفونت را کاهش می‌دهد.

C ۷۳۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. سؤال در مورد **هیپوفیز پیشین** می‌باشد که تحت کنترل دو نوع هورمون آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی قادر به تولید شش نوع هورمون مختلف می‌باشد (درستی ج).

تله‌های تست الف) در هیپوفیز پیشین دو هورمون رشد و پرولاکتین **مستقیماً** روی بافت هدف خود اثر نهایی می‌گذارند و در تولید هورمون دیگری مؤثر نیستند ولی چهار هورمون **محرک** دیگر با اثر بر سایر غدد درون‌ریز، تولید هورمون‌ها را در آن‌ها تحت تأثیر قرار می‌دهند و این هورمون‌های جدید کار نهایی را در غدد تیروئید، جنسی و فوق کلیه انجام می‌دهند. / ب) هیپوفیز **پسین** با یاخته‌های عصبی هیپوتالاموسی در ارتباط است نه پیشین!! / د) مخچه در بخش پشتی مغز قرار دارد و به هیپوفیز **پسین** نزدیک‌تر از پیشین می‌باشد.

B ۷۳۳ ۱ عبارات دوم و چهارم نادرست می‌باشند. در شکل مورد نظر (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب بخش پیشین، میانی و پسین هیپوفیز را نشان می‌دهد.



تله‌های تست عبارت اول: درست است. هیپوفیز پیشین با هیپوتالاموس رابطهٔ خونی مستقیم دارد، ولی بین هیپوفیز پسین و هیپوتالاموس رابطهٔ عصبی وجود دارد. / عبارت دوم: نادرست است. بخش (ب) و (ج) برخلاف (الف) قدرت تولید هورمون ندارد. (البته سؤال در مورد انسان می‌باشد!!) / عبارت سوم: درست است. انتهای آکسون‌های هیپوتالاموس، مستقیماً هورمون‌ها را به بخش هیپوفیز پسین آورده تا ذخیره شوند. این عمل توسط دسته‌های آکسونی مختلفی رخ می‌دهد. / عبارت چهارم: نادرست است. از بین ۶ هورمون تولید شده در هیپوفیز پیشین، هورمون‌های رشد و پرولاکتین بخش (الف) برخلاف چهار هورمون دیگر آن محرک تولید هورمون در سایر غدد درون‌ریز بدن نمی‌شوند.

B ۷۳۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. در بیماری دیابت شیرین، یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند، در نتیجه مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست بیاورند. در اثر تجزیهٔ پروتئین‌ها، آمینواسیدها تولید می‌شوند که تجزیهٔ آن میزان تولید آمونیاک و در نتیجه میزان تولید **اوره** در بدن را افزایش می‌دهد (اوره بیشترین مادهٔ آلی موجود در ادرار است) (درستی ج).

تله‌های تست الف) نادرست است. در افراد مبتلا به دیابت شیرین به دلیل افزایش میزان گلوکز خوناب و همچنین افزایش میزان دفع آب از طریق ادرار، فشار اسمزی خون و توانایی برگشت آب به خوناب افزایش یافته است. / ب) نادرست است. در دیابت شیرین نوع ۲ اشکال در تولید انسولین (هورمون مؤثر در ورود گلوکز به یاخته‌ها) نیست. / د) نادرست است. دقت کنید مثلاً در بیماری دیابت شیرین نوع ۲، وجود زمینهٔ بیماری نیز علاوه بر چاقی و بالا بودن شاخص تودهٔ بدنی در بروز بیماری نقش دارد و در نوع ۱ خودایمنی علت ایجاد بوده است.

C ۷۳۵ ۴ فقط مورد (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

تله‌های تست الف) نادرست است. صفحات رشد که در **نزدیکی دو سر استخوان** دراز یعنی **در تنه** استخوان قرار دارند گیرندهٔ مناسب برای هورمون رشد مترشحه از هیپوفیز مغز دارند. این صفحات در سر یا همان انتهای برآمده استخوان قرار ندارند. / ب) درست است. تا چند سال پس از بلوغ، صفحات رشد به صورت بافت پیوندی نرم و انعطاف‌پذیر غضروفی باقی می‌مانند. چند سال پس از بلوغ، این صفحات نیز استخوانی می‌شوند. / ج) نادرست است. با بسته شدن صفحات رشد، رشد **طولی** استخوان متوقف می‌شود ولی رشد قطری استخوان‌ها هنوز ادامه دارد. / د) نادرست است. همهٔ هورمون‌های هیپوفیز پیشین تحت کنترل هورمون‌های آزاد و مهارکننده هیپوتالاموسی هستند. تنها فرق این دو هورمون با سایر هورمون‌های هیپوفیزی در این است که دو هورمون رشد و پرولاکتین، محرکی برای ترشح هورمون از سایر غدد درون‌ریز بدن نمی‌باشند.

B ۷۳۶ ۳ یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس (مرکز تنظیم ریتم‌های بدن) دسته‌های آکسونی دارند که تا قسمت پشتی غدهٔ هیپوفیز (هیپوفیز پسین) ادامه دارد. پس در واقع هورمون ضد ادراری در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شود و از پایانه آکسون آن‌ها که هیپوفیز پسین را ساخته، ترشح می‌شود، پس انتقال این هورمون‌ها، درون‌یاخته‌ای و توسط نورون‌ها صورت می‌گیرد. انواع مختلف هورمون‌های مهارکننده و آزادکننده، هر دو از طریق **رگ خونی** به هیپوفیز **پیشین** می‌روند.

به‌طور کلی برای رد سایر گزینه‌ها دقت کنید که کلاً هیپوفیز پیشین از طریق رگ خونی با هیپوتالاموس ارتباط دارد (رد گزینه‌های (۱) و (۲)). هورمون پرولاکتین نیز محصول هیپوفیز پیشین است (رد گزینهٔ (۴)) و هیپوفیز پسین **فاقد** قدرت **تولید** هورمون می‌باشد و حجم آن نیز از بخش پیشین کمتر است. پاسخ در QR code

C ۷۳۷ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. در فعالیت تشریح مغز گوسفند در فصل ۱ آموختید که غدهٔ اپی‌فیز در لبهٔ پایینی بطن سوم مغز قرار دارد. از طرفی به بخش درون‌ریز لوزالمعده، جزایر لانگرهانس گفته می‌شود. آسیب به این بخش می‌تواند موجب کاهش ترشح انسولین و دیابت شیرین نوع ۱ شود. همان‌طور که می‌دانید در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات **اسیدی** تولید می‌شود. این موضوع موجب کاهش pH خوناب می‌شود.

تله‌های تست الف) نادرست است. غدهٔ اپی‌فیز در مغز نسبت به برجستگی‌های چهارگانه بالاتر قرار دارد و به دو برجستگی بزرگ بالایی آن متصل است. هورمون‌های انسولین و گلوکاگون ترشح شده از جزایر لانگرهانس در تنظیم مقدار گلوکز خون و سپس ATP یاخته‌ها مؤثر است. / ب) نادرست است. ترشحات **درون‌ریز** (نه برون‌ریز) غدهٔ اپی‌فیز در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. مشکل دیگر این عبارت اینجاست که طبق شکل آخر گفتار ۱ این فصل در کتاب درسی، غدد فوق کلیه نسبت به لوزالمعده در سطح بالاتری قرار دارند. / ج) نادرست است. ملاتونین هورمون مترشحه از اپی‌فیز است که عملکرد آن در انسان به خوبی معلوم نیست ولی **احتمالاً** در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد. از طرفی ترشحات هورمونی بخش درون‌ریز لوزالمعده بدون مجرا به خون و فضای بین‌یاخته‌ای می‌ریزد.

B ۷۳۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح نمی‌باشند. هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی فقط از راه خونی بر روی هیپوفیز **پیشین** اثر دارند که بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز می‌باشد (درستی ج).

تله‌های تست الف و د) آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها بر هیپوفیز پسین و میانی اثری ندارند. / ب) هورمون‌های آزادکننده، همگی سبب **افزایش** ترشح هورمون از هیپوفیز پیشین می‌شوند نه کاهش!

B ۷۳۹ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. براساس شکل کتاب درسی، آکسون‌های هیپوتالاموسی (*محل تنظیم دما*) فقط به بخش **پسین** هیپوفیز (*غدهٔ زیر هیپوتالاموس*) می‌روند. / ب) درست است. هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین، در هیپوتالاموس (*مرکز گرسنگی*) ساخته شده ولی از هیپوفیز پسین وارد خون (*بافت پیوندی*) می‌شوند. / ج) نادرست است. برخی هورمون‌های هیپوفیز مثل محرک‌های تیروئید، قشر فوق کلیه و محرک جنسی سبب ترشح هورمون از غده دیگر می‌شوند ولی برخی مثل هورمون رشد و لاکتوژن (*پرولاکتین*) مستقیماً روی یاخته‌های هدف اثر می‌گذارند. / د) درست است. هورمون‌های **مهارکننده** هیپوتالاموسی سبب کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز **پیشین** (*بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز*) می‌شوند.

A ۷۴۰ ۱ هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین مترشحه از مرکز فوق کلیه در تنش‌های کوتاه‌مدت سبب **گشاد کردن نایژک‌ها**، افزایش ضربان قلب، قند خون و فشار خون می‌شوند.

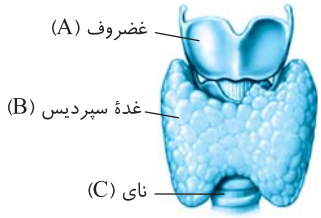
تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در تنش **کوتاه‌مدت**، هورمونی سبب تضعیف ایمنی نمی‌شود بلکه کورتیزول در تنش طولانی‌مدت این عمل را انجام می‌دهد. / گزینهٔ (۳): اپی‌نفرین ضربان قلب را بالا می‌برد ولی افزایش سدیم پلاسما از اعمال آلدوسترون می‌باشد که سبب بالا رفتن **فشار خون** می‌شود. / گزینهٔ (۴): هورمون اپی‌نفرین در تنش‌های کوتاه‌مدت ولی کورتیزول در تنش‌های طولانی‌مدت سبب افزایش قند خون می‌شوند.

C ۷۴۱ ۴ موارد (الف) و (ج) در مورد غدهٔ سپری‌شکل تیروئید که با فعالیت زیاد و افزایش هورمون‌های محرک بزرگ شده و بیماری گواتر را ایجاد می‌کند، امکان ندارد. یادت نره QR code

تله‌های تستی الف) امکان ندارد. تیروئید در جلوی گلو و نای و زیر حنجره می‌باشد. از طرفی از سال دهم به یاد دارید که غضروف‌های نعل‌اسبی به صورت C مانند در نای یعنی در پشت تیروئید قرار دارند. / ب) امکان دارد. غدهٔ تیروئید هورمون‌های یددار T_3 و T_4 و هورمون غیریددار کلسی‌تونین ترشح می‌کند. / ج) امکان ندارد. تیروئید نمو دستگاه عصبی **مرکزی** کودک و جنین را انجام می‌دهد (*اعصاب پیکری و خودمختار محیطی هستند*). / د) امکان دارد.

نکته
هورمون‌های یددار تیروئید در تنظیم سوخت‌وساز و ATP سازی هر یاخته‌ای در بدن از جمله یاخته‌های ماهیچه‌ای مؤثرند. از طرفی می‌دانیم که تار ماهیچه‌ای برای انقباض به ATP و کلسیم نیاز دارد پس هر دو نوع هورمون غدهٔ تیروئید در انقباض ماهیچه نقش دارند.

B ۷۴۲ ۴ فقط مورد (د) نادرست می‌باشد.



در شکل مورد نظر A، B و C به ترتیب غضروف، غدهٔ تیروئید و نای می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. نای دارای غضروف (A) می‌باشد ولی غدهٔ تیروئید از بافت پوششی تشکیل شده است. / ب) درست است. نبودن غضروف در نایژک‌ها، سبب کمک به کنترل هوای ورودی و خروجی به سیستم تنفسی می‌شود. / ج) درست است. کلسی‌تونین مترشحه از تیروئید برخلاف هورمون‌های یددار روی غضروف و نای اثر ندارد. / د) نادرست است. بخش C نای می‌باشد که فاقد بنداره یا ارتباط با معده است (*دقت کنید که تیروئید دقیقاً روی نای قرار دارد نه مری!*).

C ۷۴۳ ۱ البته این تست در برخی عبارات نیاز به اطلاعات فصل ۷ دارد. در زنان، چرخهٔ رحمی مستقیماً توسط استروژن و پروژسترون که هورمون‌های تخمدانی هستند کنترل می‌شود ولی ترشح آن‌ها را FSH و LH ترشحی از هیپوفیز پیشین (*که بیشترین ترشح هورمون را دارد*) کنترل می‌کند، پس مستقیماً چرخهٔ رحمی توسط هیپوفیز پیشین کنترل نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). فرایند بازجذب در یاختهٔ پوششی نفرون به خاطر اینکه هورمون غدد پاراتیروئید بازجذب Ca^{2+} را افزایش می‌دهد تحت تأثیر این غدد قرار دارد (درستی گزینهٔ (۲)). غدهٔ هیپوتالاموس هورمون ضد ادراری را تولید می‌کند که هماتوکریت یا درصد حجمی گویچه‌های قرمز را با بیشتر کردن خوناب، کاهش می‌دهد (درستی گزینهٔ (۳)). حداکثر میزان LH مترشحه از هیپوفیز پیشین باعث می‌شود تخمک میوز ۱ خود را کامل کند (*البته این تست با توجه به نکات فصل ۷ طرح شده است.*) (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۷۴۴ ۴ موارد (الف)، (ب) و (د) جواب هستند، چون غدهٔ تیروئید که منظور سؤال است، اگر در **کودکی** دچار کم‌کاری شود می‌تواند باعث کاهش رشد جسمی و ذهنی شود و همچنین چون به کمک هورمون مترشحه از خود به نام کلسی‌تونین، تنظیم کلسیم می‌کند پس در انعقاد خون نقش دارد (*ویتامین K و یون کلسیم در انعقاد خون مؤثر هستند*). دقت کنید که مورد (ج) صحیح است، چون هورمون غیریددار تیروئید، کلسی‌تونین است که در گواتر نقش ندارد. در مورد (د) هم دقت کنید که مصرف غذای دریایی و نمک یددار می‌تواند گواتر ناشی از کمبود ید را برطرف و درمان کند.

B ۷۴۵ ۱ فقط مورد (الف) پاسخ است. غدهٔ تیروئید مدنظر سؤال می‌باشد که دو نوع هورمون ترشح می‌کند. یکی غیریددار کلسی‌تونین است که ممانعت‌کننده از برداشت کلسیم استخوان می‌باشد و دیگری هورمون‌های یددار تیروئیدی که برای تنظیم انرژی‌زایی در هر یاختهٔ زندهٔ بدن می‌باشد. کم‌کاری این غده، انقباض ماهیچه و تحریک گیرندهٔ وضعیتی درون آن (رد ب) و انرژی‌زایی یاخته‌ها (رد د) را کم می‌کند و به دلیل کمبود کلسی‌تونین، سرانجام سبب پوکی استخوان می‌شود (*هورمون T_3 این غده در نمو دستگاه عصبی مرکزی جنین و کودک انسان لازم می‌باشد*). یادت نره QR code

◀ عبارت (الف) در اثر فعالیت معمولی غدهٔ تیروئید به واسطهٔ هورمون کلسی‌تونین رخ می‌دهد ولی عبارت (ج) در اثر کم‌کاری غدهٔ تیروئید و با اثر بر هیپوفیز رخ می‌دهد.

B ۷۴۶ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. استخوان یک اندام با بافت‌های مختلف است و از طرفی فقط هورمون یددار تیروئیدی است که در ناحیهٔ گردنی بالای دیافراگم در تنظیم انرژی هر یاختهٔ زندهٔ بدن مؤثر است. / ب) نادرست است. هورمون سکرتین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود ولی دوازدهه در پایین دیافراگم است. / ج) نادرست است. منظور هورمون اکسی‌توسین در ترشح شیر از غدد شیری پستان است ولی تولید آن در هیپوتالاموس است (*نه هیپوفیز*). / د) درست است. تیموس یک اندام لنفی در جلوی دهلیزها و مجرای لنفی قطور لنفی سمت چپ است. هورمون مترشحه از تیموس در تمایز لنفوسیت‌هایی از دفاع اختصاصی در **درون خود غده** نقش دارد.

C ۷۴۷ ۲ منظور سؤال غدهٔ هیپوفیز پیشین و هورمون‌های آن می‌باشد. هورمون پرولاکتین که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود بر روی غدد شیری برون‌ریز مجرادار اثر می‌گذارد ولی هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس در تنظیم هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری نقشی ندارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): **برخی** از هورمون‌های هیپوفیز پیشین روی فعالیت سایر غده‌های درون‌ریز بدن اثر می‌گذارند نه همهٔ آن‌ها! (*مثلاً هورمون رشد روی ترشح هورمون نقشی ندارد*). / گزینهٔ (۳): هورمون‌های هیپوفیز **پیشین** تحت کنترل آزادکننده و مهارکننده مترشحه از **هیپوتالاموس** هستند. / گزینهٔ (۴): همهٔ هورمون‌های هیپوفیز پیشین، پس از تولید وارد خون می‌شوند.

C ۷۴۸ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح هستند. کلسی‌تونین، هورمونی غیریددار از غدهٔ تیروئید است که کلسیم خون را **کم** می‌کند، چون از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می‌کند. با کمبود کلسیم خون، انقباض ماهیچه را کم کرده ولی سبب حفظ کلسیم در استخوان می‌شود در نتیجه قطر استخوان و تراکم سامانهٔ هاورس زیاد می‌شود. دقت کنید که پوکی استخوان در اثر زیادی عمل غدهٔ پاراتیروئید در تجزیهٔ املاح کلسیم استخوان صورت می‌گیرد (درستی الف و نادرستی ج).

◀ دقت کنید که اگر کلسیم خون **کم** شود روند انعقاد خون **کم** شده و نیاز به مادهٔ ضد انعقاد خون نیز کم می‌شود (نادرستی د). از طرفی در زیست دهم فصل ۴ آموختید که زیادی کلسیم با افزایش انقباض ماهیچه سبب اختلال در انقباض عادی ماهیچه‌ها می‌شود ولی هورمون کلسی‌تونین قراره کلسیم خون رو کم کنه! (درستی ب).

C ۷۴۹ ۲ منظور غدهٔ لوزالمعده است. موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

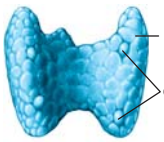
تله‌های تستی الف) نادرست است. غدهٔ لوزالمعده بخش برون‌ریز نیز دارد که بیکربنات و آنزیم‌های گوارشی را به درون دوازدهه وارد می‌کند، مثلاً آنزیم پروتئاز لوزالمعده نقشی در تنظیم قند خون ندارد. / ب) درست است. همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انسان، تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار دارند. از طرفی یاخته‌های برون‌ریز بیکربنات‌ساز آن تحت تأثیر هورمون سکرتین روده هم قرار می‌گیرند. / ج) درست است. با توجه به شکل کتاب درسی، یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون در جزایر لانگرهانس، هستهٔ تکی مرکزی دارند و فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارند. / د) نادرست است. دقت کنید که هورمون‌های لوزالمعده وارد خون می‌شوند ولی ترشحات برون‌ریز آن هم به‌طور مستقیم و هم از مجرای مشترک با صفرا وارد دوازدهه می‌شوند.

C ۷۵۰ ۲ جمجمه نوعی استخوان پهن است که برای هورمون پاراتیروئیدی، کلسی‌تونین، اریتروپویتین، هورمون رشد و تستوسترون (*به‌ویژه در مردان*)، انسولین و T_3 گیرنده دارد که هورمون اریتروپویتین در پاسخ به **کمبود** O_2 از کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شود. همان‌طور که می‌دانید، کبد سبب افزایش اوره خون می‌شود و کلیه مقدار اوره را در خون کم می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

◀ هورمون پاراتیروئید باعث افزایش بازجذب کلسیم از کلیه‌ها و تغییر شکل و فعال کردن ویتامین D برای جذب کلسیم از روده می‌شود که کلسیم در انعقاد خون هم مؤثر است (دلیل درستی گزینه‌های (۱) و (۴)).

◀ هورمون یددار تیروئیدی روی استخوان مؤثر است و با افزایش متابولیسم بدن، CO_2 تنفس یاخته‌ای را زیاد کرده تا فعالیت آنزیم یا همان کاتالیزور زیستی کربنیک انیدراز را بالا ببرد (درستی گزینهٔ (۳)).

B ۷۵۱ ۳ در شکل مورد نظر (الف) و (ب) به ترتیب غدهٔ تیروئید و غدد پاراتیروئیدی هستند.



تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): نادرست است. هورمون پاراتیروئیدی **همانند** هورمون‌های غدهٔ تیروئید روی استخوان مؤثر است. / گزینهٔ (۳): درست است. هورمون پاراتیروئیدی برای بازجذب کلسیم و هورمون یددار تیروئیدی برای سوخت‌وساز روی لولهٔ هنله گیرنده دارند و بر روی فعالیت آن اثر می‌گذارند ولی کلسی‌تونین روی کلیه اثری ندارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. نمو مغز مربوط به فعالیت T_3 تیروئیدی در دوران کودکی و جنینی است (T_4 و *کلسی‌تونین در این مورد نقشی ندارند*).

C ۷۵۲ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی ویژه‌ای با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده را ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شده، یا اینکه ترشح آن‌ها متوقف شود. پس در پی افزایش ترشح هورمون‌های آزادکننده از هیپوتالاموس، تولید و ترشح هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز افزایش می‌یابد. هورمون محرک غدهٔ فوق کلیه، یکی از شش هورمون مترشحه از بخش پیشین هیپوفیز است. بخش قشری غدهٔ فوق کلیه به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد و دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند (*مثلاً می‌تواند میزان دیابت نوتروفیل‌ها (یاختهٔ چندهسته‌ای)، نیروهای واکنش سریع دستگاه ایمنی را کاهش دهد*). بخش قشری هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه مربوط به هر دو جنس را تولید و ترشح می‌کند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. بخش مرکزی غدهٔ فوق کلیه ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایژک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند، پس توانایی نایژک‌ها برای انتقال هوا درون دستگاه تنفسی **افزایش** می‌یابد ولی دقت کنید که نایژک، غضروف ندارد. / ب) نادرست است. هورمون دیگر بخش قشری غدهٔ فوق کلیه آلدوسترون است که **بازجذب** سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد و از این طریق غلظت یون سدیم موجود در ادرار را کاهش می‌دهد و مقدار آن را در خون زیاد می‌کند. اما افزایش سدیم خون را با کاهش تراوش آن صورت نمی‌دهد چون فشار خون را نیز بالا می‌برد. / ج) نادرست است. دقت کنید در صورت سؤال ذکر شده، مرد میانسال، در نتیجه در بدن این فرد رشد طولی استخوان‌ها به دنبال فعالیت صفحات رشد مشاهده نمی‌شود. این صفحات چندسال بعد از بلوغ غیرفعال شده است.

B ۷۵۳ ۴ سؤال در مورد هورمون غدد پاراتیروئید و یون کلسیم می‌باشد که در کلیه‌ها، استخوان و ویتامین D مؤثر است. گزینهٔ (۱) در مورد اثر ویتامین D در جذب کلسیم از دوازدهٔ روده باریک می‌باشد. گزینهٔ (۲) مربوط به کبد و کلیه‌ها است. گزینهٔ (۳) استخوان جمجمه است، ولی گزینهٔ (۴) در مورد کبد و ماهیچه می‌باشد که هیچ‌کدام بافت هدف هورمون پاراتیروئیدی نیستند. (*هورمون پاراتیروئیدی در روده، استخوان و کلیه جذب کلسیم را زیاد می‌کند.*)

C ۷۵۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. کلسی‌تونین سبب افزایش رسوب کلسیم در بافت استخوان می‌شود و کلسیم خوناب را کم می‌کند (رد الف). از طرفی انعقاد خون در رگ **سالم** معنی ندارد (رد ب) ولی هورمون پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین سبب تنظیم کلسیم خون می‌شوند (درستی د). در انتها دقت کنید که کمبود کلسیم خون سبب کاهش املاح و فشار اسمزی خوناب می‌شود (رد ج).

B ۷۵۵ ۳ فقط گزینهٔ (۳) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند چون به دنبال افزایش میزان گلوکز خوناب در بدن یک فرد سالم، میزان ورود گلوکز به درون یاخته بیشتر شده و در نتیجه میزان تنفس یاخته‌ای افزایش می‌یابد. به دنبال افزایش تنفس یاخته‌ای، میزان تولید کربن دی‌اکسید نیز بیشتر شده و در نتیجه فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز بیشتر می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید در بین پلی‌ساکاریدها، فقط **گلیکوژن** درون یاخته‌های زندهٔ کبد و ماهیچه‌ای بدن انسان به صورت ذخیره شده وجود ندارد. پس انواع مختلف پلی‌ساکارید نادرست است. / گزینهٔ (۲): دقت کنید اگر میزان قند خون افزایش یافته باشد، در نتیجه هورمون‌های یددار تیروئید باید فعالیت بیشتری برای تنظیم میزان انرژی درون یاخته‌ها انجام دهند تا میزان ATP بدن تنظیم شود. / گزینهٔ (۴): به دنبال کاهش قند خون، اثر بازخوردی منفی میزان گلوکز خوناب بر روی مقدار ترشح هورمون گلوکاگون، **افزوده** می‌شود تا کمبود گلوکز خون را جبران کند.

C ۷۵۶ ۲) منظور سؤال بخش **قشری** غدهٔ فوق‌کلیه است که سه مورد (الف)، (ب) و (ج) در آن نادرست است، می‌گی نه برو تو درسنامه و دوباره دوره کن!! دقت کنید که در عبارت (د) کمبود آلدوسترون، فشار خون را بالا می‌برد پس کمبود زیاد آن نیز سبب می‌شود که سدیم خون کم شود چون در حالت عادی آلدوسترون مقدار سدیم پلاسما را بالا می‌برد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. فوق‌کلیه یک غده است که از دو بخش یا غدهٔ قشری و مرکزی تشکیل شده است در حالی که سؤال فقط در مورد بخش **قشری** آن می‌باشد. / ب) نادرست است. کورتیزول قند خون یا انرژی در دسترس یاخته‌ها را بالا می‌برد ولی باعث افزایش فشار خون نمی‌شود. در بخش قشری فوق‌کلیه، افزایش فشار خون در اثر افزایش حجم خون مثل تأثیر آلدوسترون ایجاد می‌شود. / ج) نادرست است. فقط هورمون کورتیزول با تضعیف سیستم ایمنی در کاهش فعالیت لنفوسیت اثر می‌گذارد. یادت نره QR code

B ۷۵۷ ۳) هورمون کورتیزول منظور سؤال است که با شکستن پروتئین‌ها برای مصرف انرژی، قند خون را بالا می‌برد که در نتیجهٔ این امر انرژی در دسترس بدن زیاد می‌شود. زیادی این هورمون سبب تضعیف سیستم ایمنی می‌شود.

◀ دقت کنید که بحث افزایش فشار خون در مورد هورمون **آلدوسترون** (که آن هم برخلاف گفته این گزینه سریع نیست) مطرح است ولی کورتیزول مستقیماً نقشی در بالا بردن فشار خون ندارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): ترشح زیاد این هورمون در درازمدت باعث کاهش پروتئین‌های ایمنی خون مانند پادتن‌ها و در نتیجه سرکوب سیستم ایمنی بدن می‌شود. لذا داروهایی مشابه این هورمون به فرد **گیرندهٔ** عضو تزریق می‌شود (نه دهندهٔ عضو). / گزینهٔ (۲): این هورمون با پاسخ دیرپا در برابر موقعیت‌های تنش‌زا، مقدار گلوکز خون را افزایش می‌دهد و ذخایر قندی را به صورت گلیکوژن زیاد نمی‌کند (فراموش نکنید که گلوکز تند ذخیره‌ای نیست). / گزینهٔ (۴): هورمون آلدوسترون سبب افزایش بازجذب سدیم و بالا بردن فشار خون در اثر بازجذب آب و افزایش حجم خون می‌شود.

C ۷۵۸ ۴) هر چهار مورد توضیح داده شده می‌تواند اتفاق بیفتد.

تله‌های تستی الف) هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید و از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود. افزایش این هورمون با افزایش بازجذب آب در نفرون‌ها، حجم خون درون رگ‌ها را افزایش می‌دهد. / ب) هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس یاخته‌های زنده را تنظیم می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید در تنفس یاخته‌ای اکسیژن مصرف می‌شود و CO_2 تولید می‌شود. / ج) افزایش میزان هورمون آلدوسترون در بدن انسان، می‌تواند سبب افزایش بازجذب سدیم و آب در نفرون‌ها و افزایش احتمال بروز ادم در بدن انسان شود. این هورمون به همراه هر هورمون جنسی، در بدن زن و مرد ترشح می‌شود. / د) افزایش هورمون گلوکاگون لوزالمعده موجب افزایش آبکافت گلیکوژن ذخیره شده در کبد می‌شود. در این واکنش مولکول‌های آب مصرف می‌شود. از طرفی می‌دانید که لوزالمعده، اندام هدف هورمون سکرتین است.

B ۷۵۹ ۱) فقط عبارت (الف) صحیح است.

نکته
فقط مورد (الف) به نادرستی تکمیل نمی‌کند یا به عبارت روان‌تر، جمله را به درستی تکمیل کرده است!

از اثرات مصرف **طولانی‌مدت** هورمون محرک فوق‌کلیه، افزایش ترشح هورمون آلدوسترون از بخش قشری فوق‌کلیه است که سبب بالا رفتن سدیم و فشار خون می‌شود (درستی الف).

تله‌های تستی آلدوسترون موجب افزایش **بازجذب** سدیم و به دنبال آن بازجذب آب و افزایش فشار خون می‌شود (رد ب). / زیادی هورمون تیروئیدی و محرک آن سبب **کاهش** ذخایر گلیکوژن بدن می‌شود چون تنفس یاخته‌ای و مصرف گلوکز را بالا می‌برد (رد ج). / رشد طولی استخوان‌ها چند سال پس از بلوغ **متوقف** شده چه برسد به یک خانم یائسه! (رد د). یادت نره QR code

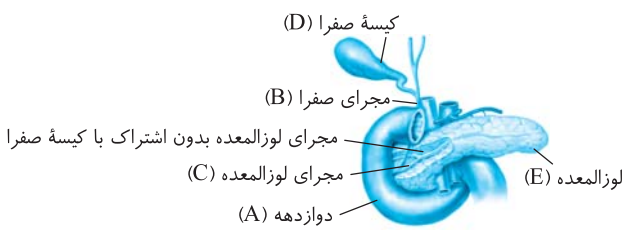
B ۷۶۰ ۱) گشاد کردن نایژک‌ها ویژهٔ هورمون‌های بخش مرکزی فوق‌کلیه است. پس سؤال در مورد بخش قشری و هورمون‌های آن است که فقط عبارت (د) از اعمال این قسمت نمی‌باشد. بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه علاوه بر پاسخ طولانی‌مدت به تنش‌های محیطی، هورمون‌های جنسی هر دو جنس را می‌سازد و در ایجاد صفات ثانویه جنسی مؤثر است (درستی الف و ب). این بخش تحت کنترل آلدوسترون سبب افزایش فشار خون می‌شود و در نهایت سیستم ایمنی بدن را تضعیف می‌کند (درستی ج) ولی افزایش تعداد ضربان قلب که در اثر افزایش فعالیت بافت گرهی در قلب ایجاد می‌شود نتیجهٔ فعالیت بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه می‌باشد (نادرستی د).

B ۷۶۱ ۱) هورمون‌های تیروئیدی، پاراتیروئیدی و کلسی‌تونین از غدد درون‌ریز ناحیهٔ گردن ترشح می‌شوند. **همهٔ** این هورمون‌ها روی فعالیت یاخته‌های استخوانی اثر می‌کنند. دقت کنید هورمون‌های تیروئیدی به واسطهٔ تنظیم میزان انرژی در دسترس یاخته، بر فعالیت یاخته‌های استخوانی تأثیرگذار هستند. (پس ضد برخی برای این گزینه نادرست است.)

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): هورمون‌های غدهٔ هیپوتالاموس، هیپوفیز و اپی‌فیز از ناحیهٔ سر ترشح می‌شوند. هورمون‌های غدهٔ اپی‌فیز همانند برخی هورمون‌های دو مرکز دیگر در تنظیم کار سایر غدد تأثیری ندارند. / گزینهٔ (۳): تیموسین مترشحه از تیموس و هورمون‌های یددار تیروئیدی، هورمون‌هایی هستند که از غددی در جلوی نای ترشح می‌شوند. از بین آن‌ها، فقط تیموسین موجب بلوغ و تمایز لنفوسیت‌های T می‌شود. / گزینهٔ (۴): گرچه بیشتر هورمون‌های بدن انسان در بافت پوششی (با فضای بین یاخته‌ای اندک) تولید می‌شوند. اما توجه داشته باشید که برخی مانند هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق کلیه (در زیر دیافراگم) در یاخته‌های **عصبی** تولید می‌شوند که توانایی تولید پیام عصبی دارند.

C ۷۶۲ ۱) موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. در شکل مورد نظر موارد زیر صحیح است.
$A=$ دوازدهه، $B=$ مجرای صفرا به روده، $C=$ مجرای لوزالمعده به روده، $D=$ کیسهٔ صفرا، $E=$ لوزالمعده

تله‌های تستی الف) درست است. A دوازدهه است که هورمون سکرتین یا پیک دوربرد آن روی بخش برون‌ریز لوزالمعده مؤثر است. / ب) نادرست است. با توجه به شکل مقابل لوزالمعده مجرای مستقل نیز برای ورود مواد خود به دوازدهه دارد که در شکل مشخص شده است. / ج) نادرست است. صفرا و لوزالمعده ساختار عصبی نداشته و قدرت تولید هر نوع پیک کوتاه‌برد یا ناقل عصبی برای انتقال به روده ندارند. / د) نادرست است. **فقط پروتئازهای** لوزالمعده (E) برخلاف سایر آنزیم‌ها در دوازدهه فعال می‌شوند.



C ۷۶۳ ۱) فقط مورد (د) صحیح است. **غدهٔ لوزالمعده** هم بخش برون‌ریز با مجرای مشخص برای خروج فرآورده آنزیمی یا بیکربنات دارد و هم بخش درون‌ریز جزایر لانگرهانس را دارد.

نکته تنظیم کلسیم خون توسط غدد درون‌ریز تیروئید و پاراتیروئید (نادرستی الف و ب) و سرکوب ایمنی تحت کنترل بخش قشری غدهٔ درون‌ریز فوق‌کلیه (نادرستی ج) و به کمک هورمون کورتیزول صورت می‌گیرد ولی کاهش گلیکوژن ذخیره‌ای کبد برای ایجاد گلوکز، توسط گلوکاگون آزاد شده از لوزالمعده صورت می‌گیرد. غدد تیروئید، پاراتیروئید و فوق‌کلیه فاقد بخش برون‌ریز و مجرای مشخص می‌باشند.

B ۷۶۴ ۴) دقت کنید در صورت کاهش غیرطبیعی میزان هورمون اریتروپویتین از کلیه، اختلالی در عمل تولید *HDL* و *LDL* توسط کبد ایجاد نمی‌شود. لازم به ذکر است که کبد سبب افزایش و کلیه‌ها سبب کاهش اوره در خون می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پروتئین از هیپوفیز **پیشین** ترشح می‌شود و بر تولید شیر در بدن مادر مؤثر است. دقت کنید که هیپوفیز پسین اصلاً هورمونی نمی‌سازد. / گزینهٔ (۲): کاهش هورمون محرک فوق کلیه با اثر بر کاهش تولید آلدوسترون، روی مقدار سدیم ادرار اثر می‌گذارد و آن را می‌افزاید. / گزینهٔ (۳): با کاهش تولید گاسترین، ترشح اسید و آنزیم معده کم شده و تجزیه پروتئین‌ها دچار اختلال می‌شود چون *HCl* موجب فعال شدن پپسینوژن‌ها می‌شود.

C ۷۶۵ ۳) انسولین وقتی به گیرندهٔ اختصاصی خود در کبد (*کبد سالم دارای HDL و LDL مرجع باشد*) یا ماهیچه اسکلتی برخورد می‌کند اول گلوکز را وارد یاخته‌های آن‌ها کرده و سپس گلوکز را علاوه بر مصرف تنفس یاخته‌ای، مقداری از آن را به گلیکوژن ذخیره‌ای تبدیل می‌کند ولی در سایر یاخته‌ها انسولین، فقط سبب ورود گلوکز و افزایش تجزیه و سوخت‌وساز گلوکز می‌شود. یادت نره QR code

◀ گزینهٔ (۱) در مورد کبد و کلیه‌هاست که در کبد می‌تواند به ذخیرهٔ گلیکوژن و اتصال گلوکزها به هم نیز بپردازد. / گزینهٔ (۲) در مورد یاختهٔ پوششی دوازدهه است که فقط گلوکز را تجزیه می‌کند. / گزینهٔ (۳) در مورد کبد است که به دلیل کلمه «نیز» صحیح است. / گزینهٔ (۴) در مورد معده است که درون یاختهٔ مورد نظر است (*نه مژک*).

B ۷۶۶ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) در مورد **کبد** که منظور تست می‌باشد، صحیح هستند. چون از زیست دهم به یاد دارید که موقعیت **کبد** سبب شده است که کلیه سمت **راست** کمی **پایین‌تر** قرار بگیرد. دقت کنید که کبد در افراد بالغ، در تولید لنفوسیت نقش ندارد (رد ج). یادت نره QR code

نکته کبد در تولید کلسترول، لیپوپروتئین‌های کم‌چگال *LDL* و پرچگال *HDL*، ذخیره آهن و برخی ویتامین‌ها و گرفتن مواد از سیاهرگ خونی باب از روده نقش دارد (*دلیل درستی سایر عبارات*).

نکته کبد به همراه کلیه قدرت تولید هورمون اریتروپویتین دارد ولی محل اثر این هورمون مغز قرمز استخوان است و تولید لنفوسیت در بالغین از وظایف کبد نمی‌باشد.

B ۷۶۷ ۱) فقط مورد (د) صحیح است. غدهٔ هیپوتالاموس، هیپوفیز و اپی‌فیز غدد درون‌ریزی هستند که در بدن انسان بالغ، توسط استخوان‌های جمجمه (*متصل به منژ*) محافظت می‌شوند. همهٔ یاخته‌های زندهٔ هسته‌دار بدن انسان می‌توانند موادی مثل کربن دی‌اکسید و یا مواد دفعی دیگری را به خون وارد کنند.

تله‌های تستی الف) فقط فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی مغزی در نوار مغز ثبت می‌شود. در ساختار مغز، علاوه بر یاخته‌های عصبی، یاخته‌های غیرعصبی نیز وجود دارند. / ب) فقط هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین این کار را انجام می‌دهند. / ج) مثلاً تولید و ترشح هورمون‌هایی مانند ضد ادراری و اکسی‌توسین توسط یاخته‌های عصبی انجام می‌شود.

C ۷۶۸ ۱) موارد (ب)، (ج) و (د) اشتباه می‌باشند و مورد (الف) کاملاً درست است، دیابت نوع ۱ (*وابسته به انسولین*) از نوع ۲ (*غیروابسته به انسولین*) امکان ابتلای کمتری دارد. بیماری دیابت **نوع** ۱ اغلب در زیر ۴۰ سال و نوع ۲ اغلب در افراد چاق و بالای ۴۰ سال رخ می‌دهد.

اشکال (ب): در دیابت نوع ۱ که بیماری ارثی و خودایمنی است ترشح انسولین به دلیل حمله به جزایر لانگرهانس **کم** یا متوقف می‌شود.

اشکال (ج): در دیابت نوع ۱ (*وابسته به انسولین*) که خودایمنی است، مقدار انسولین کاهش می‌یابد ولی در دیابت نوع ۲ مقدار انسولین می‌تواند حتی از حد طبیعی بالاتر باشد.

اشکال (د): دیابت نوع ۲ با ورزش، رژیم غذایی و در صورت نیاز با داروهای **خوراکی** کنترل می‌شود ولی تزریق انسولین مربوط به دیابت نوع ۱ است. یادت نره QR code

B ۷۶۹ ۳) سؤال در مورد **لوزالمعده** می‌باشد. هورمون انسولین لوزالمعده با افزایش نفوذپذیری یاخته‌ها به گلوکز، سبب ورود این قند به یاخته‌ها و افزایش تجزیهٔ آن‌ها طی تنفس یاخته‌ای می‌شود و در کبد و ماهیچه علاوه بر این ویژگی، سبب تبدیل بخشی از گلوکز به گلیکوژن ذخیره‌ای نیز می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در لوزالمعده بخش برون‌ریز در اطراف بخش‌های درون‌ریز قرار دارد. / گزینهٔ (۲): بخش برون‌ریز مجرادار در لوزالمعده، آنزیم (*ماده آلی*) به صورت متنوع ترشح می‌کند. مثلاً پروتئاز غیرفعال و سایر آنزیم‌های آن فعال است. همچنین این بخش، املاح معدنی مثل بیکربنات را به روده ترشح می‌کند. / گزینهٔ (۴): در اثر کمبود گلوکز خون، لوزالمعده ترشح هورمون گلوکاگون را بالا برده و سبب تجزیهٔ ذخیرهٔ گلیکوژنی به گلوکز می‌شود.

B ۷۷۰ ۱) فقط مورد (ب) صحیح است. هورمون‌هایی مانند هورمون پاراتیروئیدی، آلدوسترون و ضدادراری در بازجذب مواد در کلیه‌ها که دومین فرایند تشکیل ادرار است، نقش دارند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. برای هورمون پاراتیروئیدی صادق نیست. / ب) درست است. همهٔ این هورمون‌ها توسط غدد موجود در بالای لوزالمعده ترشح می‌شوند. / ج) نادرست است. هورمون ضدادراری، مستقیماً سبب بازجذب آب می‌شود. / د) نادرست است. آلدوسترون، با افزایش فشار خون، در افزایش تراوش که مرحلهٔ اول فرایند تشکیل ادرار است نیز مؤثر است.

B ۷۷۱ ۴) در این سؤال منظور **هورمون رشد** می‌باشد که صفحات رشد غضروفی را همواره به سمت تنهٔ استخوان، وادار به تولید یاختهٔ استخوانی و تبدیل غضروف به استخوان می‌کرده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هورمون رشد، محرکی برای غدد درون‌ریز دیگر نمی‌باشد. / گزینهٔ (۲): صفحات رشد، مخصوص استخوان‌های **دراز** می‌باشند و در هر استخوانی وجود ندارند. / گزینهٔ (۳): صفحات رشد همواره دارای بافت پیوندی هستند که ابتدا از نوع غضروفی و سپس به پیوندی دیگری از نوع استخوانی تبدیل می‌شود. یادت نره QR code

B ۷۷۲ ۱) فقط مورد (ج) صحیح است. در بیماران مبتلا به دیابت شیرین کاهش یا اختلال *pH* در اثر تجزیه ناقص **چربی‌ها** صورت می‌گیرد که تجمع **اسید چرب**، *pH* بدن را کاهش داده و فعالیت آنزیم‌ها در این *pH* غیرعادی، مختل می‌شود. چربی‌ها که از لیپیدها هستند، بیشترین ذخیرهٔ انرژی در بافت‌های بدن را دارند (درستی ج) ولی در ساختار غشای پایه و بیشتر مواد درون صفرا وجود ندارند (نادرستی ب و د).

نکته تضعیف سیستم ایمنی در اثر تجزیه **پروتئین‌ها** و عوامل دفاعی بدن رخ می‌دهد نه چربی‌ها!!! (نادرستی الف).

C ۷۷۳ ۱) فقط مورد (ج) نادرست است. غدهٔ تیموس، طبق شکل کتاب درسی، درون قفسهٔ سینه و در جلوی دهلیزها که حفرات کوچک قلبی هستند، قرار دارد. این غده با ترشح هورمون تیموسین، سبب بلوغ و تمایز لنفوسیت‌های T می‌شوند که نسبت هسته به سیتوپلاسم بالایی دارند.

تله‌های تستی الف) درست است. دقت کنید که این غده درون قفسهٔ سینه و در جلوی مجرای لنفی قطور سمت چپ قرار دارد که فاقد گرهٔ لنفی است (فصل ۴ دهم). / ب) درست است. تیموس با ترشح هورمون تیموسین در بلوغ لنفوسیت‌های T مؤثر است. همان‌طور که می‌دانید، لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند. / د) درست است. مطابق شکل کتاب درسی، این غده در جلوی دهلیزها و محل دو شاخه شدن نای قرار دارد.

C ۷۷۴ ۲) موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. اندام هدف هورمون شیرساز پرولاکتین، غدد شیری است که انقباضات ماهیچه‌های **صاف** این غدد تحت اثر هورمون اکسی‌توسین می‌باشد. ماهیچه‌ها یکی از بافت‌های هدف هورمون انسولین (*کاهندهٔ قند خون*) نیز می‌باشند که قند خون را جذب و ذخیره می‌کنند. / ب) نادرست است. بخش میانی غدهٔ هیپوفیز، همانند بخش پیشین دارای ساختار غیرعصبی است اما کار مشخصی برای بخش میانی شناخته نشده است. / ج) درست است. کلیه‌ها (*اندام هدف هورمون آلدوسترون*) به همراه کبد با ترشح اریتروپویتین، در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان نقش دارند. / د) نادرست است. دقت کنید مثلاً هورمون FSH روی تنظیم رشد یاخته‌های فولیکول زنان اثرگذار است اما هورمون رشد محسوب نمی‌شود.

C ۷۷۵ ۱) موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

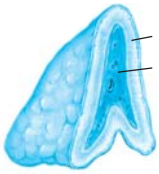
دقت کنید که وقتی صحبت از هر نوع دیابتی می‌شود، باید دیابت **بی‌مزه** و دیابت **شیرین** نوع ۱ و ۲ را در نظر گرفت. در هر دیابتی حجم ادرار و تمایل به نوشیدن آب زیاد می‌شود و در توازن آب و مواد خوناب اختلال ایجاد می‌شود ولی کاهش وزن و انرژی‌گیری از مواد غیرقندی در موارد پیشرفته دیابت **شیرین** دیده می‌شود.

B ۷۷۶ ۲) مورد سؤال دستگاه عصبی **مرکزی** شامل مغز و نخاع است که مرکز نظارت بر فعالیت‌های بدن می‌باشد. موارد (الف) و (ج) در مورد این دستگاه صحیح می‌باشند. مغز در هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و اپی‌فیز خود هورمون‌های زیادی می‌سازد که از جملهٔ آن‌ها محرک غدهٔ تیروئید (ج) و ملاتونین (*تنظیم‌کنندهٔ ریتم شبانه‌روزی*) (الف) می‌باشد. این هورمون سبب تحریک تولید T_3 و T_4 برای تجزیه گلوکز در یاخته‌ها می‌شود. یادت نره QR code

◀ موارد (ب) و (د) به ترتیب عمل سکرتین دوازدهه و کورتیزول غدهٔ فوق‌کلیه می‌باشد که تولید آن‌ها در دستگاه عصبی مرکزی صورت نمی‌گیرد. در مورد عبارت (د) باید به کلمهٔ **مستقیم** در سؤال دقت کنید. چون هورمون محرک فوق‌کلیه، روی فوق‌کلیه اثر می‌کند و سپس کورتیزول ترشح شده سبب افزایش قند خون می‌شود.

C ۷۷۷ ۲) موارد (الف) و (ج) صحیح هستند. هورمون‌های ضدادراری، پرولاکتین، آلدوسترون، تنظیم کلسیم خون و گلوکز و ... بر مقدار آب بدن مؤثرند. دقت کنید که همهٔ هورمون‌های تنظیم‌کنندهٔ آب، بر میزان حجم خون در بدن انسان اثرگذار هستند؛ براساس تعریف هماتوکریت، تغییر در حجم خون می‌تواند سبب تغییر در میزان هماتوکریت یا همان نسبت گویچه‌های قرمز به حجم خون شود (درستی ج). از طرفی هورمون پرولاکتین تحت کنترل هورمون محرک هیپوفیز پیشین نمی‌باشد (درستی الف). برای رد عبارات (ب) و (د) باید دقت کنید که به ترتیب در مورد همهٔ هورمون‌ها عبارت (ب) صحیح است (*نه برخی*) و عبارت (د) در مورد پرولاکتین رد می‌شود.

B ۷۷۸ ۴) در شکل مورد نظر، بخش (الف) قسمت قشری غدهٔ فوق‌کلیه و (ب) مرکز فوق‌کلیه می‌باشد که قشر آن در پاسخ به تنش‌های طولانی‌مدت ولی مرکز در پاسخ به تنش‌های ناگهانی و کوتاه‌مدت محیطی مؤثر می‌باشد ولی هر دو توسط هورمون‌های خود قند خون و فشار خون را بالا می‌برند.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. دو قسمت قشری و مرکزی فوق کلیه **مستقل** هستند و با هم در ارتباط نمی‌باشند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. غدهٔ فوق‌کلیه مخصوصاً در بخش قشری خود تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی قرار دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است.

نکته
از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه هر شخص سه نوع هورمون جنسی تستوسترون، استروژن و پروژسترون ترشح می‌شود ولی دقت کنید که هورمون جنسی زنانه دو نوع استروژن و پروژسترون می‌باشند و تستوسترون هورمون جنسی مردانه می‌باشد.

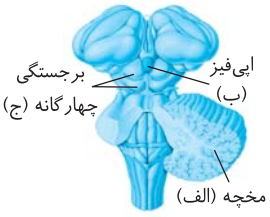
گزینهٔ (۴): درست است. بخش مرکزی فوق‌کلیه توسط اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین قند و فشار خون را بالا می‌برد ولی بخش قشری توسط کورتیزول، قند خون را بالا برده و توسط آلدوسترون فشار خون را بالا می‌برد.

B ۷۷۹ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. کلسی‌تونین در هنگام بالا بودن کلسیم خون، مانع برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان‌ها می‌شود. این هورمون بر روی کلیه‌ها گیرنده ندارد (درستی د).

تله‌های تستی الف) هورمون پاراتیروئیدی باعث تغییر فعالیت در ویتامین D و همچنین اثر بر تجزیهٔ مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود. / ب) آلدوسترون سبب افزایش فشار خون شده و از طرفی روی بافت مکعبی ساده نفرون‌های کلیه برای بازجذب سدیم نقش دارد. / ج) انسولین روی یاختهٔ ماهیچه‌ای و کبدی برای گرفتن گلوکز خون و تبدیل آن به گلیکوژن ذخیره‌ای نقش دارد. یادت نره QR code

B ۷۸۰ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) وجه تشابه هر دیابتی نمی‌باشند. در کتاب درسی دو نوع بیماری دیابت وجود دارد: دیابت **شیرین** و دیابت **بی‌مزه**. در بیماران دیابت شیرین به دنبال افزایش میزان گلوکز خوناب و همچنین افزایش دفع آب از طریق ادرار، میزان فشار اسمزی خوناب افزایش می‌یابد؛ در نتیجه گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس تحریک شده و در پی آن مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شود (*می‌دانید که هیپوتالاموس مرکز عصبی خواب هم می‌باشد*) (درستی د). همچنین در بیماران دیابت بی‌مزه، به علت ترشح نشدن هورمون ضدادراری، میزان آب دفع شده از طریق ادرار افزایش می‌یابد؛ در نتیجه فشار اسمزی خوناب نیز افزایش می‌یابد و همین موضوع باعث تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس می‌شود. دقت کنید سایر گزینه‌ها برای **دیابت بی‌مزه** صادق نیستند و فقط در یک یا هر دو بیماری دیابت شیرین ایجاد می‌شود.

C ۷۸۱ ۱) در این شکل می‌توانید (الف)، (ب) و (ج) را تشخیص دهید.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. مخچه و برجستگی‌های چهارگانه مغز میانی به ترتیب با بخش تعادلی و شنوایی گوش درونی در ارتباط می‌باشند ولی اپی‌فیز با گوش ارتباطی ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. فقط اپی‌فیز در تنظیم ریتم شبانه‌روزی نقش دارد ((الف) و (ج) نقشی ندارند). / گزینهٔ (۳): نادرست است. (ج) که برجستگی چهارگانه می‌باشد مربوط به مغز میانی و ساقهٔ مغز است ولی دو قسمت دیگر از مناطق ساقهٔ مغز نیستند (*این خیز بر روی سمهٔ مغز قرار دارد اما بخشی از آن نیست*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. مخچه نیز همانند برجستگی‌های چهارگانه در تولید هورمون نقشی ندارد ولی از اپی‌فیز، هورمون ملاتونین ترشح می‌شود.

C ۷۸۲ ۳ سؤال بسیار نکته‌داری است!!

در صورت سؤال به یاخته‌های **پراکنده** دقت کنید، منظور سؤال غدهٔ درون‌ریز نمی‌باشد. از طرفی باید هورمون وارد سیاهرگ باب شود که خون برخی از اندام‌های شکمی را به کبد می‌برد، پس باید محل تولید هورمون معده، روده و طحال باشد (*می‌دانیم که لوزالمعده نیز خون خود را وارد سیاهرگ باب می‌کند ولی هورمون‌های انسولین و گلوکاگون را از بخش درون‌ریز خود به یاخته‌های متمرکز ترشح می‌کند*). با تمام این موارد متوجه می‌شوید که منظور سؤال هورمون‌های گاسترین معده و سکرتین مترشحه از دوازدهه بوده است که به ترتیب روی **معده** و بخش برون‌ریز **لوزالمعده** گیرنده دارند. یادتان باشد که این هورمون‌ها از سیاهرگ فوق کبدی وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. غدد معده بیکربنات ترشح نمی‌کنند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. ریزپرز در رودهٔ باریک و کلیه وجود دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. معده و لوزالمعده مواد خود را وارد رودهٔ باریک می‌کنند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. مغز استخوان یاختهٔ بنیادی متنوع دارد.

C ۷۸۳ ۳ دستگاه عصبی خودمختار با تأثیر بر ماهیچه صاف سرخرگ‌ها در تغییر میزان خون‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان نقش دارد. از طرفی هر تار عصبی مسئول هدایت و در نهایت انتقال پیام حسی یا حرکتی می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): انقباض ماهیچه‌های صاف از جمله در بندارهٔ مویرگی می‌تواند تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار باشد. دقت کنید دستگاه عصبی محیطی علاوه بر دستگاه عصبی پیکری، بخش حسی نیز دارد. بخش حسی در ارسال پیام حرکتی انقباض ماهیچه‌ها نقش ندارد. / گزینهٔ (۲): تنظیم ترشح غدد برون‌ریز در بدن انسان، تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار می‌باشد. اما دقت کنید دستگاه عصبی خودمختار نیز در انجام برخی انعکاس‌های بدن مانند انعکاس تخلیهٔ مثانه مؤثر است. / گزینهٔ (۴): حرکات کرمی دیوارهٔ لولهٔ گوارش در حلق هم مشاهده می‌شود. در دیوارهٔ حلق و بخش ابتدایی مری، ماهیچه‌های مخطط ارادی مشاهده می‌شود و حرکات این ماهیچه‌ها تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری است. همچنین طبق متن کتاب درسی، دستگاه عصبی به همراه دستگاه درون‌ریز در حفظ هم‌ایستایی بدن مؤثرند.

A ۷۸۴ ۱ فقط مورد (د) به هیپوتالاموس وابسته نیست. عمل غدد پاراتیروئید به هیپوتالاموس و هیپوفیز وابسته نمی‌باشد (*هیپوتالاموس مرکز خواب و بیداری، گرسنگی و تشنگی می‌باشد*).

الف) تولید هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس ← ذخیره در هیپوفیز پسین ← بازجذب آب در کلیه‌ها

ب) تولید آزاد کننده هیپوتالاموسی ← تولید محرک قشر فوق کلیه هیپوفیزی ← ترشح کورتیزول ← بالا بردن قند خون و ضعف ایمنی در رفع التهاب

ج) تولید آزاد کننده هیپوتالاموسی ← محرک جنسی از هیپوفیز ← استروژن ← رشد رحم

B ۷۸۵ ۲ گزینهٔ (۲) صحیح است چون زیادی هورمون ضد ادراری باعث افزایش آب پلاسما و **کاهش** نسبت هماتوکریت می‌شود ولی دلیل رد گزینهٔ (۱) این است که زیادی هورمون غیریددار تیروئید یعنی کلسی‌تونین باعث افزایش استحکام استخوان می‌شود. در رد گزینهٔ (۳) باید گفت که زیادی هورمون کاهندهٔ فعالیت ایمنی بدن یعنی کورتیزول سبب افزایش تجزیه پروتئین‌ها و نهایتاً تولید اوره در یاخته‌های کبد می‌شود. در مورد گزینهٔ (۴) نیز افزایش هورمون بالا برندهٔ گلیکوژن کبد، یعنی انسولین نفوذپذیری همهٔ یاخته‌ها از جمله غشای یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی را به گلوکز زیاد می‌کند.

C ۷۸۶ ۳ هورمون ضد ادراری با تحریک بازجذب آب از کلیه، خون را رقیق کرده و **تنظیم توازن یون‌ها** را باعث می‌شود. ولی در گزینهٔ (۱) قسمت اول را *FSH* در مردان و قسمت دوم را *LH* در زنان انجام می‌دهد. در گزینهٔ (۲) به ترتیب پرولاکتین و اکسی‌توسین و در گزینهٔ (۴) به ترتیب هورمون رشد و هورمون محرک قشر فوق‌کلیه نقش دارند.

یادت نره QR code

نکته در بیماری دیابت بی‌مزه اختلال در تولید هورمون ضد ادراری سبب **به هم خوردن توازن یون‌ها** می‌شود.

B ۷۸۷ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. هر هورمونی پس از ساخته شدن ابتدا وارد **گردش عمومی خون** می‌شود تا به بافت هدف برسد (درستی د).

تله‌های تست الف) اپی‌نفرین که فشار خون را بالا می‌برد در پاسخ ناگهانی **کوتاه**مدت مؤثر است. / ب) **کورتیزول** که سبب تضعیف سیستم ایمنی می‌شود **قند خون** را بالا می‌برد نه فشار خون! / ج) فقط بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه ساختار عصبی دارد ولی هر دو بخش قشری و مرکزی آن در بالا بردن فشار خون مؤثرند.

B ۷۸۸ ۴ افزایش انقباض رحم و غدد شیری مربوط به **اکسی‌توسین** مترشحه از هیپوفیز پسین می‌باشد که در زیر مخ و بالای دیافراگم قرار دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): تستوسترون در مردان از بیضه‌ها و قشر غده فوق‌کلیه در زیر دیافراگم ترشح شده و روی رشد ماهیچه و استخوان آن‌ها مؤثر است. / گزینهٔ (۲): با مکانیسم بازخوردی هورمون‌ها می‌توان گفت مثلاً کمبود هورمون آلدوسترون که در غده‌ای زیر دیافراگم تولید می‌شود روی ترشح هورمون محرک فوق‌کلیه که در هیپوفیز پیشین و بالای دیافراگم تولید می‌شود مؤثر است. / گزینهٔ (۳): هورمون اریتروپویتین مترشحه از کبد و کلیه‌ها (*زیر دیافراگم هستند*) روی تولید گویچهٔ قرمز و هماتوکریت مؤثرند.

C ۷۸۹ ۱ غدهٔ فوق‌کلیه دو بخش مستقل قشری و مرکزی دارد که در بالا بردن قند خون از راه کورتیزول و اپی‌نفرین مؤثر هستند. از طرفی ترشح آن‌ها تحت تأثیر هورمون محرک فوق‌کلیه است که از غده‌ای مغزی به اندازهٔ نخود و به نام هیپوفیز ترشح می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): تیموس با ترشح هورمون تیموسین در بالغ کردن لنفوسیت *T* نقش دارد ولی همانند تیروئید در افزایش قند خون نقشی ندارد. / گزینهٔ (۳): تنظیم ریتم شبانه‌روزی با اپی‌فیز می‌باشد نه هیپوفیز و تیروئید!! / گزینهٔ (۴): هم هیپوفیز (*قسمت اول گزینه*) از راه تولید محرک فوق‌کلیه و هم مرکز فوق‌کلیه (*قسمت دوم گزینه*) در بالا بردن ضربان قلب و به کمک هورمون اپی‌نفرین مؤثر هستند.

یادت نره QR code

B ۷۹۰ ۴ هورمون‌های نور اپی‌نفرین و اپی‌نفرین سبب افزایش قند خون، فشار خون و تعداد ضربان قلب در هنگام تنش‌های ناگهانی می‌شوند. وقتی ضربان قلب بالا رود موج‌های الکتریکی قلب **سریع‌تر** به هم می‌رسند و نزدیک‌تر می‌شوند. این هورمون‌ها با گشاد کردن نایژک‌ها هوارسانی به شش‌ها را نیز آسان می‌کنند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هورمون پاراتیروئیدی روی استخوان اثر می‌کند ولی با هیپوفیز و هیپوتالاموس رابطه بازخوردی ندارد. / گزینهٔ (۲): آلدوسترون فشار خون را بالا می‌برد ولی قند خون را بالا نمی‌برد. / گزینهٔ (۳): کورتیزول قند خون را بالا می‌برد ولی برای این کار شکستن پلی‌ساکارید صورت نمی‌گیرد.

C ۷۹۱ ۲ فقط مورد (الف) عبارت را درست تکمیل می‌کند و سه عبارت دیگر نادرست تکمیل می‌کنند. سؤال در مورد هورمون ضدادراری است.

با افزایش ترشح هورمون ضد ادراری، بازجذب آب از کلیه به شبکهٔ مویرگی دورلوله‌ای زیاد شده (نادرستی ج) و عمل این هورمون ربطی به غدد برون‌ریز شیری ندارد (نادرستی ب). در عمل این هورمون، غلظت ادرار برخلاف غلظت خون و مایع بین‌یاخته‌ای زیاد می‌شود (درستی الف). دقت کنید که برای تنظیم هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین، هورمون‌های آزادکننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموسی تولید نمی‌شوند (نادرستی د).

B ۷۹۲ ۴) اپی‌نفرین، تعداد ضربان قلب را با اثر بر گره سینوسی دهلیزی زیاد می‌کند.

نکته افزایش فشار خون، تراوش کلیوی را زیاد کرده و افزایش جریان لنف، به کمک ویتامین D جذب کلسیم را بالا می‌برد.

◄ گزینهٔ (۱) در مورد کورتیزول صحیح است. / گزینهٔ (۲) در مورد اثر افزایش فشار خون در افزایش تراوش کلیوی صحیح است. / گزینهٔ (۳) در مورد اثر جریان لنف در عدم ایجاد بیماری خیز (ادم) صحیح است.

C ۷۹۳ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. در متن سؤال به **ترشح بیش از حد** دقت کنید! آلدوسترون (ج) با افزایش بازجذب سدیم از کلیه‌ها موجب افزایش سدیم و آب خون شده، در نتیجهٔ افزایش حجم خون، حجم و فشار خون نیز بیشتر شده که باعث تراوش بیشتر در بافت‌ها می‌شود و در نتیجه آب میان‌بافتی زیاد شده و خیز یا ادم ایجاد می‌کند.

تله‌های تستی الف) زیادی انسولین، سبب ورود گلوکز به یاخته‌ها و تبدیل به گلیکوژن می‌شود. / ب) زیادی فعالیت غدد پاراتیروئیدی سبب کاهش تراکم استخوان و کلسیم آن می‌شود. / د) مقدار **طبیعی** ملاتونین سبب تنظیم ریتم شبانه‌روزی می‌شود. یادت نره QR code

B ۷۹۴ ۱) فقط مورد (ج) صحیح است.

نکته کلیه‌ها به همراه کبد دو اندام تولیدکنندهٔ اریتروپویتین می‌باشند که در فرد سالم دو کلیه در دو طرف بدن و یک کبد در بدن وجود دارد.

منظور سؤال غدد فوق کلیه است که بخش مرکزی آن هورمون‌های نوراپی‌نفرین و اپی‌نفرین را ترشح می‌کند، از اثرات آن‌ها افزایش جریان خون به سوی قلب و شش‌ها (به منظور آماده کردن بدن برای مقابله با فشار روحی و جسمی) است.

◄ تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی مربوط به هورمون **ملاتونین** (ترشح شده از غدهٔ اپی‌فیز) است (رد الف).

◄ فعال شدن ویتامین D به منظور افزایش جذب کلسیم از اثرات هورمون **پاراتیروئیدی** است (رد ب).

◄ افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد هم مربوط به هورمون **انسولین** (ترشح شده از بخش درون‌ریز لوزالمعده) است (رد د). یادت نره QR code

B ۷۹۵ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. ملاتونین از غدهٔ **اپی‌فیز** که بخشی از مغز و دستگاه عصبی مرکزی است، در تاریکی به حداکثر می‌رسد و باعث تنظیم ریتم شبانه‌روزی می‌شود. این غده در لبهٔ پایینی بطن سوم مغز گوسفند در عقب تالاموس قرار دارد (درستی د).

تله‌های تستی الف) مویرگ‌های مغزی از نوع **پیوسته** است (مویرگ‌های نابیوسته‌ی کبدی پایهٔ ناقص دارند). / ب) این غده در **بالای** برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. / ج) توضیحات مربوط به تیموس است.

B ۷۹۶ ۱) موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. یادت نره QR code

تله‌های تستی الف) نادرست است. تیموس غده‌ای در **پشت** جناغ می‌باشد که سبب بلوغ لنفوسیت‌های T در دفاع اختصاصی می‌شود. / ب) درست است. لنفوسیت‌ها یاخته‌های خونی با هستهٔ تکی گرد یا بیضی و بدون دانه می‌باشند که در اثر عمل هورمون تیموسین ترشح شده از تیموس، بالغ و تمایز یافته می‌شوند. / ج) درست است. منظور هورمون تیموسین است که سبب بلوغ لنفوسیت T می‌شود. / د) درست است. هیپوتالاموس و هیپوفیز بر فعالیت تیموس و اپی‌فیز بی‌تأثیر هستند.

B ۷۹۷ ۱) در هیپوفیز پسین، دو نوع هورمون هیپوتالاموسی ضد ادراری و اکسی‌توسین ذخیره می‌شود که اکسی‌توسین آن بر روی غدد برون‌ریز شیری و یاخته‌های ماهیچه صاف دوکی‌شکل رحم اثر دارد (درستی گزینه‌های (۳) و (۴)). هیپوفیز **پسین** با هیپوتالاموس ارتباط مستقیم خونی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۱)) و پایانه‌های آکسونی آن، هورمون به خون ترشح می‌کنند و در سیناپسی شرکت ندارند (درستی گزینهٔ (۲)).

C ۷۹۸ ۱) موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

نکته در متن تست به عبارت «بدن هر فردی» دقت کنید. در این مدل سؤالات باید هم فرد سالم و هم فرد بیمار را در نظر بگیرید (این مدل سؤالات در کنکور سابقه داشته‌اند).

تله‌های تستی الف) نادرست است. در افراد مبتلا به دیابت نوع ۱، تولید انسولین اختلال دارد و با افزایش قند خون تولید آن بیشتر نمی‌شود. / ب) نادرست است. در افراد مبتلا به دیابت نوع ۲ مقدار انسولین در خون بالاست ولی اثر آن روی یاخته‌ها و نفوذپذیری گلوکز به درون آن‌ها زیاد نشده است. / ج) درست است. در هر فردی تجزیهٔ بیش از حد چربی‌ها در اثر تجمع مواد اسیدی pH خون را اسیدی می‌کند. / د) درست است. تجزیهٔ زیاد پروتئین‌های بدن در نهایت سبب تجزیهٔ پروتئین‌های دفاعی شده و سیستم ایمنی هر فردی را ضعیف می‌کند.

C ۷۹۹ ۲) موارد (الف) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) درست است. هورمون **محرک** بخش قشری فوق کلیه که از هیپوفیز پیشین تولید می‌شود بر روی ترشح **کورتیزول** که افزایندهٔ قند خون است اثر مستقیم دارد. / ب) نادرست است. اکسی‌توسین ترشح شده از هیپوفیز پسین بر روی تولید شیر مؤثر نیست فقط بر **ترشح** آن به خارج از غدد شیری اثر دارد. / ج) نادرست است. هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس به‌طور غیرمستقیم با اثر بر هیپوفیز پیشین و تولید محرک‌های غدد جنسی بر تولید تستوسترون اثرگذار است تا تستوسترون سبب ایجاد صفات ثانویهٔ جنسی در مردان شود (نه مستقیم!). / د) درست است. هیپوفیز پیشین هورمون رشد تولید می‌کند و می‌تواند هورمون محرک غدهٔ تیروئید را هم تولید کند که مستقیماً مقدار آن با بازخوردی تنظیم می‌شود که توسط هورمون‌های تیروئیدی صورت می‌گیرد.

C ۸۰۰ ۳) در مکانیسم بازخوردی مثبت، **افزایش** ترشح یک هورمون در خون یا اثر آن، موجب **افزایش** ترشح همان هورمون می‌شود یا کاهش ترشح یک هورمون، سبب کاهش ترشح همان هورمون می‌شود. دقیقاً مانند اثر اکسی‌توسین در هنگام زایمان که با مکانیسم بازخوردی مثبت در هنگام حالات غیرعادی بدن یعنی زایمان دیده می‌شود. (عبارت‌های ذکر شده در گزینه‌های (۲) و (۴) بازخوردی مثبت را نشان می‌دهد چون اگر سدیم و کلسیم خون زیاد باشد، نیازی به آلدوسترون و هورمون پاراتیروئیدی اضافی نیست.) یادت نره QR code

◄ گزینهٔ (۱) فعالیت طبیعی بدن است که به دنبال هورمون محرک فوق کلیه، هورمون کورتیزول خون زیاد شود و تا به اینجا خودتنظیمی رخ نداده است.

C ۸۰۱ ۳) اگر فردی کلسیم خونش کم باشد، باید ترشح غدهٔ پاراتیروئیدش زیاد شود تا کلسیم خون را بالا ببرد و کلسی‌تونین را کمتر تولید کند که کلسیم پایین‌تر نیاید، پس اگر باز هم کلسی‌تونین ترشح کند، با بازخورد مثبت از حالت نرمال خارج شده است، یعنی به جای تنظیم کلسیم با خودتنظیمی منفی، کلسیم آن با روش بازخوردی مثبت از حالت عادی خارج شده است. اگر در این فرد در اثر کلسیم بالا، مقدار ترشح کلسی‌تونین زیاد شود، عملکرد طبیعی بدن برای تنظیم کلسیم است (گزینهٔ (۱) رو هم که بلدی ...).

C ۸۰۲ ۱ زنبورها لولهٔ مالپیگی و گیرنده فرابنفش دارند که با فرومون آزاد کرده از خود، افراد هم‌گونه را از وجود **شکارچی** باخبر می‌کنند (نه شکار!).

تلهای تستی گزینهٔ (۲): در مورد مارها رد می‌شود که فرومون برای کمک به جفت‌یابی دارند. / گزینهٔ (۳): با مثال گربه و فرومون تولید شدهٔ آن رد می‌شود. / گزینهٔ (۴): در مورد زنبور عسل $2n$ ماده برای خبردهی به زنبور عسل نر n صحیح است که در فصل ۶ و ۷ وضعیت کروموزومی آن‌ها را می‌خوانیم. یادت نره QR code

C ۸۰۳ ۳ همهٔ موارد به‌جز (ج)، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

تلهای تستی الف) در شب میزان ترشح ملاتونین به حداکثر مقدار خود می‌رسد که در این زمان به دلیل کاهش نور فعالیت گیرنده‌های مخروطی کاهش می‌یابد. / ب) کاهش ترشح تیموسین منجر به کاهش تمایز لنفوسیت‌های T در تیموس می‌شود و در نتیجه علائم بیماری‌های خودایمنی کاهش می‌یابد. در بیماری مالتیپل اسکلروزیس تخریب میلین اطراف یاخته‌های عصبی منجر به اختلال در بینایی و حرکت و نیز بی‌حسی و لرزش می‌شود بنابراین کاهش ترشح تیموس منجر به تقویت حس بینایی این فرد می‌شود. / ج) نادرست است. ترشح هورمون رشد منجر به رشد بسیاری از بافت‌ها و غدد بدن می‌شود ولی توجه کنید که تیموس در دوران کودکی فعالیت زیادی دارد ولی با افزایش سن اندازه آن تحلیل می‌رود پس هورمون رشد **همواره** در طول عمر باعث افزایش رشد غدد بدن نمی‌شود. / د) ترشح تستوسترون در مردان باعث تحریک فرایند اسپرم‌زایی می‌گردد و همان‌طور که می‌دانیم فولیک اسید برای تقسیم طبیعی یاخته‌ای لازم است، بنابراین کاهش ترشح تستوسترون باعث کاهش مصرف فولیک اسید می‌گردد.

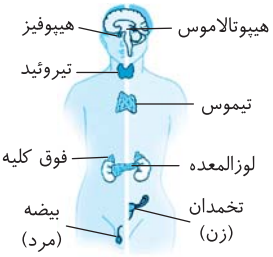
A ۸۰۴ ۳ البته این تست بیشتر به فصل بعد ربط پیدا می‌کند ولی خب گوش کنید.

نکته افزایش هورمون غده پاراتیروئید، سبب برداشتن کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان شده که زیادی ترشح آن سبب پوکی و تخریب استخوان و بالا رفتن کلسیم خون می‌شود. از طرفی زیادی هورمون‌های جنسی و کلسی‌تونین سبب عدم برداشت کلسیم از استخوان و سفت ماندن استحکام بافت استخوانی می‌شود.

پاسخ آزمون جمع‌بندی

C ۱ ۲ موارد (ب) و (هـ) نادرست هستند.

تلهای تستی الف) درست است. هورمون همواره توسط یاخته‌های درون‌ریز به صورت پراکنده یا مجتمع ساخته می‌شوند. / ب) نادرست است. بر طبق متن فصل ۴ کتاب دهم در مورد فاصله یاخته‌ها تا اغلب مویرگ‌های خونی نادرست است. / ج) درست است. دستگاه درون‌ریز، مجموعه یاخته‌های هورمون‌ساز پراکنده و مجتمع (غدد) به همراه هورمون‌ها می‌باشد ولی خون متعلق به این دستگاه نمی‌باشد. / د) درست است. طبق شکل مقابل در مورد بالاتر بودن غدد فوق کلیه از لوزالمعده صحیح است. / هـ) نادرست است. با توجه به شکل نادرست است.



B ۲ ۳ منظور سؤال پیک‌های کوتاه‌برد هستند که فقط یک‌بار وارد فضای بین‌یاخته‌ای یا فضای سیناپسی می‌شوند.

نکته پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، مثل ناقلین عصبی آزاد شده از انتهای آکسون، **همواره** بر یاختهٔ کنار خود یا چند یاختهٔ نزدیک خود اثر می‌گذارند. این ناقلین به کانال دریچه‌دار سدیمی که نوعی پروتئین سراسری دریچه‌دار یاخته پس‌سیناپسی است، متصل می‌شوند و در صورت تحریک آن‌ها سبب ورود سدیم به یاختهٔ هدف می‌شوند. این ناقلین شیمیایی هنگام برون‌رانی به غشای ریزکیسهٔ سازندهٔ خود متصل می‌شوند ولی دقت کنید که غشای ریزکیسهٔ آن‌ها، هیچ‌گاه به غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل نمی‌شود (امکان پذیر بودن گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)).

نکته هورمون‌ها یک‌بار برای انتقال از یاختهٔ سازنده تا رگ خونی و یک‌بار از رگ خونی تا یاختهٔ هدف باید از فضای بین‌یاخته‌ای عبور کنند، ولی پیک‌های کوتاه‌برد از جمله ناقلین عصبی فقط یک‌بار وارد فضای بین‌یاخته‌ای یا همان فضای سیناپسی می‌شوند.

B ۳ ۲ موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند. ناقل‌های عصبی همانند برخی هورمون‌ها می‌توانند از یاخته‌های عصبی به فضای بین‌یاخته‌ای ترشح شوند.

تلهای تستی الف) نادرست است. برای هورمون‌هایی که گیرندهٔ درون‌یاخته‌ای دارند، صادق نیستند. / ب) نادرست است. فقط در مورد ناقل‌های عصبی و هورمون‌های پروتئینی صادق است. / ج) درست است. برای ناقلین عصبی در محل سیناپس صادق است که دیگر وارد خون و لنف نمی‌شوند. (یادتان هست که محیط داخلی مجموعهٔ خون، لنف و اک میان‌یاخته‌ای بود!) / د) درست است. ترشح ناقل‌های عصبی برخلاف هورمون‌ها در پی رسیدن پیام عصبی به انتهای آکسون صورت می‌گیرد ولی ترشح هورمون‌ها دائمی است.

C ۴ ۳ فقط قسمت (ج) و (د) نادرست می‌باشند (سؤال به‌طور کلی در مورد غدهٔ هیپوفیز می‌باشد که فعالیت بخش میانی آن به خوبی مشخص نشده است).

ایستگاه ۱۸ هیپوفیز



- هیپوفیز غده‌ای درون‌ریز است که توسط **ساقه‌ای کوتاه** از هیپوتالاموس آویزان است. در حقیقت هیپوتالاموس در بالای هیپوفیز قرار دارد (یادتان که هیپوتالاموس مرکز احساس تشنگی با پر فشار اسمزی خون رابطه داره. نقش هورمون ADH نیز در تنظیم فشار اسمزی خراموش نشه!!!) (درستی الف).
- هیپوفیز هورمون‌های **متنوعی** ترشح می‌کند که **بیشترین** آن‌ها از قسمت پیشین و تحت کنترل هیپوتالاموس تولید و ترشح می‌شوند. برخی از هورمون‌های آن که محرک هستند، فعالیت سایر غدد درون‌ریز مثل تیروئید، تخمدان، بیضه‌ها و فوق کلیه را تنظیم می‌کنند و برخی نیز مثل هورمون رشد و پرولاکتین مستقیماً روی بافت هدف اثر می‌گذارند (درستی ب).
- این غده ۳ بخش پیشین (بزرگ‌ترین)، میانی (با کمترین مشخص در انسان) و پسین عصبی دارد. **بعضی از** هورمون‌های بخش پیشین آن، فعالیت **برخی** از غدد درون‌ریز را تنظیم می‌کنند.
- قسمت پیشین آن ۶ هورمون رشد، پرولاکتین (شیرساز در غدد شیری)، FSH و LH (محرک‌های جنسی)، محرک فوق کلیه و محرک تیروئیدی می‌سازد که همگی تحت کنترل هیپوتالاموس می‌باشد ولی دقت کنید که **همهٔ** هورمون‌های آزادکننده بر هیپوفیز پیشین و هورمون‌های آن مؤثر است (نه بیشتر آن‌ها) (نادرستی ج).
- هورمون‌های هیپوتالاموسی، در هیپوفیز **پسین ذخیره** می‌شوند که این بخش تحت کنترل آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها نیست (نادرستی د).

نکته هیپوفیز پیشین، برخلاف بخش پسین برای هورمون‌های هیپوتالاموسی نقش ذخیره‌ای ندارد.

C ۵ ۴) منظور سؤال بخش **پسین هیپوفیز** می‌باشد که تحت تأثیر هورمون آزادکننده و مهارکننده قرار ندارد. البته دو قسمت هیپوفیز شامل بخش میانی و پسین تحت تأثیر هورمون‌های مهارکننده و آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی قرار نمی‌گیرند که برای بخش میانی عملکرد مشخصی در انسان در نظر نمی‌گیرند. پس منظور سؤال هیپوفیز پسین است که وظیفهٔ آن ذخیره و ترشح هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین در موقع لزوم به خون می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): به آکسون‌ها یا دندریت‌های بلند تار یا رشتهٔ عصبی گفته می‌شود. **آکسون‌های بلندی** که از هیپوتالاموس تا هیپوفیز پسین ادامه دارند، از این نظر تقریباً همانند اعصاب پیکری هستند که دارای یاخته‌های عصبی حرکتی با آکسون بلند می‌باشند. / گزینهٔ (۲): هیپوفیز پسین محل ذخیرهٔ دو هورمون است که توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شود. در ضمن این دو هورمون برخلاف هورمون‌های مهارکننده و آزادکننده که از طریق رگ خونی وارد هیپوفیز پیشین می‌شوند، هنگام ورود به هیپوفیز پسین وارد خون نمی‌شوند، بلکه مستقیم به آکسون‌های هیپوتالاموسی واقع در بخش پسین هیپوفیز وارد شده و در آنجا ذخیره می‌شوند. / گزینهٔ (۳): این گزینه در مورد **اکسی‌توسین** صدق می‌کند، همان‌طور که می‌دانید، رحم از ماهیچهٔ صاف ساخته شده و هر ماهیچه‌ای برای انقباض به کلسیم نیاز دارد، یعنی اکسی‌توسین که در هنگام زایمان باعث افزایش انقباضات رحم می‌شود قدرت نشت کلسیم را از **شبکهٔ آندوپلاسمی** یاخته‌های ماهیچه‌ای رحم زیاد می‌کند (*حتماً یادتونه که مقدار این هورمون با مکانیسم بازخوردی مثبت تنظیم می‌شه (در ضمن یادتون باشه که این هورمون باعث خروج شیر می‌شه، نه تولید شیر!)*) / گزینهٔ (۴): نادرست و پاسخ است. موضوع گزینه در مورد هورمون ضد ادراریه ولی مشکل این‌جاست که **توی کپسول** بومن **فقط تراوش** انجام میشه ولی غلیظ شدن ادرار برمی‌گرده **به بازجذب آب** (*که در کپسول بومن رخ نمی‌دهد*).

B ۶ ۱) فقط مورد (د) از اعمال هیپوتالاموس نمی‌باشد. منظور سؤال **هیپوتالاموس** است که در تنظیم **عصبی** و **هورمونی** نقش دارد. این غده به‌طور مستقیم ضربان قلب، فشار خون، خواب، دمای بدن و احساسات گرسنگی و تشنگی را تنظیم می‌کند. هیپوتالاموس تنظیم قند خون را به واسطه هورمون‌های هیپوفیز پیشین و اثر بر تولید کورتیزول، اپی‌نفرین (*هورمون رشد*) انجام می‌دهد. دقت داشته باشید که عبارت (ب) در مورد اثر هورمون ضد ادراری بر بازجذب آب و عبارت (ج) در مورد اکسی‌توسین و پرولاکتین صحیح است ولی فعالیت تیموس و لوزالمعده در عبارت (د) تحت کنترل هیپوتالاموس نمی‌باشد.

B ۷ ۳) منظور **هورمون ضد ادراری** است که در هیپوتالاموس تولید می‌شود سپس در هیپوفیز پسین ذخیره می‌گردد، ولی بافت هدف **نهایی** آن لوله‌های نفرون و لوله‌های جمع‌کننده ادرار کلیه برای بازجذب آب است. پس باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که بخش اول آن هیپوتالاموس و بخش دوم، **کلیه** باشد. هیپوتالاموس در خواب و تنظیم دمای بدن مؤثر است و نفرون‌های کلیه نیز در تنظیم pH خون مؤثر می‌باشند (درستی گزینهٔ (۳)).

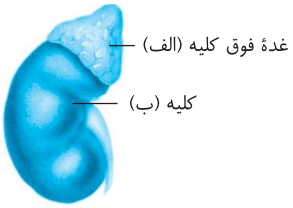
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تولید بیکربنات در لوزالمعده است. تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان تحت تأثیر اریتروپویتین می‌باشد. / گزینهٔ (۲): تنظیم برون‌ده قلبی مثلاً در هیپوتالاموس یا بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه انجام می‌شود. قسمت دوم این گزینه در مورد **کبد** می‌باشد که کلسترول می‌سازد. / گزینهٔ (۴): بخش اول در مورد هیپوفیز پسین و بخش دوم کبد و کلیه‌ها می‌باشد.

B ۸ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند. به قید «**برخی**» در متن سؤال دقت کنید. چون **هر** هورمون مترشحه از غدد تیروئید و پاراتیروئید روی استخوان مؤثر است، پس مورد (ج) نادرست است. هورمون‌های ترشح شده از ناحیهٔ **گردن**، هورمون‌های دو غدهٔ **تیروئید و پاراتیروئید** است که فقط هورمون پاراتیروئیدی در کلیه‌ها سبب افزایش بازجذب کلسیم از ادرار می‌شود، ولی بقیه در این عمل نقش ندارند (درستی الف). فقط **هورمون یددار تیروئیدی** (T_3) در رشد و نمو مغز جنین نقش دارد (درستی ب). فقط هورمون پاراتیروئید در تغییر شکل و فعال شدن ویتامین D نقش ایفا می‌کند (درستی د).

C ۹ ۱) فقط مورد (ب) نادرست تکمیل می‌کند. چهار غدهٔ پاراتیروئید در بدن در ناحیهٔ پشتی تیروئید در گردن وجود دارد که با ترشح هورمون پاراتیروئیدی، باعث افزایش میزان کلسیم خون (*مؤثر در نخرش میوزین روی اکتین*) می‌شوند. هورمون پاراتیروئیدی بر روی ریزپرزهای موجود در یاخته‌های پوششی استوانه‌ای رودهٔ باریک گیرنده ندارد، بلکه باعث تغییر شکل ویتامین D می‌شود و با تأثیر ویتامین D بر روی یاخته‌های پوششی استوانه‌ای رودهٔ باریک، میزان جذب کلسیم افزایش می‌یابد.

تله‌های تستی الف) درست است. غدهٔ هیپوفیز در یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار دارد. هورمون پرولاکتین بر حفظ تعادل آب و ایمنی بدن مؤثر است، همچنین پرولاکتین در مردان، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد. / ج) درست است. هورمون‌های مترشحه از بخش مرکزی غدد فوق کلیه (*دارای ساختار عصبی*)، اپی‌نفرین و نورپی‌نفرین هستند. این هورمون‌ها سبب می‌شوند تا نایژک‌ها در شش‌ها باز شوند و مقدار هوای مرده و هوارسانی به حبابک‌ها زیاد شود. این هورمون‌ها باعث افزایش فشار خون، ضربان قلب و قند خون می‌شوند. / د) درست است. هورمون T_3 در دوران جنینی و کودکی برای نمو دستگاه عصبی مرکزی (*از جمله مخچه*) لازم است. غدهٔ تیروئید در جلوی نای (*و غضروف‌های C شکل نعل اسبی آن*) و زیر حنجره قرار دارد. هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند بر فعالیت همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انسان تأثیرگذار باشند و مقدار تجزیهٔ گلوکز و ATP آن را تنظیم کنند.

B ۱۰ ۴) در شکل مورد نظر (الف) غدهٔ فوق‌کلیه و (ب) کلیه را نشان می‌دهد که کلیه با تولید هورمون اریتروپویتین قدرت تحریک مغز استخوان برای تولید گویچه‌های قرمز را دارد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هر دو قدرت تولید هورمون یا پیک دوربرد دارند (*کلیه هورمون اریتروپویتین می‌سازد*). / گزینهٔ (۲): (الف) از راه بازخوردی هورمون آزادکننده و هورمون‌های ترشحی مثل آلدوسترون و (ب) از راه گیرنده‌های فشار اسمزی با هیپوتالاموس در ارتباط می‌باشد. / گزینهٔ (۳): هم انقباض سرخرگ‌های کوچک کلیه و هم هورمون‌های فوق‌کلیه در بالا بردن فشار خون مؤثرند.

C ۱۱ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. افزایش هورمون‌های تیروئیدی باعث افزایش میزان تنفس یاخته‌ای و افزایش تولید CO_2 می‌شود، در نتیجه سبب افزایش میزان فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز در گویچه‌های قرمز می‌شود. این آنزیم در بیشترین میزان انتقال CO_2 در خون به صورت یون بیکربنات مؤثر است (درستی ج).

تله‌های تستی الف) نادرست است. هورمون اپی‌نفرین باعث افزایش قطر نایژک‌ها که مجاری تنفسی بدون غضروف هستند، می‌شود. این هورمون همچنین با افزایش تعداد ضربان قلب، می‌تواند سبب کاهش مدت زمان رسیدن موج‌های نوار قلب به هم از جمله P تا Q شود. / ب) نادرست است. هورمون ضدادراری منظور عبارت است که باعث افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها و رقیق شدن خوناب می‌شود. افزایش میزان این هورمون در خون، فشار اسمزی آن را کم می‌کند. از طرفی هم به دلیل افزایش حجم خون، فشار خون را هم افزایش می‌دهد، در نتیجه باعث افزایش احتمال بروز خیز (ادم) و تجمع مایعات در بافت‌های بدن می‌شود. / د) نادرست است. کورتیزول یکی از هورمون‌های افزایندهٔ قند خون یا همان مونوساکارید گلوکز است. زیادی این هورمون باعث سرکوب سیستم ایمنی می‌شود.

B ۱۲ ۳ منظور سؤال از انواع دیابت، شامل دیابت شیرین و بی‌مزه است. دیابت بی‌مزه به علت کاهش هورمون ضد ادراری است که از هیپوفیز پسین ترشح و در هیپوتالاموس تولید می‌شود که هر دو از مراکز مغزی محسوب می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): عدم تولید هورمون، هم در دیابت بی‌مزه و هم دیابت شیرین نوع ۱ وجود دارد که فقط دیابت شیرین نوع ۱، بیماری خودایمنی است. / گزینهٔ (۲): در دیابت شیرین نوع ۲ مقدار انسولین کاهش نیافته که معمولاً بعد از سن چهل سالگی بروز می‌کند نه قبل از آن. / گزینهٔ (۴): در هر نوع دیابتی مقدار حجم ادرار زیاد می‌شود ولی در دیابت بی‌مزه، قندی در ادرار دیده نمی‌شود.

یادت نره QR code

C ۱۳ ۴ تخمدان‌ها و بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه در خانم‌ها به ترشح **استروژن** می‌پردازند که هر دو تحت تأثیر محرک‌های ترشح شده از هیپوفیز **پیشین** قرار می‌گیرند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در خانم‌ها فقط بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه به ترشح تستوسترون می‌پردازد که این غده در بخش **قشری** تولید هورمونی برای تنظیم **ضربان** قلب ندارد. / گزینهٔ (۲): غدهٔ **اپی‌فیز** با ترشح هورمون تنظیم‌کنندهٔ ریتم‌های شبانه‌روزی است که در **بالای** برجستگی‌های چهارگانهٔ مغزی است نه سطح تحتانی و زیر آن. / گزینهٔ (۳): هورمون تنظیم‌کنندهٔ مقدار هوای درون نایژک‌ها، **اپی‌نفرین** است که از بخش **مرکزی** غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌شود و یاخته‌های سازندهٔ این بخش **عصبی** هستند پس روی غشای پایه قرار ندارند. چون غشای پایه از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی تشکیل شده است که در زیر بافت **پوششی** قرار دارد.

B ۱۴ ۲ هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) در هر یاخته‌ای تنظیم متابولیسم را انجام می‌دهند که در تنظیم کلسیم نقشی ندارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تستوسترون نیز در مردان روی رشد استخوان مؤثر است ولی از بیضه‌ها تولید می‌شود که در کیسهٔ بیضه و بیرون حفرهٔ شکمی در زیر دیافراگم هستند. / گزینهٔ (۳): هورمون ضد ادراری طی افزایش فشار اسمزی خون، زیاد می‌شود. این هورمون در **هیپوتالاموس** ساخته می‌شود ولی تقویت اغلب پیام حسی در **تالاموس** و برخی در لوب بویایی صورت می‌گیرد (*کلاً تالاموس، هورمون‌ساز نیست!*). / گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی، یاخته‌های تولیدکنندهٔ **پرفورین** هستند. هورمون مؤثر بر تمایز لنفوسیت T از تیموس تولید می‌شود. دقت کنید که تیموس در دوران **کودکی** شروع به تحلیل رفتن می‌کند ولی صفحات رشد استخوان چند سال **بعد از بلوغ** بسته می‌شوند.

یادت نره QR code

B ۱۵ ۴ هورمون‌هایی که می‌توانند باعث افزایش تجزیهٔ گلوکز در یاخته‌های بدن شوند، هورمون‌های تیروئیدی هستند. از طرفی تجزیهٔ گلوکز در تنفس هوازی موجب آزاد شدن CO_2 می‌شود و برای حمل CO_2 نیز آنزیم کربنیک‌انیدراز گویچه‌های قرمز دخالت دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاخته‌های عصبی دارای آکسون می‌توانند هم ناقل‌های عصبی با عمر کوتاه و عمل سریع و هم هورمون با عمر طولانی‌تر و عمل کند را تولید کنند (*مانند هورمون‌های هیپوتالاموسی*). / گزینهٔ (۲): یاخته‌های غدد درون‌ریز **مواد دفعی** ناشی از متابولیسم خود مثل CO_2 را هم به خون می‌دهند. / گزینهٔ (۳): هر پیک شیمیایی دوربرد برای ورود به خون ابتدا وارد فضای بین‌یاخته‌ای شده و سپس وارد خون می‌شود.

C ۱۶ ۴ انسولین برای کاهش قند خون، باعث افزایش سوخت‌وساز ماهیچه و جذب بیشتر گلوکز توسط آن می‌شود. درون ماهیچه این گلوکزها هم به گلیکوژن تبدیل می‌شوند و هم به مصرف انرژی‌زایی می‌رسند (*دقت داشته باشید که واکنش‌های تولید پلیمر یا تجزیهٔ آن‌ها را سوخت‌وساز می‌نامند*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هورمون گلوکاگون روی یاخته‌های **کلیه** گیرنده ندارد و روی **کبد** اثر می‌گذارد. از طرفی ذخیرهٔ گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۲): هورمون پاراتیروئید در تنظیم کلسیم دخالت دارد ولی نسبت ADP به ATP بدن بر روی فعالیت هورمون‌های تیروئیدی مؤثر است که در تنظیم مقدار تنفس یاخته‌ای نقش دارند. / گزینهٔ (۳): بزرگ شدن غدهٔ تیروئید در پی افزایش هورمون محرک تیروئیدی و یا فعالیت بیشتر غدهٔ تیروئید صورت می‌گیرد (*نه برعکس!*).

B ۱۷ ۴ افزایش آلدوسترون سبب افزایش فشار خون و افزایش کورتیزول سبب کاهش فعالیت دستگاه ایمنی و دفاع از بدن می‌شود. هر دوی این هورمون‌ها از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه در خانم بالغ ترشح می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) بر روی کلسیم اثر ندارند. / گزینهٔ (۲): بازجذب سدیم توسط آلدوسترون انجام می‌شود که هورمون مترشحه از هیپوفیز پسین نیست. / گزینهٔ (۳): هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین منظور هستند که سبب گشادی نایژک‌ها می‌شوند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و قند خون را **بالا** می‌برند.

یادت نره QR code

B ۱۸ ۴ افزایش هم‌زمان قند خون و فشار خون تحت تأثیر اپی‌نفرین ترشح شده از بخش مرکزی غدد فوق‌کلیه می‌تواند صورت بگیرد که افزایش این هورمون در پاسخ کوتاه‌مدت به تنش انجام می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): افزایش دفع سدیم مربوط به کاهش میزان ترشح آلدوسترون است که از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه ترشح می‌شود ولی این بخش به کمک **کورتیزول** در تنش طولانی‌مدت فعال است و قند خون را بالا می‌برد. / گزینهٔ (۲): تنظیم میزان انسولین با بازخوردی منفی است نه مثبت! از طرفی اگر در اثر کاهش شدید قند خون، باز هم مقدار انسولین خون بالا رود، این نوعی بازخورد مثبت و ایجاد شرایط غیرعادی در بدن می‌باشد. / گزینهٔ (۳): کاهش تراکم مادهٔ زمینه‌ای استخوان با برداشت کلسیم از آن توسط هورمون **پاراتیروئید** صورت می‌گیرد نه کلسی‌تونین ترشح شده از تیروئید.

یادت نره QR code

C ۱۹ ۴ نقرس نوعی بیماری مفصلی است. دقت کنید در نقرس ما رسوب اوریک داریم! اوریک اسید ماده‌ای **نامحلول** در آب می‌باشد و باید در فواصل زمانی کوتاه از بدن دفع شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در صورت کم‌کاری در برخی یاخته‌های کبد، تولید اوره کاهش پیدا کرده و در نتیجه بر مقدار آمونیاک خون افزوده می‌شود.

نکته
این حالت خطرناک است و با اسیدی کردن خون می‌تواند سبب مرگ و اغمای فرد شود.

گزینهٔ (۲): در صورت کم‌کاری یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ آلدوسترون، بازجذب آب کاهش پیدا کرده و در نتیجه مقدار آب دفعی بیش از حد می‌شود. / گزینهٔ (۳): در صورت اختلال در کلیه و دفع پروتئین‌های خون، می‌توان ادم یا خیز را مشاهده کرد. در این بیماری بخش‌هایی از بدن متورم می‌شود.

C ۲۰ ۳ غدد فوق کلیوی در تماس مستقیم با هر دو کلیه هستند که هورمون‌های آلدوسترون و اپی‌نفرین تولید شده از آن بر فشار خون تأثیر دارند و از طرفی اپی‌نفرین و کورتیزول آن در تنظیم قند خون نیز مؤثر می‌باشند (درستی گزینهٔ (۳)).

یادت نره QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱) به **کبد** اشاره دارد که فقط در تماس با **کلیهٔ راست** قرار گرفته است. گزینهٔ (۲) به بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه اشاره دارد که تحت تأثیر هورمون‌های محرک غدد جنسی هیپوفیز نیست و گزینهٔ (۴) به میزنای اشاره می‌کند که برخلاف میزراه، مجرای مشترک عبور اسپرم و ادرار مردان محسوب نمی‌شود.

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

A ۱ ۱) زیادی ترشح کورتیزول به دلیل اینکه دفاع بدن را سرکوب می‌کند می‌تواند سرعت پاسخ دفاعی بدن را کاهش دهد ولی در گزینهٔ (۲) به دلیل زیادی هورمون ضد ادراری، مقدار آب خون زیاد می‌شود. در گزینهٔ (۳) دقت کنید که فشارهای روحی سبب افزایش فعالیت قشر فوق کلیه می‌شود (*نه برعکس*). گزینهٔ (۴) به دلیل نقش سمپاتیک (*نه پاراسمپاتیک!*) در خون‌رسانی بیشتر به ماهیچه‌های مخطط صحیح نمی‌باشد.

B ۲ ۳) مصرف مقادیر زیاد کورتیزول به مدت طولانی در یک فرد باعث می‌شود پروتئین‌ها از جمله پروتئین‌های انقباضی ماهیچه‌های اسکلتی برای مصرف انرژی شکسته شوند و مقدار گلوکز خون بر اثر این فرایند افزایش می‌یابد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): کورتیزول قند خون را بالا می‌برد و علائم دیابت شیرین را تشدید می‌کند. / گزینهٔ (۲): کورتیزول با تضعیف سیستم ایمنی، از دیاپدز گویچه‌های سفید می‌کاهد. / گزینهٔ (۴): کورتیزول با سرکوب ایمنی، فعالیت لنفوسیت‌ها را کم می‌کند و رد پیوند را به تأخیر می‌اندازد.

C ۳ ۴) با فعالیت هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)، متابولیسم و تنفس یاخته‌ای زیاد شده، در نتیجه CO_2 تولیدی در تنفس، فعالیت کربنیک‌انیدراز در غشای گویچهٔ قرمز را زیاد می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گلوکاگون روی **کبد** اثر می‌گذارد (*نه ماهیچه‌ها!*) / گزینهٔ (۲): هورمون کلسی‌تونین که از تیروئید ترشح می‌شود، کلسیم خون را **کاهش** می‌دهد و مانع آزاد شدن کلسیم از استخوان می‌شود. / گزینهٔ (۳): افزایش هورمون‌های تیروئیدی با بالا بردن سوخت‌وساز بدن، انرژی‌زایی را **افزایش** می‌دهد (*نه کاهش!*).

C ۳ ۴) پرکاری تیروئید تعداد ضربان قلب و فعالیت بافت گرهی را مانند عمل برخی غدد درون‌ریزی در تنظیم متابولیسم بالا می‌برد.

تله‌های تستی در پرکاری تیروئید به دلیل بالا رفتن متابولیسم، مقدار ذخایر چربی یاخته‌ها کم شده (نادرستی گزینهٔ (۱)) و نیاز به ویتامین‌ها برای فعالیت‌های آنزیم‌های متابولیسمی بالا می‌رود ولی انرژی ذخیره کاهش می‌یابد (نادرستی گزینهٔ (۲)). کلسی‌تونین نیز حاصل عمل غدهٔ تیروئید است که کلسیم خون را کم می‌کند ولی از هورمون‌های تیروئیدی به حساب نمی‌آید (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۵ ۴) کاهش شدید عمل بخش قشری فوق‌کلیه، پاسخ دیرپا به فشار روحی جسمی را کاهش داده و کمبود آلدوسترون، دفع سدیم توسط کلیه‌ها را زیاد می‌کند.

در رد گزینهٔ (۱) دقت کنید که ترشحات هیپوفیز پسین به هورمون آزادکننده ربطی ندارد.

در رد گزینهٔ (۲) تولید تستوسترون از غدهٔ فوق کلیهٔ **زنان** وابسته به هورمون محرک تخمدان نمی‌باشد، بلکه تحت نظر هورمون محرک فوق کلیوی است.

در رد گزینهٔ (۳) دقت کنید که منظور از هورمون‌های تیروئیدی، T_3 و T_4 است که به تنظیم کلسیم ربطی ندارند.

C ۶ ۱) عبارت (د) درست می‌باشد چون بالاخره برای تولید هر ماده‌ای و اثر آن به آنزیم و انرژی نیاز داریم.

زیادی ترشح انسولین در دو حالت رخ می‌دهد:

الف) در فرد سالم انسولین بالا گلوکز را وارد یاخته‌ها می‌کند تا قند خون را نرمال کند. در یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید گلیکوژن از گلوکز با واکنش سنتز آبدهی زیاد می‌شود. ولی در افراد دارای دیابت شیرین نوع ۲، حتماً بالا بودن انسولین میزان انرژی بدن را افزایش نمی‌دهد.

ب) در دیابت شیرین نوع ۲ با بالا بودن انسولین، یاخته‌ها توانایی گرفتن گلوکز را از خون ندارند و چون گیرنده‌های غشایی انسولین در برخی یاخته‌ها تخریب شده‌اند، مقدار انسولین بالا باعث ورود گلوکز به آن یاخته‌های بدن نمی‌شود. این افراد معمولاً چاق هستند.

در مورد (ج) انسولین در فضای سیناپسی گیرنده ندارد.

B ۷ ۴) زیادی هورمون آلدوسترون سبب افزایش فشار خون شده و کورتیزول بالا نیز باعث تجزیه پروتئین‌ها از جمله کلاژن زیر پوست و کاهش آن می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. هورمون یددار تیروئید، تأثیری در مقدار کلسیم خون ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تنظیم مقدار هورمون‌های ذخیره شده در هیپوفیز پسین ربطی به هورمون آزادکننده ندارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. با افزایش شدید FSH و LH ترشح هورمون‌های تخمدانی کاهش می‌یابد و ضخامت جدار رحم نیز تا چند روز افزایش پیدا می‌کند.

C ۸ ۱) موارد (الف) و (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) درست است. هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین در رشد استخوان و انقباض ماهیچه مؤثرند (*هورمون‌های یددار در همه یاخته‌ها و کلسی‌تونین برا ستخوان مؤثر هستند*). / ب) درست است. هورمون‌های استروژن و پروژسترون با بازخوردی منفی در ترشح هیپوتالاموس مؤثرند. / ج) نادرست است. به‌طور مثال هورمون‌های مهارکننده، ترشح هورمون هیپوفیز **پیشین** را کم می‌کنند و اکسی‌توسین اصلاً تأثیری روی هورمون‌های هیپوفیز پیشین ندارد. / د) نادرست است. حفظ ویتامین B_{12} در اثر فاکتور داخلی معده می‌باشد (*نه هورمون نیست و هورمون‌های دیگر هم تاثیر مستقیمی بر روی آن ندارند*). یادت نره QR code

B ۹ ۲) ماده‌ای که می‌خواهد از یاخته ترشح شود پس از اینکه در شبکهٔ آندوپلاسمی و گلژی به‌طور کامل تولید شد باید برای برون‌رانی و توسط ریزکیسه انتقالی به سمت غشای یاخته برود. سایر گزینه‌ها قبل از کامل شدن ساختمان صورت گرفته‌اند. در مورد گزینهٔ (۱) دقت کنید که اگزوسیتوز سبب افزایش سطح یاخته می‌شود.

C ۱۰ ۴) همهٔ موارد صحیح است.

تله‌های تستی عبارت اول: درست است. در بیماری **فنیل‌کتونوری**، اشکال در تولید آمینواسید تیروزین می‌تواند ساخت هورمون تیروکسین را دچار اختلال کند (*در سال دوازدهم می‌خوانید*). / عبارت دوم: درست است. اشکال در مخاط معده سبب اختلال در تولید فاکتور داخلی و اختلال حفظ ویتامین B_{12} می‌شود. این افراد در تولید گویچه‌های قرمز مشکل پیدا کرده و توانایی اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها در آن‌ها کم می‌شود. / عبارت سوم: درست است. دیابت نوع یک که خود ایمنی است سبب افزایش قند خون و فشار اسمزی آن می‌شود. / عبارت چهارم: درست است. اشکال در غدد پاراتیروئید و تیروئید سبب اشکال در تنظیم میزان کلسیم خون و اختلال در فرایند انعقاد خون می‌شود.

B ۱۱ ۴) پیک‌های شیمیایی با روش **برون‌رانی** از یاختهٔ سازندهٔ خود خارج می‌شوند.

تله‌های تستی بسیاری از یاخته‌های درون‌ریز به صورت مجتمع در یک غده قرار دارند (رد گزینهٔ (۱)). برخی پیک‌های شیمیایی درون خون مثل پیک‌های شیمیایی تولید شده از یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ آسیب‌دیده یا یاخته‌های پراکندهٔ اندام‌ها از غدهٔ درون‌ریز ترشح نشده‌اند (رد گزینهٔ (۲)). یاخته‌های عصبی علاوه بر انتقال دهنده‌های عصبی قادر به تولید هورمون که پیک دوربرد می‌باشد نیز هستند، مثل هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی (رد گزینهٔ (۳)).

B ۱۲ ۳ منظور سؤال **غدهٔ لوزالمعده** است که هم هورمون‌ها و هم اعصاب خودمختار در تنظیم فعالیت آن دخالت دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هم غدد معدی و هم یاخته‌ها در لوزالمعده **همانند هم** دارای اندازه‌های متفاوت هستند. / گزینهٔ (۲): غدد پیازی - میزراهی فقط برون‌ریز هستند. / گزینهٔ (۴): دیوارهٔ رودهٔ باریک **غدد** تولیدکنندهٔ هورمون ندارد و یاخته‌های درون‌ریز پراکنده دارد (*دلیل رد این گزینه‌ها گزینهٔ «برخلاف» نیز می‌باشد*). یادت نره QR code

B ۱۳ ۳ در اثر پرکاری قشر فوق کلیه، مقدار کورتیزول می‌تواند زیاد شود که در این صورت سبب سرکوب و تضعیف سیستم ایمنی و فعالیت مغز استخوان در تولید یاخته‌های ایمنی و مبارزه با عوامل مضر می‌شود. از طرفی کورتیزول باعث تجزیهٔ پروتئین‌ها و کاهش فشار اسمزی پلاسما می‌شود که در این صورت می‌تواند سبب ایجاد علائم خیز (ادم) شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در اثر کم‌کاری پاراتیروئید، کلسیم خون کاهش می‌یابد و در روند انعقاد خون، تولید ترومبین **کاهش** می‌یابد. / گزینهٔ (۲): در اثر کم‌کاری بخش پسین هیپوفیز، هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین کاهش یافته و در پی آن خروج شیر از بدن و بازجذب آب از کلیه کم می‌شود. در این حالت ادرار **رقیق** می‌شود. / گزینهٔ (۴): در پرکاری غدهٔ تیروئید، تنفس یاخته‌ای و ضربان قلب زیاد می‌شود. یادت نره QR code

C ۱۴ ۴ همهٔ موارد صحیح است.

تله‌های تست الف) اگر کلیه‌ها دچار بیماری‌ای شوند که پروتئین‌ها را نیز وارد ادرار کند، در اثر خروج پروتئین از خون، کاهش فشار اسمزی و خیز رخ می‌دهد. / ب) کبد مسئول تبدیل آمونیاک به اوره می‌باشد. / ج) در نفرس با رسوب اوریک اسید در مجاور مفصل و عوامل پیوندی آن رخ می‌دهد. / د) در اثر اشکال در تولید آلدوسترون و عدم بازجذب سدیم، ادرار حاوی آب زیادی می‌شود. یادت نره QR code

C ۱۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. مخاط معده حاوی یاخته‌های کناری (*جایگاه*) بوده که توانایی تولید فاکتور داخلی برای حفظ و جذب ویتامین B_{12} دارد. این ویتامین در تولید گویچهٔ قرمز در مغز استخوان کارایی دارد. پس اشکال در مخاط معده سبب کم‌خونی شدید شده و حتی می‌تواند سبب تبدیل مغز زرد در تنهٔ استخوان دراز به مغز قرمز شود. / ب) درست است. در تنش‌های طولانی‌مدت، با افزایش هورمون کورتیزول از قشر غدد فوق کلیه، مقدار گلوکز خون بالا می‌رود. / ج) درست است. صفرا در جذب چربی‌ها و ویتامین‌های *DAKE* محلول در چربی مؤثر است. / د) نادرست است. اختلال در تراکم Na^+ در یاختهٔ عصبی به عمل پمپ و کانال‌ها و متابولیسم آن یاخته بستگی دارد ولی انسولین و گلوکاگون در پایین و بالا بردن گلوکز خون مؤثر است. یادت نره QR code

B ۱۶ ۳ در صورت کاهش ترشح انسولین از بخش درون‌ریز لوزالمعده، گلوکز کمتر و در نتیجه انرژی کمتری به یاخته‌های عصبی می‌رسد. دقت کنید در صورت کاهش تولید *ATP* در یاخته پمپ سدیم - پتاسیم کمتر فعالیت کرده و پتاسیم در جهت شیب غلظت خود بیشتر به بیرون نشت می‌کند.

نکته
دقت کنید گلوکاگون نیز اگر کمتر ترشح شود، گلوکز موجود در خون کاهش می‌یابد و نقشی مشابه کمبود انسولین در تأمین انرژی برای یاخته‌ها می‌تواند بازی کند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در تنش‌های کوتاه‌مدت، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین از بخش مرکزی فوق کلیه به خون وارد شده و سبب افزایش ضربان قلب، افزایش گلوکز خون و گشاد شدن **نایژک‌ها** می‌شوند. راستی یادتونه نای و نایژه، غضروف داشت، واسه همین گشاد نمی‌شن!

نکته
بخش مرکزی فوق کلیه ساختار عصبی دارد.

گزینهٔ (۲): در صورت انسداد مجرای صفراوی، جذب لیپیدها کاهش می‌یابد. لیپیدها در ساختار غشای یاخته‌ای و به ویژه پلاکت‌ها نقش دارند. همچنین ویتامین *K* نوعی ویتامین محلول در چربی است که در صورت کاهش جذب چربی میزان جذب آن نیز کاهش می‌یابد. در اثر این دو عامل، در انعقاد خون اختلال مشاهده می‌شود. / گزینهٔ (۴): اختلال در یاخته‌های کناری معده، سبب کاهش تولید فاکتور داخلی می‌شود. فاکتور داخلی در جذب ویتامین B_{12} نقش دارد. ویتامین B_{12} در کنار فولیک اسید از ویتامین‌های مهم خانواده *B* برای تولید یاخته‌های خونی و به ویژه گویچه‌های قرمز هستند.

B ۱۷ ۴ در تمام جانداران پاسخ به محرک‌های مختلف داخلی و یا خارجی را می‌توان مشاهده کرد. برای دریافت پیام در تمامی جانداران نیاز است تا این مولکول شیمیایی به گیرندهٔ اختصاصی خود متصل شود. دقت کنید که سؤال در مورد همهٔ جانداران پرسیده‌ای است (*نه فقط جانوران!*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هر محرک شیمیایی که سبب پیام عصبی نمی‌شه! همچنین مگه گیاه قارچ باکتری و ... پیام عصبی دارن؟ / گزینه های (۲) و (۳): گیاه و جانور و قارچ یاختهٔ پس‌سیناپسی و پیش‌سیناپسی دارن؟ قطعاً فهمیدید دام طراح چی بوده و باید به واژهٔ **جاندار** توجه می‌کردید.

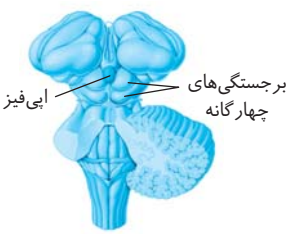
B ۱۸ ۴ منظور سؤال از اندام‌های فوق **کبد** و **کلیه‌ها** است که با تولید هورمون **اریتروپویتین** در تنظیم مقدار گویچهٔ قرمز خون مؤثرند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. کبد با تولید اوره و کلیه با دفع مواد زائد در این عمل مؤثرند. / گزینهٔ (۲): درست است. هر دو اندام با تولید پروتئین‌های پلاسما یا دفع ادرار در تنظیم فشار اسمزی خون نقش بسیار مهمی دارند. / گزینهٔ (۳): درست است. کبد با تولید صفرا و کمک به جذب ویتامین *K* و ساخت پروتئین‌های پلاسمایی و کلیه با بازجذب یون *Ca* در انعقاد خون مؤثرند. (*بعضی گفته بودم وقتی کلمهٔ «نقش دارد» درست دیدید به جنبهٔ مثبت به آن نگاه کنید!*) / گزینهٔ (۴): نادرست است. **فقط کبد** قادر به تبدیل آمونیاک به اوره و کم کردن سمیت آن نقش دارد. دقت کنید که کلیه فقط در دفع مادهٔ زائد نیتروژن‌دار مؤثر است ولی آن را تغییر نمی‌دهد.

C ۱۹ ۳ در صورت پرکاری و یا کم‌کاری غدد پاراتیروئید، تنظیم **کلسیم بدن** به هم می‌خورد که این اختلال سبب عدم کارایی مناسب ماهیچه‌ها می‌شود. پس در هر صورت روی عمل ماهیچه‌های قلبی و تنفسی می‌تواند تأثیرگذار باشد (*البته پرکاری آن سبب افزایش کلسیم خون و کم‌کاری آن سبب کاهش کلسیم می‌شود*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): پرکاری تیروئید مستقیماً در تولید انسولین نقشی ندارد و از طرفی پرکاری آن سبب افزایش دمای بدن با افزایش سوخت‌وساز می‌شود (*نه کم‌کاری آن که در قسمت دوم ذکر شده است*). / گزینهٔ (۲): پرکاری غدد فوق کلیه با افزایش **کورتیزول** می‌تواند سبب سرکوب ایمنی و افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی شود ولی کم‌کاری آن سبب کاهش فشار خون در اثر کاهش مقدار اپی‌نفرین و آلدوسترون می‌شود. / گزینهٔ (۴): غدهٔ سازندهٔ هورمون رشد، **هیپوفیز پیشین** است که پرکاری آن رشد و تکثیر استخوان را تا چند سال پس از بلوغ زیاد می‌کند و ربطی به پسر یا دختر بودن ندارد.

B ۲۰ ۴ منظور از صورت سؤال، غدهٔ **اپی‌فیز** است. این غده با ترشح هورمون **ملاتونین**، خواب فرد و فعالیت‌های شبانه‌روزی او را تنظیم می‌کند.



نکته
۱ غدهٔ اپی‌فیز در مجاورت با دو برجستگی **بزرگ‌تر** و فوقانی‌تر مغز میانی می‌باشد.
۲ مغز میانی در بینایی، شنوایی و حرکت نیز نقش دارد و بالاترین قسمت ساقهٔ مغزی می‌باشد.

تله‌های تست اپی‌فیز در مجاورت با لوب‌های بویایی و بطن‌های جانبی (۱و۲) مغز قرار ندارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)). مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی و اجسام مخطط در بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

فصل ۵

ایمنی



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل پنجم ایمنی

پاسخ‌های تشریحی

B ۸۰۵ ۳

یادت نره QR code

نکته هر بافت از یاخته‌های تقریباً مشابه و همکار تشکیل شده است. دقت کنید که پوست یکی از **اندام‌های بدن** می‌باشد که دارای دو لایه از بافت متفاوت پوششی و پیوندی رشته‌ای است. هر دو لایهٔ پوست در جلوگیری از ورود میکروب به بدن نقش دارند (پس پوست یک بافت نیست بلکه یک اندام است!).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱):

نکته **ورود ممنوع**، عمل سد **اول** دفاعی بدن ولی واکنش‌های **سریع عمومی بدن** مربوط به سد **دوم** دفاعی می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید میکروب‌ها اگر موفق به عبور از سد اول بشوند با سد دوم برخورد می‌کنند. از طرفی دقت کنید که هر دو سد اول و دوم دفاعی مربوط به دفاع **غیراختصاصی** می‌باشند.

گزینهٔ (۲):

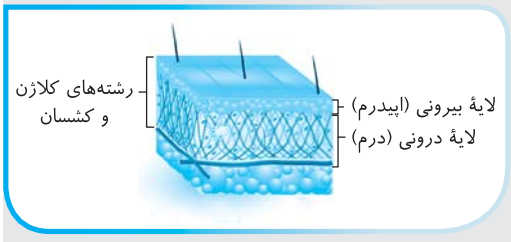
نکته دفاع غیراختصاصی (سد دوم) قدرت شناسایی عامل بیگانه را از عامل خودی دارد ولی برخلاف دفاع اختصاصی یا خط سوم، قدرت تشخیص و تمایز بین عوامل بیگانه با هم را ندارد. از طرفی خط اول دفاعی نیز مانع ورود هرگونه عامل خودی و غیرخودی به بدن می‌شود ولی قدرت شناخت عامل خودی از ناخودی را ندارد. مثلاً اینطور نیست که اگر یاخته‌ای مربوط به انسان بود، پوست یا مخاط به آن اجازهٔ عبور بدهند ولی به یاختهٔ دیگر اجازه ندهند. خط اول ورود هر عاملی به بدن را ممنوع می‌کند.

گزینهٔ (۴): پوست و مخاط در بخش‌های مختلف بدن، دو سد محکم در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کنند که هر دو جزء سد اول دفاعی می‌باشند.

درسنامه درختی ۷۵ خط اول دفاعی: پوست

خط اول: ورود ممنوع

- **پوست سالم**
  - **اندامی** در بدن با لایه‌های بیرونی (اپیدرم) و درونی (درم) می‌باشد ← هر دو لایهٔ پوست در جلوگیری از ورود میکروب‌ها نقش دارد.
  - لایهٔ بیرونی (اپیدرم)
    - چندین لایه یاختهٔ **پوششی** از نوع سنگ‌فرشی دارد.
    - خارجی‌ترین یاخته‌های آن، مرده‌اند که به تدریج می‌ریزند و میکروب‌های چسبیده به آن نیز دور ریخته می‌شوند.
    - گیرندهٔ درد (دندریت آزاد عصبی) و یاختهٔ پوششی دارد.
  - لایهٔ درونی (درم)
    - بافت پیوندی **رشته‌ای** در زیر غشای پایه دارد ← از لایهٔ اپیدرم، قطورتر می‌باشد.
    - محکم و بادوام همراه رشته‌هایی است که به‌طور محکم به هم تابیده‌اند.
    - سدی محکم بوده که در حالت سالم خود، غیرقابل نفوذ است.
    - رشته‌های کلاژن و کشسان دارد.
    - انواع مختلف گیرنده‌های حواس پیکری (به‌جز گیرندهٔ وضعیتی) در آن قرار دارد.
    - واجد گیرنده‌های درد، تماسی (فشار، لمس، ارتعاش) و دمایی می‌باشد.
    - گیرندهٔ فشار در عمق آن، دندریتی است که توسط چند لایهٔ پیوندی پوشیده شده است.
    - چرم از همین لایهٔ پوست جانوران گرفته می‌شود.
  - ترشحات سطح پوست
    - چربی
      - آنزیم لیزوزیم ندارد.
      - اسید چرب آن برای زندگی میکروب‌های **بیماری‌زا** مناسب نیست.
    - عرق
      - نمک دارد ← برای باکتری‌ها مناسب نیست.
      - آنزیم لیزوزیم دارد ← دیوارهٔ باکتری‌های بیماری‌زا را نابود می‌کند.
  - میکروب‌های غیربیماری‌زای سطح پوست
    - در شرایط **اسیدی** روی پوست زنده می‌مانند.
    - از تکثیر سایر میکروب‌های **مضر** یا بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند.
    - با سایر میکروب‌ها رقابت غذایی دارند ← در رقابت برای کسب غذا پیروز می‌شوند.
  - پوست همه جای بدن را نپوشانده است.



A ۸۰۶ ۱ **نظریهٔ میکروبی بیماری‌ها** در قرن نوزدهم بیان کرد که **میکروب‌ها می‌توانند بیماری‌زا باشند** ولی این نظریه از **درمان** بیماری‌های میکروبی سخنی نمی‌گفت.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): بدن انسان **چند خط دفاعی** دارد که از ورود میکروب‌ها جلوگیری یا با آن‌ها مبارزه می‌کند. خط اول به نام **ورود ممنوع** برای **ممانعت** از ورود عوامل بیگانه و مبارزه با آن‌ها، خط دوم برای **مبارزه** با هر نوع میکروب عبور کرده از خط اول می‌باشد که به صورت **سریع و عمومی** است و خط سوم برای **مبارزه** با یک نوع میکروب خاص می‌باشد. / گزینهٔ (۳): عوامل مؤثر در **پیشگیری** مثل واکسن‌ها سبب ایجاد یاختهٔ **خاطره** برای توانایی دفاع بدن با برخورد مجدد همان میکروب می‌شود *(راستی ماسک زدن در دوران کرونا هم از این موارد است)*. / گزینهٔ (۴): سیستم ایمنی وظیفهٔ ممانعت از ورود عوامل بیگانه و مبارزه با آن‌ها را دارد.

درسنامه درختی ۷۶ کلیات خط اول دفاع غیراختصاصی

دفاع غیراختصاصی

- نظریهٔ میکروبی بیماری‌ها، پس از اختراع میکروسکوپ و دیدن دنیای میکروب‌ها ارائه شد.
- **ویژگی عمومی**
  - در مهره‌داران و بی‌مهرگان وجود دارد.
  - بین عوامل بیگانهٔ مختلف فرقی قائل نمی‌شود.
  - روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها دفاع می‌کند.
- بهترین راه در امان ماندن بدن از میکروب‌ها می‌باشد
  - پوست و مخاط را شامل می‌شود.
  - قادر به شناسایی و تفاوت بین عوامل بیگانه و عوامل خودی نمی‌باشد.
  - به هر نوع ماده یا یاختهٔ خودی و بیگانه اجازهٔ ورود به بدن نمی‌دهد.

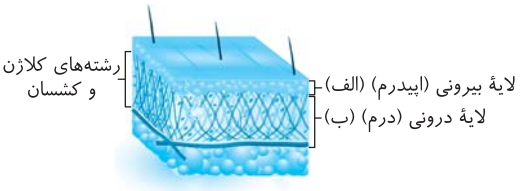
B ۸۰۷ ۳ پوست سالم توسط لایهٔ مرده و فاقد فعالیت زیستی خود مانع ورود میکروب‌ها می‌شود (رد گزینهٔ (۱)). اسید چرب موجود در چربی سطح پوست، pH سطح پوست را پایین می‌آورد (رد گزینهٔ (۲)) و با ترشح عرق و چربی زندگی باکتری‌ها را به مخاطره می‌اندازد و مانع رشد و تکثیر آن‌ها می‌شود (رد گزینهٔ (۴)) ولی دقت کنید که *HIV*، ویروس عامل بیماری ایدز می‌باشد که چون ویروس‌ها زنده نیستند و غشا یا دیواره ندارند آنزیم لیزوزیم روی آن‌ها اثری ندارد *(لیزوزیم ضد باکتری‌های بیماری‌زا عمل می‌کند نه ویروس!!)*.

A ۸۰۸ ۲ لایهٔ **درونی** پوست، بافت پیوندی رشته‌ای **محکمی** دارد که محکم و بادوام بوده و عملاً سدی غیرقابل نفوذ برای ورود میکروب‌ها می‌باشد ولی لایهٔ بیرونی حاوی یاخته‌های خارجی کم‌دوام با عمر کوتاهی می‌باشد *(کلاً عمر هر یاخته بافت پوششی نسبت به پیوندی کمتر می‌باشد)*. یادت نره QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): **اغلب** گیرنده‌های حواس پیکری در لایهٔ درونی پوست و زیر اپیدرم واقع می‌باشند پس مقدار آن‌ها در دو لایه برابر نیست *(البته به‌طور مثال گیرندهٔ درد در اپیدرم نیز وجود دارد.)* / گزینهٔ (۳): لایهٔ بیرونی پوست، بافت پوششی با فضای بین‌یاخته‌ای **اندک** ولی لایهٔ درونی بافت **پیوندی** با فضای بین‌یاخته‌ای **زیاد** دارد. / گزینهٔ (۴): بافت **پوششی**، روی غشای پایه‌ای تشکیل شده از شبکهٔ پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارد که مربوط به بخش بیرونی پوست است نه بخش درونی آن!!

نکته
هر دو لایهٔ پوست به غشای پایه متصل است، لایهٔ بیرونی حاوی غشای پایه و روی آن است و لایهٔ درم، زیر این غشا قرار گرفته است.

B ۸۰۹ ۲ (الف) اپیدرم با یاخته‌های پوششی و (ب) درم یا لایهٔ داخلی پوست با بافت پیوندی رشته‌ای محکم را نشان می‌دهد. بافت پیوندی رشته‌ای علاوه بر درم در کپسول مفصلی، زردپی‌ها و رباط‌ها نیز که استخوان‌ها را در محل مفصل کنار هم قرار می‌دهند وجود دارد (علت درستی گزینهٔ (۲)).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هم اپیدرم و هم درم، حاوی یاخته‌هایی برای سد **اول** دفاع غیراختصاصی به عنوان سد ورود ممنوع می‌باشند. / گزینهٔ (۳): **عرق** ترشحاتی از سطح پوست (اپیدرم) می‌باشد که همانند **اشک** حاوی **نمک و آنزیم لیزوزیم** می‌باشد. مجاری این غدد برون‌ریز به **بیرون** از بدن راه دارد. / گزینهٔ (۴): کلاژن و رشته‌های کشسان مخصوص بافت پیوندی می‌باشند که در درم (ب) وجود دارد نه اپیدرم.

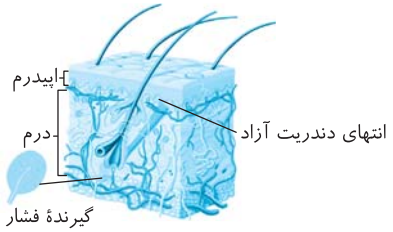
C ۸۱۰ ۱ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

نکته
لایه **بیرونی** پوست را اپیدرم می‌نامند که چندین لایه یاخته سنگ‌فرشی دارد. خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده می‌باشند که به تدریج می‌ریزند و میکروب‌های چسبیده به خود را از بدن دور می‌کنند. این لایه فقط حاوی گیرنده‌های درد با انتهای آزاد دندریتی و بدون خاصیت سازش‌پذیری می‌باشد *(بر انواع گیرنده‌های پوستی فقط در درم وجود دارند)*.

تله‌های تستی الف) نادرست است. رشته‌های کلاژن محکم و کشسان انعطاف‌پذیر مربوط به بافت **پیوندی** لایهٔ **داخلی** پوست (درم) می‌باشد. / ب) نادرست است. دقت کنید که لایهٔ مرده اپیدرم در سطح خارجی پوست وجود دارد **ولی غشای پایه با رشته‌های گلیکوپروتئینی زیر کل اپیدرم واقع است.** از آنجایی که اپیدرم چند لایه‌ای می‌باشد **پس غشای پایه بین داخلی‌ترین لایهٔ اپیدرم و خارجی‌ترین لایهٔ درم** *(لایهٔ درونی پوست)* **وجود دارد.** / ج) نادرست است. فقط لایهٔ بیرونی *(و نه لایه‌های متعدد)* اپیدرم عمر کوتاهی دارد و با ریختن آن‌ها میکروب‌های متصل به آن‌ها از بدن خارج می‌شوند. / د) درست است. یاخته‌های سطح خارجی اپیدرم در تماس با محیط می‌باشند پس انواع مختلف میکروب‌های مفید و مضر با آن می‌توانند در ارتباط باشند.

B ۸۱۱ ۲

نکته
در قسمت درم پوست، گیرنده‌های حواس پیکری اعم از گیرنده درد که نوعی انتهای یاختهٔ عصبی است و فاقد پوشش می‌باشد یا گیرنده‌های فشار، تماس، دما و ... که دارای پوشش پیوندی می‌باشند واقع شده است. درم برخلاف اپیدرم لایهٔ یاخته‌ای مرده خارجی ندارد (درستی گزینهٔ (۲)) *(اپیدرم فقط گیرندهٔ درد دارد ولی در قسمت درم هر نوع گیرندهٔ حس پیکری (بجز وضعیتی) وجود دارد)*.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تولید **چرم** توسط لایهٔ **درونی** پوست یا درم با بافت پیوندی **محکم** صورت می‌گیرد نه پیوندی **سست**!! / گزینهٔ (۳): لایهٔ داخلی اپیدرم، بافت پوششی دارد و روی غشای پایه قرار گرفته است. از طرفی اپیدرم توسط لایهٔ مرده خارجی خود قدرت دفع میکروب‌های چسبیده به خود را دارد *(دقت کنید که منظور این گزینه کل اپیدرم بوده است نه فقط لایهٔ داخلی قرار گرفته آن روی غشای پایه‌ای چون در قسمت اول سؤال قسمتی از پوست را سؤال کرده است)*. / گزینهٔ (۴): **منافذ** غدد چربی در سطحی‌ترین بخش پوست یعنی **اپیدرم** می‌باشند که این بخش پوست از بافت **پوششی** تشکیل شده است نه بافت پیوندی رشته‌ای!

B ۸۱۲ ۲ فقط مورد (ج) صحیح می‌باشد. لایهٔ درونی پوست یا درم از بافت پیوندی محکم در **زیر** غشای پایه و اپیدرم به وجود آمده است که در تولید چرم به کار می‌رود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. لایهٔ درونی پوست همان درم می‌باشد که حاوی رشته‌های محکم کلاژن و الاستیک می‌باشد (*عبارت برخلاف نادرست است*). / ب) نادرست است. لایهٔ درونی پوست یا درم، بافت پیوندی رشته‌ای محکم دارد که رشته‌های آن به‌طور محکم در هم تابیده‌اند (*نه اپیدرم*). / ج) درست است. بافت پیوندی رشته‌ای حاوی رشته‌های متنوع کلاژن و کشسان می‌باشد که در زردپی‌ها، کپسول کلیوی و مفصلی، درم یا لایهٔ داخلی پوست و بسیاری از موارد دیگر مثل لایه‌های اطراف قلب وجود دارد. / د) نادرست است. دقت کنید که در فصل ۲ خواندیم، **حواس پیکری** حاوی گیرنده‌های مناطق مختلف بدن مثل پوست و البته در لایهٔ درونی پوست می‌باشند ولی در این عبارت **اعصاب پیکری** عنوان شده است که در فصل ۱ در مورد آن‌ها بحث کردیم که اعصاب حرکتی محیطی هستند و در ماهیچه اسکلتی گیرنده دارند.

A ۸۱۳ ۳ ترشحات عرق و چربی از غدد **پوششی پوست** ترشح می‌شوند که چربی‌ها با اسید چرب خود pH روی پوست را اسیدی می‌کنند و عرق نیز حاوی مواد آلی مثل آنزیم لیزوزیم و مواد معدنی نمکی می‌باشد. لیزوزیم موجود در عرق نیز در از بین بردن دیوارهٔ باکتری‌های بیماری‌زا مؤثر می‌باشد (رد گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)).

نکته به عدم پاسخ سیستم ایمنی، به عوامل خارجی مثل میکروب‌های سطح پوست و مخاط لولهٔ گوارش **تحمل ایمنی** می‌گویند. این میکروب‌ها برای انسان مفید می‌باشند و سدهای دفاعی بدن آن‌ها را از بین نمی‌برند (درستی گزینهٔ (۳)).

C ۸۱۴ ۱ رقابت میکروب‌های سطح پوست برای کسب غذا در سطح لایهٔ **اپیدرم** است، لایهٔ دارای گیرندهٔ فشار در پوست، هم درم است. طبق شکل کتاب درسی، در اپیدرم رگ خونی مشاهده نمی‌شود. در ترکیبات سازندهٔ عرق، نمک وجود دارد که از طریق مجرای غدد برون‌ریز به سطح پوست هدایت می‌گردد و طبق شکل کتاب درسی، مجاری این غدد برون‌ریز هم در درم و هم در اپیدرم مشاهده می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): دقت کنید که لایه اپیدرم همانند درم، در تماس با غشای پایه چین‌خورده زیر یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی چندلایه اپیدرم هستند. / گزینهٔ (۳): در لایه درم یاخته‌های پیوندی بافت پیوندی متراکم و ... و در لایه اپیدرم نیز یاخته‌های دندریتی که متعلق به بافت پیوندی هستند، حضور دارند. بافت پیوندی دارای مادهٔ زمینه‌ای است. / گزینهٔ (۴): رشته‌های پروتئینی بافت پیوندی رشته‌ای (*کلاژن و کشسان*) فقط در لایهٔ **درم** مشاهده می‌شوند که به هم تابیده‌اند و سد محکمی را تولید کرده‌اند. بافت پیوندی رشته‌ای تعداد یاخته‌های کمتری نسبت به بافت پیوندی سست دارد.

B ۸۱۵ ۱ موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

- انواع ترشحات پوستی
  - چربی پوست
    - از غدد و مجاری **اپیدرم** بیرون ریخته می‌شود (نادرستی الف).
    - دارای اسید چرب بوده و خاصیت اسیدی دارد.
    - محیط دارای آن برای زندگی اغلب میکروب‌ها مناسب نیست.
  - عرق
    - از مجاری غدد برون‌ریز به سطح اپیدرم ریخته می‌شود.
    - حاوی نمک و آنزیم لیزوزیم می‌باشد.

نکته اشک همانند عرق، حاوی نمک و آنزیم لیزوزیم یعنی مادهٔ معدنی و آلی پروتئینی می‌باشد ولی دقت کنید که اشک از ترشحات پوست نمی‌باشد (نادرستی ب).

نکته لیزوزیم آنزیمی مسئول کشتن باکتری‌ها می‌باشد که در اشک، بزاق، عرق و ترشحات بینی وجود دارد ولی چربی روی پوست فاقد لیزوزیم و سایر آنزیم‌های بزاقی می‌باشد (درستی ج).

B ۸۱۶ ۳ میکروب‌های **مفید** سطح پوست، به چربی و اسید آن مقاوم هستند که این گروه در رقابت برای غذاگیری نسبت به سایر میکروب‌ها چیره شده و مانع تکثیر سایر میکروب‌ها می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): میکروب‌های حساس به چربی پوست، **بیماری‌زا** هستند. / گزینهٔ (۲): در عرق نمک و آنزیم لیزوزیم وجود دارد (*نه اسید چرب!*). / گزینهٔ (۴): میکروب سطح پوست به آستر پیوندی نرسیده است (*از طرفی آستر پیوندی مربوط به مخاط است*).

B ۸۱۷ ۱ در این سؤال خیلی به گزینه‌ها و صحیح خواندن آن‌ها دقت کنید چون سؤال آسانی است با گزینه‌های گول زننده!

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. لایهٔ **خارجی** اپیدرم یاخته‌های **مرده** دارد که فاقد سوخت و ساز و تنفس یاخته‌ای می‌باشند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. لایه‌های درونی اپیدرم، زنده هسته‌دار بوده و غدد عرق آن دارای قدرت ترشح عرق می‌باشند. در عرق لیزوزیم وجود دارد که می‌تواند باکتری‌های بیماری‌زا را از بین ببرد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. درم کلاً لایهٔ داخلی پوست می‌باشد که لایه‌های یاخته‌ای پیوندی **مختلف** آن بافت پیوندی **محکم** برای تولید **چرم** دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. درم یا لایهٔ داخلی پوست می‌تواند از گیرنده‌ها و پوشش پیوندی آن‌ها محافظت کند چون در اطراف آن‌ها قرار دارند.

C ۸۱۸ ۳ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. مخاط، سطح داخلی **مجاری** گوارشی، تنفسی، ادراری و تناسلی را پوشانده است. دقت کنید که مثلاً کبد و لوزالمعده نیز جزء بخش غیرلوله‌ای دستگاه گوارش می‌باشند ولی مخاط دفاعی ندارند. (*فقط بخش‌های لوله‌ای دارای مخاط هستند.*) / ب) درست است. پوست و مخاط دو قسمت خط اول دفاع یا ایمنی انسان هستند که در هر دو بافت **پوششی** با فضای بین‌یاخته‌ای اندک و بافت **پیوندی** با فضای بین‌یاخته‌ای زیاد وجود دارد. / ج) نادرست است. دقت کنید که در تست‌های ایمنی، مادهٔ مخاطی را با مخاط اشتباه نگیرید. مادهٔ مخاطی حاوی **مادهٔ چسبناک** است که از بافت پوششی مخاط لولهٔ گوارش، تنفسی، ادراری و تناسلی ترشح می‌شود. مخاط دارای یاخته‌های پوششی و آستر زیر آن دارای یاخته‌های پیوندی می‌باشد ولی مادهٔ مخاطی **فاقد یاخته** می‌باشد. / د) درست است. آنزیم لیزوزیم، پروتئینی مشترک در ترشحات **پوست و مخاط** می‌باشد. هم عرق مترشحه از پوست و هم مادهٔ مخاطی، هر دو حاوی این آنزیم برای کشتن میکروب می‌باشند.

درسنامه درختی ۷۷ خط اول دفاعی: مخاط

خط اول: ورود ممنوع

- **مخاط**
  - در سطح درونی مجاری دستگاه تنفس، سازوکارهای دیگری نیز برای مبارزه با میکروب‌ها دارند.
  - از بافت پوششی سدمانند به هم چسبیده با آستر پیوندی تشکیل شده است ← مادهٔ چسبناکی به نام مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند.
  - مادهٔ مخاطی
    - چسبناک است و میکروب‌ها را به دام می‌اندازد ← از پیشروی میکروب جلوگیری می‌کند.
    - لیزوزیم برای کشتن باکتری‌ها دارد (*مشترک با عرق پوست و اشک چشم*).
  - مخاط مژک‌دار ← در دستگاه تنفس وجود دارد
    - مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شود.
    - از یاخته‌های مژک‌دار ترشح می‌شود.
  - اسید معده و لیزوزیم بزاق ← میکروب‌های درون مواد غذایی را از بین می‌برند.
- عطسه، سرفه، استفراغ، ادرار و مدفوع در این خط سبب بیرون راندن میکروب‌ها و یاخته‌های بی‌اثر می‌شوند.
- **اشک چشم**
  - مایعی شفاف روی قرنیه است.
  - مانند عرق پوست دارای نمک و لیزوزیم می‌باشد.
  - چشم را از عوامل بیگانه محافظت می‌کند.
  - ترشح آن توسط پل مغزی کنترل می‌شود.
- هر میکروبی ابتدا با خط اول دفاع بدن روبه‌رو می‌شود که سدی برای ممنوعیت ورود آن‌ها می‌باشد.
- پوست و مخاط، در برابر نفوذ میکروب‌ها، بدون توجه به نوع آن‌ها، سدی برای جلوگیری از ورود ایجاد می‌کنند.
- بصل‌النخاع (*مرکز سرفه و عطسه*) به همراه پل مغزی (*ترشح اشک*)، در خط اول دفاعی نقش دارند.

B ۸۱۹ ۲ فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.

نکته سد مورد نظر، نخستین خط دفاعی انسان یا همان سد ورود ممنوع در **پوست و مخاط** می‌باشند که «هر دو» سد محکمی در برابر ورود عوامل خارجی (*چه بیماری‌زا و چه عوامل مربوط به گونهٔ انسان*) هستند. در حقیقت این سد تفاوتی و شناسایی بین عوامل بیگانه از خودی ندارد و فقط ورود ممنوع می‌باشد.

تله‌های تستی

الف) درست است. سد اول دفاعی انسان
- پوست
  - لایهٔ بیرونی (*اپیدرم*) با بافت پوششی دارد ← که فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارد.
  - لایهٔ درونی (*درم*) با بافت پیوندی رشته‌ای دارد ← که مادهٔ زمینه‌ای دارد.
- مخاط
  - بافت پوششی ترشح‌کننده مخاط چسبناک دارد.
  - یک آستر پیوندی دارد.

نکته منظور از بافتی با مادهٔ زمینه‌ای، بافت پیوندی است و منظور از بافتی با فضای بین‌یاخته‌ای کم و یا روی غشای پایه، بافت پوششی می‌باشد.

ب) نادرست است. **پوست و مخاط** هر دو **سدی محکم** در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کنند. / ج) درست است. نخستین خط دفاع احتمالاً **بهترین** راه در امان ماندن بدن از میکروب‌ها می‌باشد که با جلوگیری از ورود آن‌ها به بدن عمل می‌کند.

B ۸۲۰ ۴ **اغلب** باکتری‌های ورودی از راه منافذ بدن انسان، جزء **عوامل بیگانهٔ** مضر محسوب می‌شوند. این باکتری‌ها توسط آنزیم **لیزوزیم** مخاط مجرای تنفسی گوارشی ادراری و تناسلی و همچنین در عرق و اشک شناسایی می‌شوند و از بین می‌روند (*فقط برخی باکتری‌های بدن مفید می‌باشند*).

نکته دفاع غیراختصاصی با **اغلب** میکروب‌ها توانایی مبارزه دارد نه همه آن‌ها!! و با روش‌های گوناگون در مقابل طیف **وسیعی** از میکروب‌ها مؤثر است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید که چربی پوست در سطح **اپیدرم** یا لایهٔ بیرونی می‌باشد نه درم که بافت پیوندی رشته‌ای دارد!! / گزینهٔ (۲): این عبارت در مورد دو سد اول و دوم که دفاع غیراختصاصی می‌باشد صحیح است ولی سد سوم در برابر طیف وسیع و با روش‌های متنوع زیادی نمی‌باشد بلکه اختصاصی در برابر یک نوع عامل بیگانه، به دفاع می‌پردازد. / گزینهٔ (۳): لایهٔ مردهٔ پوست، **یک لایه** (*نه چند لایه*) در سطح اپیدرم است ولی کل لایهٔ بیرونی پوست، حاوی چند لایه یاختهٔ سنگ‌فرشی است.

C ۸۲۱ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. از کتاب دهم به یاد دارید که قسمت ابتدایی بینی از **پوستی نازک** دارای موهای تصفیه‌کننده هوای ورودی تشکیل شده است. / ب) درست است. مخاط مجاری ادراری - تناسلی، گوارشی و تنفسی از بافت **پوششی** با آستر **پیوندی** تشکیل شده است. / ج) نادرست است. مادهٔ مخاطی توسط لیزوزیم باعث از بین رفتن باکتری‌ها شده و توسط ویژگی چسبناکی خود، مانع پیشروی آن‌ها می‌شود. دقت کنید که **مادهٔ مخاطی فاقد مژک** می‌باشد. این مخاط و لایهٔ مخاطی است که یاخته‌های پوششی آن مژک‌دار است و از نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمقی‌تر جلوگیری می‌کند. / د) درست است.

نکته لیزوزیم در اشک (*ضد عفونی‌کننده چشم*)، بزاق، عرق سطح پوست و ماده‌های مخاطی وجود دارد.

A ۸۲۲ ۳ در سد اول دفاع غیراختصاصی، پوست و لایه‌های مخاطی، **دو** قسمت اصلی هستند. در لایهٔ مخاطی، لایهٔ یاخته‌ای مرده وجود ندارد ولی آنزیم لیزوزیم وجود دارد. دقت کنید که گوارش در اندامک **لیزوزوم** و بیگانه‌خواری مربوط به سد دوم دفاعی می‌باشند (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)). در آخر دقت کنید که داشتن مادهٔ زمینه‌ای از ویژگی‌های بافت پیوندی است که در بخش درم از پوست و آستر لایهٔ مخاطی وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)).

نکته در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که در اپیدرم، درم (*لایه زاخی پوست*) و مخاط لولهٔ گوارش، یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی و ماستوسیتی وجود دارند ولی عمل بیگانه‌خواری جزء **سد دوم و سوم دفاعی** محسوب می‌شود در حالی که صورت سؤال در مورد سد اول می‌باشد.

C ۸۲۳ ۱ این از اون سؤال‌هائیه که دانش‌آموز **کار درست** بهش جواب می‌ده! خوب گوش کن! البته به متن سؤال دقت کنید که ویژگی **سرفه و عطسه** در آن نهفته است و مربوط به خط اول دفاع می‌باشد (*مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه، بلع، خمیازه و استفراغ در بصل‌النخاع است*). در گزینهٔ (۱) دقت کنید که گرچه می‌توانیم میکروب‌های مجاری تنفسی را به صورت خلط نیز خارج کنیم که کمی این کار توسط آدم‌های بی‌کلاس صورت می‌گیرد ولی **اغلب** این میکروب‌ها طی **انعکاس با بلع** در دام شیرهٔ معده می‌افتند (*پس اگه یه روز تو تستی گفت «اغلب میکروب‌های مجاری تنفسی در لولهٔ گوارش از بین می‌روند»، صحیح است*). حتماً به یاد دارید که در هنگام بلع، مرکز عصبی بلع سبب توقف فعالیت مرکز تنفس در بصل‌النخاع می‌شود.

تله‌های تستی اشتباه گزینهٔ (۲) این است که همان‌طور که از کتاب دهم یادتونه از بینی تا نایژک مبادله‌ای لایهٔ داخلی مجاری تنفسی دارای مژک می‌باشد اما فقط مژک‌هایی که در قسمت‌های **زیر حلق** می‌باشند، میکروب‌ها را به سمت بالا (*یعنی حلق*) می‌برند (*مژک مخاط بینی در بالای حلق قرار دارد و مادهٔ مخاطی را به پایین می‌فرستد*).

برای رد گزینهٔ (۳) دقت کنید که منظور بخش اول انعکاس عطسه است ولی قسمت دوم مربوط به استفراغ می‌باشد.

برای رد گزینهٔ (۴) دقت کنید که بخش اول در مورد استفراغ بوده که در هنگام آن اپی‌گلوت **پایین** می‌آید تا راه نای را ببندد.

B ۸۲۴ ۲ پل مغزی علاوه بر اینکه مسئول توقف دم عادی است، تنظیم ترشح **اشک و بزاق** را بر عهده دارد که هر دو حاوی لیزوزیم می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): منظور این گزینه عطسه و سرفه می‌باشد که مرکز آن بصل‌النخاع و پل مغزی است. / گزینهٔ (۳): پل مغزی ترشحات غدد عرق که لیزوزیم دارند را تنظیم نمی‌کند. / گزینهٔ (۴): ترشحات معده توسط شبکهٔ یاخته‌ای عصبی و اعصاب خودمختار بصل‌النخاع و پل مغزی تنظیم می‌شود. یادت نره QR code

B ۸۲۵ ۳ دفاع **غیراختصاصی** در سد **اول و دوم** دفاعی روش‌های **متعددی** دارد که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر است و با آن‌ها مقابله می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاخته‌های به هم فشرده مربوط به بافت پوششی اپیدرم است ولی انواع مختلف رگ خونی در زیر لایهٔ درم واقع است. / گزینهٔ (۲): هر نوع میکروبی در هنگام ورود به بدن فقط با **خط اول** دفاع غیراختصاصی یعنی پوست و یا مخاط روبه‌رو می‌شود. در ادامه در صورت عبور از خط اول می‌تواند در دام سایر خط‌ها قرار گیرد. / گزینهٔ (۴): قدرت تشخیص **دو نوع** عامل بیماری‌زا از هم، فقط مربوط به دفاع اختصاصی یعنی سد سوم دفاعی بدن می‌باشد. البته خط دوم نیز برخلاف خط اول، توانایی تشخیص یاختهٔ خودی از بیگانه را دارد.

C ۸۲۶ ۱ منظور سؤال مقایسهٔ یاخته‌های بیگانه‌خوار در خط دوم دفاعی است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. درشت‌خوارها و دندریتی‌ها منشأ مونوسیتی (*یاخته‌بزرگ‌خوار*) دارند ولی هیچ‌یک هیستامین تولید نمی‌کنند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. بیگانه‌خوارهای دندریتی و ماستوسیتی منظور بخش اول است که از بین آن‌ها، فقط دندریتی‌ها از مویرگ عبور می‌کنند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. نوتروفیل در خون وجود دارد که دارای دانه‌هایی روشن حاوی کمی مادهٔ دفاعی هستند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. ماستوسیت‌ها در حساسیت‌ها، بیگانه‌خواری و التهاب نقش دارند و می‌توانند در نهایت با بیگانه‌خواری، عامل بیگانهٔ مؤثر در ایجاد التهاب را از بین ببرند و التهاب را رفع کنند. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۷۸ بیگانه‌خوارها

- **بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها)**
  - در همه جای بدن حضور دارند و عوامل بیگانه را پس از شناسایی، می‌بلعند (*آنزیم گوارش درون یاخته‌ای دارند*).
  - پس از عمل پروتئین‌های مکمل، اینترفرون‌ها، پادتن‌ها و پرفورین‌ها به بیگانه‌خواری می‌پردازند.
  - **انواع**
    - **درشت‌خوارها (ماکروفاژها)**
      - منشأ آن‌ها از برخی مونوسیت‌های خارج شده از خون می‌باشد ← منشأ اصلی آن‌ها از یاخته‌های میلوئیدی مغز استخوان می‌باشد.
      - در اندام‌های مختلف و گره‌های لنفی وجود دارند.
      - یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها و بقایای آن‌ها را از بین می‌برند.
      - در کبد و طحال، سبب از بین بردن گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده می‌شوند.
      - به‌طور ویژه پس از عمل اینترفرون نوع ۲، التهاب، پادتن و پرفورین‌ها فعالیت می‌کنند.
      - در التهاب، با تولید پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب فرا می‌خوانند.
    - **یاخته‌های دارای دانه‌های (دندریتی)**
      - منشأ آن‌ها از مونوسیت‌های خارج شده از خون می‌باشد ← منشأ اصلی از یاختهٔ میلوئیدی مغز استخوان دارند.
      - انشعابات دندریت‌مانند دارند ولی پیام عصبی ایجاد نمی‌کنند.
      - در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، مثل پوست و لولهٔ گوارش به فراوانی وجود دارند (*در بافت‌های یاختهٔ اپیدرم وجود دارند*).
      - قسمتی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند ← وارد نزدیک‌ترین گره لنفی می‌شوند ← میکروب را به سایر یاخته‌های ایمنی معرفی می‌کنند.
      - یاخته‌های دفاعی غیرفعال را در گره لنفی فعال می‌کنند.
    - **ماستوسیت‌ها**
      - در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، به فراوانی وجود دارند.
      - هیستامین ترشح می‌کنند ← سبب گشادی رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود ← سبب افزایش فشار خون در ناحیه می‌شود.
      - حضور گویچهٔ سفید و نشت پلاسما به ناحیهٔ میکروب‌دار را زیاد می‌کنند.
      - در التهاب، با ترشح هیستامین و ورود بیشتر گویچه‌های سفید به ناحیه، سبب قرمزی، تورم و گرمای موضعی در ناحیه می‌شود.
      - در موقع حساسیت‌ها به همراه بازوفیل‌های خونی، هیستامین ترشح می‌کنند ← سبب قرمزی و آب‌ریزش از بینی می‌شود.
    - **نوتروفیل‌ها**
      - یاختهٔ خونی بیگانه‌خوار دفاعی با هستهٔ چندقسمتی و سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز می‌باشند ← منشأ اصلی آن، یاختهٔ میلوئیدی مغز استخوان می‌باشد.
      - توانایی دیاپدز و فاگوسیتوز دارند ← در التهاب سبب حمله به میکروب‌های بافتی می‌شود.
      - نیروی واکنش سریع هستند و چابک هستند زیرا مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.
    - برخی یاخته‌ها نیز مانند یاخته‌های پشتیبان اطراف نورون‌ها و یاختهٔ سرتولی لولهٔ اسپرم‌ساز نیز ویژگی بیگانه‌خواری دارند.

C ۸۲۷ ۱ موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند. ایلیا مچنیکوف جانورشناسی بود که اولین بار با مطالعه روی لارو ستارهٔ دریایی، پی به وجود یاخته‌های بیگانه‌خوار برد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. ستارهٔ دریایی **بی‌مهره** است و فقط دارای دفاع **غیراختصاصی** می‌باشد. مچنیکوف به مطالعهٔ چگونگی به دام افتادن عوامل بیگانه در دفاع غیراختصاصی پرداخت (*نه عبور از این دفاع!*). / ب) نادرست است. دقت کنید **آمیب** خود نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای آغازی می‌باشد ولی نوع حرکت آن با پای کاذب و ایجاد شکل‌های مختلف برای حرکت و تغذیه، به حرکات آمیبی مشهور شده است. در طبیعت به حرکت یاخته‌های متحرک (*بدون داشتن تارک و مژک*) که قدرت بیگانه‌خواری و ایجاد پای کاذب غشایی دارند، حرکات آمیبی می‌گویند. در آزمایشات مچنیکوف یاخته‌هایی درون بدن لارو شفاف نوعی بی‌مهره به نام ستارهٔ دریایی شبیه آمیب و دارای قدرت بیگانه‌خواری مشاهده شد. / ج) درست است. طبق مطالعه و مشاهدات مچنیکوف، یاخته‌های آمیبی‌شکل **زیرپوستی** ستارهٔ دریایی، در عرض ۲۴ ساعت اثری از یاخته‌های بیگانه تزریقی در بدن به جای نگذاشتند و سریع آن‌ها را با بیگانه‌خواری پاک‌سازی کردند. / د) درست است. این عبارت ترکیبی با فصل ۳ کتاب زیست دهم می‌باشد. ستارهٔ دریایی ساده‌ترین آبشش‌ها را به صورت برجستگی‌های پراکنده و کوچک پوستی در سراسر بدن ستاره‌مانند خود دارد.

درسنامه درختی ۷۹ کلیات خط دوم دفاعی

دفاع غیراختصاصی

- **خط دوم: واکنش‌های عمومی اما سریع**
  - این خط برای مقابلهٔ عمومی با میکروب‌هایی است که از خط اول (*پوست و مخاط*) عبور کرده‌اند.
  - عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های **عمومی** شناسایی کرده و غیراختصاصی با آن‌ها برخورد می‌کنند. ← عوامل بیگانه را از عوامل خودی تفکیک می‌دهد.
  - اولین بار توسط مچنیکو، با مشاهدهٔ عمل یاخته‌های بیگانه‌خوار درون بدن شفاف لارو ستارهٔ دریایی پیدا شد. ← این یاخته‌ها، میکروب‌ها و ذرات خارجی را کاملاً بلعیدند و از بین بردند.
  - دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته‌های «خودی» را می‌شناسد و تنها در برابر بیگانه پاسخ می‌دهد.
  - **عوامل خط دوم دفاعی**
    - **بیگانه‌خوارها**
      - خونی: نوتروفیل
      - غیرخونی: ماستوسیت - دارینه‌ای - درشت‌خوار
    - **گویچه‌های سفید**
      - دانه‌دار: ائوزینوفیل - بازوفیل - نوتروفیل
      - بی‌دانه: لنفوسیت - مونوسیت
    - **پروتئین‌ها**
      - پروتئین مکمل و اینترفرون (*نوع ۱ و ۲*)
    - **التهاب**
      - به کمک عمل ماستوسیت - نوتروفیل - پوششی مویرگ - درشت‌خوار
    - **تب**
      - با تنظیمات هیپوتالاموسی

B ۸۲۸ ۲ فقط مورد (ج) درست می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. لیزوزیم در سد اول دفاعی و لیزوزوم بیگانه‌خوارها در سد دوم دفاعی مؤثر می‌باشند که هر دو از نوع غیراختصاصی می‌باشند. / ب) نادرست است. هر دو همانند (*نه برخلاف!*) هم در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارند. البته لیزوزیم باعث تجزیه و کشتن باکتری‌های بیماری‌زا می‌شود ولی لیزوزوم پس از بیگانه‌خواری باکتری، درون یاختهٔ آن را نابود می‌کند. / ج) درست است. لیزوزیم در سد اول و لیزوزوم در سد دوم دفاع غیراختصاصی مهره‌دار و بی‌مهره مؤثر می‌باشند. / د) نادرست است. لیزوزیم در اشک و بزاق ولی لیزوزوم درون یاخته‌ها به عنوان اندامک گوارشی یافت می‌شود که به کافنده‌تن در زبان پارسی نوین مشهور شده است!

B ۸۲۹ ۱ فقط مورد (الف) دربارهٔ خط **دوم** دفاعی بدن انسان نادرست است.

نکته لیزوزیم آنزیمی برون‌یاخته‌ای برای سد اول دفاع (*غیراختصاصی*) و ضد باکتری‌های دیواره‌دار است که در اشک روی قرنیه، مایع مخاطی و عرق پوست وجود دارد (رد الف).

تله‌های تستی (ب) در سد دوم دفاعی (*غیراختصاصی*)، گویچه‌های سفید بیگانه‌خوار با حرکت آمیبی نقش دارند. (ج) در مورد پاسخ دمایی و تغییر فعالیت آنزیم‌ها در دمای بالا و (د) تولید پرفورین و مرگ برنامه‌ریزی شده از اثرات لنفوسیت‌های یاختهٔ کشندهٔ طبیعی می‌باشند که در دفاع غیراختصاصی ولی در سد دوم دفاعی اثر دارند.

C ۸۳۰ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است. یادت نره QR code

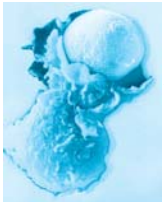
نکته خط‌های دفاعی دوم و سوم می‌توانند یاختهٔ بیگانه یا عامل بیگانه را از یاخته و عامل خودی تشخیص دهند ولی خط سوم تنها موردی است که سبب تمایز بین یک نوع از عوامل بیگانه از انواع دیگر می‌شود.

تله‌های تستی الف) نادرست است چون **خط اول** یا ورود ممنوع، **به هر عامل** خودی و غیرخودی اجازهٔ ورود به بدن نمی‌دهد و در حقیقت بین آن‌ها شناسایی انجام نمی‌دهد. / ب) درست است چون واکنش‌های عمومی ولی سریع مربوط به خط دوم دفاعی است که عامل غیرخودی را از خودی شناسایی می‌کند و به‌طور عمومی به آن‌ها پاسخ می‌دهد.

نکته فعال شدن یاختهٔ بیگانه‌خوار هم به‌طور ویژه در خط دوم و هم برای تکمیل فعالیت خط سوم به کار می‌رود ولی فقط خط سوم یک عامل بیگانهٔ خاص را از سایر عوامل شناسایی می‌کند و به آن پاسخ می‌دهد (نادرستی ج).

نکته تولید پرفورین و مرگ برنامه‌ریزی شده در سد **دوم و سوم دفاعی** دیده می‌شود که خط دوم مربوط به دفاع غیراختصاصی است ولی فقط خط سوم مربوط به دفاع اختصاصی برای تشخیص یک نوع عامل بیگانهٔ خاص از سایر عوامل بیگانه صورت می‌گیرد (نادرستی د).

B ۸۳۱ ۴ شکل مقابل **یاختهٔ درشت‌خوار** را در حال بیگانه‌خواری نشان می‌دهد. دقت کنید که **عملی** که در شکل نشان داده می‌شود **بیگانه‌خواری** است. این یاخته مانند هر یاخته پیکری بدن انسان ۴۶ کروموزوم دارد و **مانند** مونوسیت ژن‌های مختلفی دارد (رد گزینهٔ (۱)).



نکته اگر بیگانه‌خواری در یاختهٔ دندریتی بیگانه‌خوار رخ دهد، می‌تواند در لنف سبب فعال شدن یاخته‌های ایمنی از جمله لنفوسیت‌ها شود که لنفوسیت‌ها نیز نوعی یاخته خونی یا لنفی در محیط داخلی بدن هستند (رد گزینهٔ (۲)). یاخته‌های دندریتی و ماستوسیت در بخش‌های **اپیدرم** پوست (*لایه خارجی پوست*) و مخاط مجاری بدن (*مثل لولهٔ گوارش*) که با محیط بیرون در ارتباط هستند وجود دارند (رد گزینهٔ (۳)).

نکته مبارزه با کرم انگل از ویژگی‌های **ائوزینوفیل‌ها** می‌باشد که قدرت بیگانه‌خواری در مقابل انگل بزرگ را ندارند (درستی گزینهٔ (۴)).

A ۸۳۲ ۱ فقط مورد (الف) در همهٔ بیگانه‌خوارها مشترک است. بیگانه‌خوارها **انواع گوناگونی** دارند و در همه جای بدن انسان امکان حضور دارند. این یاخته‌ها مثل جاروبرقی عوامل بیگانه را شناسایی کرده و با مصرف انرژی زیستی (ATP) و ایجاد ریزکیسه‌های غشایی، به درون‌بری می‌پردازند (درستی الف).

تله‌های تست ب) در بین بیگانه‌خوارها، فقط ماستوسیت‌ها و یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی می‌توانند در بخش‌های مرتبط با **محیط** بیرون باشند. / ج) در بین بیگانه‌خوارها، فقط یاخته‌های بیگانه‌خوار **دندریتی** پس از ورود به **رگ لنفی** می‌توانند یاخته‌های ایمنی را فعال کنند. / د) در بین بیگانه‌خوارها، فقط ماستوسیت‌ها با ترشح **هیستامین** قدرت گشاد کردن رگ و افزایش نفوذپذیری جدار آن را دارند.

B ۸۳۳ ۲ در بدن انسان انواعی از یاخته‌های بیگانه‌خوار وجود دارند ولی فقط **درشت‌خوارها** و یاخته‌های بیگانه‌خوار **دندریتی** منشأ مونوسیتی از خون یا در اصل منشأ میلوئیدی مغز استخوانی دارند. این یاخته‌ها در کیسه‌های حبابکی جزء یاخته‌های دیواره حبابکی قرار نمی‌گیرند (*ریست دهم*).

نکته
در دیوارهٔ حبابک‌های تنفسی انسان، یاختهٔ نوع اول سنگ‌فرشی برای تبادل و نوع دوم با تعداد کمتر برای ایجاد سورفاکتانت یا عامل سطح فعال می‌باشد.

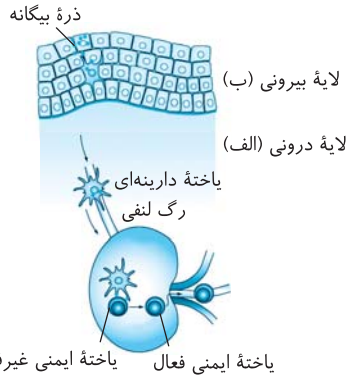
تله‌های تست گزینهٔ (۱): در بین این دو یاخته، **یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی** با محیط بیرون (*پوست یا مخاط*) در ارتباط هستند. / گزینهٔ (۳): به‌طور مثال این گزینه در مورد ورود یاختهٔ دندریتی به رگ بستهٔ لنفی رد می‌شود در حالی که درشت‌خوارها نیز در گرهٔ لنفی فراوانند. / گزینهٔ (۴): یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی وارد گرهٔ **لنفی** می‌شوند و یاخته‌های غیرفعالی مثل لنفوسیت‌ها را نیز فعال می‌کنند و سبب می‌شوند که یاخته‌های دفاع اختصاصی در محیط داخلی بدن مثل لنف فعال شوند.

B ۸۳۴ ۱

نکته
یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی و یاختهٔ عصبی، بعد از تولد قدرت تقسیم ندارند و در مرحلهٔ G_0 اینترفاز که در فصل بعد می‌خوانید باقی می‌مانند و مانند هر یاختهٔ یوکاریوتی توانایی پروتئین‌سازی دارند. یاختهٔ بیگانه‌خوار، انشعابات دندریت‌مانند همانند دندریت یاخته‌های عصبی دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): یاخته‌های عصبی برخلاف بیگانه‌خوار دارینه‌ای، دارای آکسون و دندریت‌هایی از رشته‌های سیتوپلاسمی هستند. همچنین یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی در حرکت آمیبی، پاهای کاذب سیتوپلاسمی ایجاد می‌کنند. (*یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی رشته‌های انشعابی دندریت‌مانند دارند.*) / گزینهٔ (۳): غلاف میلین اطراف یاخته‌های عصبی از یاخته‌های پشتیبان است و ساختاری یاخته‌ای دارد، پس یاختهٔ عصبی و یاخته بیگانه‌خوار دندریتی هیچ‌کدام توانایی تولید غلاف میلین را ندارند (*می‌دانیم که میلین را یاخته‌های غیرعصبی پشتیبان می‌سازند نه یاختهٔ عصبی*). / گزینهٔ (۴): یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی به هیچ عنوان انتقال دهندهٔ عصبی تولید و یا ترشح نمی‌کنند.

B ۸۳۵ ۳ در شکل پوست مورد نظر، (الف) لایهٔ درونی (*درم*) و (ب) لایهٔ بیرونی پوست یا اپیدرم می‌باشد. میکروب‌های عبور کرده از اپیدرم وقتی به درم می‌رسند با رشته‌هایی که محکم به هم بافته شده‌اند برخورد می‌کنند. این رشته‌ها در بافت پیوندی محکم درم قرار دارند. البته در اپیدرم علاوه بر خط اول دفاعی، ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دندریتی بیگانه‌خوار نیز وجود دارند که به عنوان خط دوم دفاعی با میکروب مقابله می‌کنند.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): در (ب) یا همان اپیدرم و قبل از رسیدن به (الف) یاخته‌های دندریتی و ماستوسیت‌های بیگانه‌خوار با میکروب مقابله می‌کنند. / گزینهٔ (۲): میکروب‌ها با عبور از پوست، می‌توانند در صورت برخورد به یاختهٔ دارینه‌ای، در رگ **لنفی** سبب فعال‌سازی لنفوسیت‌ها شوند (*نه رگ خونی*). / گزینهٔ (۴): سطح خارجی اپیدرم یاخته‌های مرده با عمر کوتاه و چسبندگی زیاد به میکروب دارند که مرگ آن‌ها و کنده شدن آن‌ها سبب خروج میکروب می‌شود (*پس این‌ها از (ب) عبور نکرده‌اند*).

B ۸۳۶ ۱ فقط مورد (ب) که برای هضم مواد خورده شده است در هر بیگانه‌خوار درشت‌خواری وجود دارد. **درشت‌خوارها** در خون وجود ندارند و قدرت دیاپدز و تقسیم یاخته ندارند (نادرستی الف و د). این یاخته‌ها مانند هر بیگانه‌خوار دیگری لیزوزوم دارای آنزیم‌های گوارشی می‌سازند و هضم درون‌یاخته‌ای دارند. از طرفی در التهاب، درشت‌خوارها قدرت ترشح پیک شیمیایی پروتئینی دارند و دقت کنید که فقط درشت‌خوارهای درون **کبد و طحال** قدرت پاک‌سازی گویچه‌های قرمز را دارند (نادرستی ج).

نکته
دقت کنید که خاصیت بیگانه‌خواری، علاوه بر مواردی که در این فصل می‌خوانید، در یاخته‌های **سرتولی** لوله‌های اسپرم‌ساز مردان و برخی یاخته‌های پشتیبان اطراف یاخته‌های عصبی نیز صورت می‌گیرد.

B ۸۳۷ ۴ علاوه بر بیگانه‌خوارهایی که در این فصل خواندیم، به یاد داشته باشید که در مردان، یاختهٔ سرتولی بیضه‌ها نیز قدرت بیگانه‌خواری دارند. در فصل ۷ می‌خوانید که یاخته‌های سرتولی قدرت تقسیم ندارند و یاختهٔ جنسی نیز ایجاد نمی‌کنند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): یاخته‌های بیگانه‌خوار **دندریتی** که منشأ مونوسیتی دارند، دارای توانایی فعال‌سازی یاخته‌های ایمنی در گره‌های لنفی می‌باشند. / گزینهٔ (۲): در حساسیت‌ها تولید هیستامین باعث بروز پاسخ ایمنی به مواد خارجی و از بین بردن تحمل ایمنی می‌شود که در حالت عادی نسبت به آن‌ها تحمل ایمنی وجود داشته است. این مواد توسط **ماستوسیت**‌های بافتی ترشح می‌شوند. / گزینهٔ (۳): نوتروفیل‌ها هستهٔ چندقسمتی با دانه‌های ریز روشن دارای توانایی حمل مواد دفاعی **اندک** دارند.

B ۸۳۸ ۱ فقط مورد (د) برخلاف بقیه باعث **تنگ شدن رگ** می‌شود. **هیستامین** آزاد شده از **بازوفیل یا ماستوسیت** سبب گشادی رگ‌های خونی ناحیه می‌شود. از زیست دهم باید به خاطر داشته باشید که:

الف) **زیادی** CO_2 و کاهش O_2 از جمله مواد **گشادکننده** رگ‌های بدن می‌باشند چون باید تبادل بیشتری برای رفع نیاز یاخته‌ها صورت بگیرد. / ب) گرما و افزایش سوخت‌وساز بدن نیز رگ‌های خونی را برای تبادل بیشتر گازهای تنفسی گشاد می‌کنند. / ج) افزایش CO_2 و یون هیدروژن و کاهش O_2 با تحریک گیرنده‌های **شیمیایی** سبب حفظ فشار سرخرگی مناسب بدن و نیازهای بدن می‌شود. / د) **زیادی** یون **کلسیم** در مایعات بدن سبب **تنگی رگ‌ها** می‌شود (*دقت کنید که این نکته از کتاب درسی دهم سال ۹۸ به بعد حذف شد ولی به دلیل نقش کلسیم در انقباض ماهیچه‌ها و تنگ شدن رگ‌ها، قابل بحث است*).

A ۸۳۹ ۲ موارد (ب) و (ج) در هر گویچهٔ سفیدی می‌تواند وجود داشته باشد (*یاختهٔ دفاعی خون، گویچه‌های سفید هستند*).

نکته

بر طبق متن کتاب درسی **تراگذری** یا **دیاپدز** که توانایی خروج گویچه‌های سفید از خون و از راه دیوارهٔ مویرگ می‌باشد از **ویژگی‌های عمومی** همهٔ گویچه‌های سفید می‌باشند. از طرفی هرکدام در صورت آلوده شدن با ویروس، می‌توانند اینترفرون نوع ۱ تولید کنند (درستی ب و ج).

تله‌های تستی الف) هر گویچه‌ای با روش **خاص** خود با میکروب برخورد می‌کند. از طرفی این یاخته‌ها بر طبق متن کتاب با روش‌های مختلفی به مبارزه با عوامل بیگانه می‌پردازند (*ترشح پرفورین، بیگانه‌خواری، تولید پادتن و...*). / د) عمل اختصاصی لنفوسیت‌های B و T فقط در سد سوم دفاعی مؤثرند و سایر گویچه‌های سفید در سد دوم دفاعی مؤثرند. پس هیچ‌کدام در **سد اول** فعالیت ندارند (*البته با تولید اینترفرون در سد دوم دفاعی مؤثر هستند*).

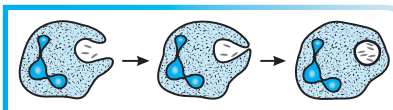
یادت نره QR code

درسنامه درختی ۸۰ گویچه‌های سفید

گویچه‌های سفید مؤثر در سد دوم دفاعی

- اغلب توسط مغز استخوان و برخی در اندام‌های لنفی تیموس، طحال و آپاندیس ساخته می‌شوند.
- تعداد آن‌ها در جریان بیماری‌های میکروبی زیاد می‌شود.
- همگی متحرک‌اند و می‌توانند از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی خارج شوند که به این عمل تراگذری (*دیاپدز*) می‌گویند.
- با پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی و کار با میکروسکوپ فهمیدند که هم در خون و هم در بافت وجود دارند.
- انواع مختلفی دارند و به روش‌های مختلفی با میکروب مبارزه می‌کنند.
- به‌جز لنفوسیت‌ها، سایر گویچه‌های سفید، فقط از یاختهٔ میلوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند.

نوتروفیل‌ها
- یک هستهٔ چندقسمتی و سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن ریز دارند.
- نیروهای واکنش سریع می‌باشند و بسیار چابک‌اند.
- با دیاپدز وارد بافت شده و بیگانه‌خواری می‌کنند.
- مواد دفاعی زیادی را حمل نمی‌کنند.



«بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها»

بازوفیل‌ها
- هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده با سیتوپلاسم شامل دانه‌های تیره دارند.
- منشأ میلوئیدی از مغز استخوان دارند.
- به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند.
- دانه‌های تیرهٔ آن
  - هیستامین در حساسیت‌ها ترشح می‌کند ← نفوذپذیری رگ را زیاد می‌کند.
  - هپارین ترشح می‌کند ← عملی برای جلوگیری از انعقاد خون و تولید فیبرین دارند.

ائوزینوفیل‌ها
- بر عوامل بیماری‌زای **بزرگ‌تر** مثل کرم‌های انگل اثر می‌گذارند.
- روی کرم‌های انگل، بدون بیگانه‌خواری عمل می‌کنند.
- محتویات دانه‌های خود را روی انگل‌ها می‌ریزند ← کوچک‌تر از ۱۵ میکرومتر هستند.
- هستهٔ دوقسمتی دمبلی و سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن درشت دارند.



«ائوزینوفیل‌ها لارو انگل را احاطه کرده‌اند.»

مونوسیت‌ها
- هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی همراه سیتوپلاسم **بدون** دانه دارند.
- قدرت دیاپدز دارند و در بافت تمایز می‌یابند.
- پس از دیاپدز یا به درشت‌خوارها و یا به یاخته‌های دندریتی بیگانه‌خوار تبدیل می‌شوند.

B ۸۴۰ ۳ منظور متن سؤال **بازوفیل‌های** حاوی دانهٔ تیره می‌باشند که نوعی از گویچه‌های سفید خون هستند. این یاخته‌ها همانند ماستوسیت‌ها هیستامین می‌سازند که باعث گشادی رگ و افزایش خون در رگ می‌شود. همان‌طور که می‌دانید درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها در خون وجود ندارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): از بین بردن انگل با **ائوزینوفیل**هاست. / گزینهٔ (۲): هر گویچهٔ سفید می‌تواند علاوه بر خون با تراگذری از خون خارج شود. / گزینهٔ (۴): درشت‌خوار همواره در بافت است و از رگ خونی رد نمی‌شود.

یادت نره QR code

B ۸۴۱ ۱ همهٔ موارد دربارهٔ ائوزینوفیل‌ها که منظور سؤال است، نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) ائوزینوفیل‌ها در التهاب نقشی ندارند. / ب) دانه‌های روشن این یاخته‌ها در **سیتوپلاسم** هستند نه هسته! / ج) با توجه به شکل کتاب به انگل‌های بالای ۱۵ میکرومتر حمله کرده است. / د) دانه‌های ائوزینوفیل درشت است.

B ۸۴۲ ۴ ماستوسیت‌ها مشابه بازوفیل‌های خون هستند ولی فقط در بافت‌ها وجود دارند.

در این تست منظور از
- مادهٔ مورد نظر ← هیستامین است.
- یاختهٔ مورد نظر ← بازوفیل است.

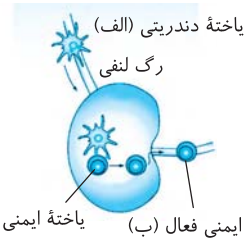
می‌دانید که بازوفیل‌ها:

۱) در تولید هپارین یعنی مادهٔ ضد انعقاد خون نقش دارند که در دانه‌های تیرهٔ آن ذخیره می‌شود.

۲) در تولید هیستامین در حساسیت نقش دارند. این ماده روی سنگ‌فرشی ساده مویرگ اثر دارد (رد گزینهٔ (۲)).

۳) در التهاب و حساسیت‌ها زیاد می‌شوند، نه در عفونت‌های انگلی (*در عفونت‌های انگلی ترشحات دانه‌های روشن درشت ائوزینوفیل‌ها زیاد می‌شوند*) (درستی گزینهٔ (۴)).

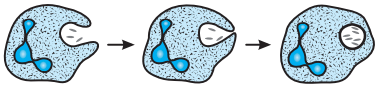
۴) هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده به همراه سیتوپلاسمی دارای دانه‌های تیره می‌باشد (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).



A ۸۴۳ ۲ در شکل مقابل (الف) یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی و (ب) یاختهٔ ایمنی فعال شده در اثر برخورد به میکروب روی سطح یاخته (الف) را نشان می‌دهد. دقت کنید که یاختهٔ ایمنی قبل از برخورد با بیگانه‌خوار دندریتی غیرفعال بوده است.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴): نادرست است. یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی قدرت تولید هیستامین ندارد. / گزینهٔ (۲): درست است. یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی منشأ مونوسیتی دارد و سبب فعال شدن یاختهٔ ایمنی در گرهٔ لنفی می‌شود.

A ۸۴۴ ۱ شکل بیگانه‌خواری در نوتروفیل‌ها را نشان می‌دهد که هستهٔ چندقسمتی آن به همراه دانه‌های ریز سیتوپلاسم آن مشخص می‌باشد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱) درست و گزینهٔ (۳) نادرست است. نوتروفیل‌ها نیروهای چابک واکنش سریع هستند که دارای هستهٔ چندقسمتی ولی دانه‌های **ریز** روشن می‌باشند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. نوتروفیل منشأ **مستقیم** از یاخته بنیادی **میلوئیدی** مغز استخوان دارد نه از مونوسیت یا درشت‌خوارها! / گزینهٔ (۴): نادرست است. مبارزه با انگل‌ها ویژگی **ائوزینوفیل‌ها** می‌باشد.

A ۸۴۵ ۳ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی قدرت تولید و ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را دارد که اولی در ایجاد منفذ و دومی در مرگ یاخته نقش مستقیم دارند. از طرفی این یاخته توانایی ترشح اینترفرون نوع ۱ و ۲ نیز دارد که این پروتئین‌ها، سبب ایجاد منفذ نمی‌شوند.

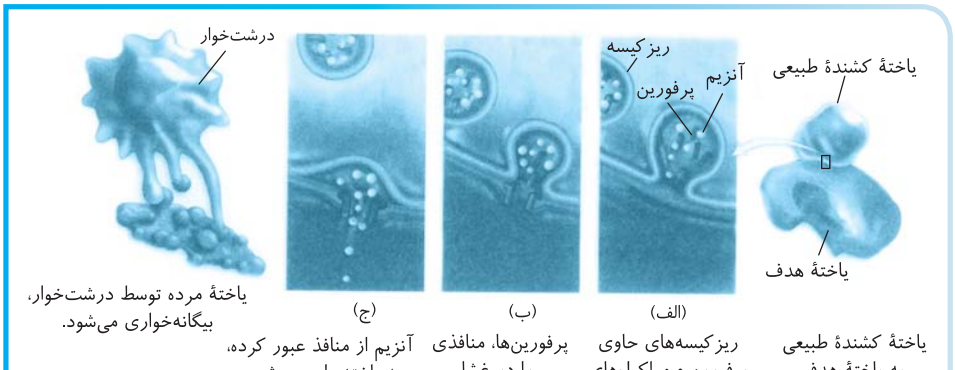
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): لنفوسیت‌ها یک هستهٔ یک‌قسمتی دارند و سیتوپلاسم آن‌ها بدون دانه می‌باشد. / گزینهٔ (۲): این نکتهٔ خیلی مهمی است که ریزکیسهٔ برون‌رانی شونده از لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی می‌تواند هم‌زمان پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را خارج کند. / گزینهٔ (۴): همهٔ موارد گفته شده در ایجاد بیگانه‌خواری درشت‌خوارها مؤثر است.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۸۱ لنفوسیت‌ها

اهمیت کنکور

- برخلاف سایر گویچه‌های سفید، این گروه یا منشأ لنفوئیدی از مغز استخوان دارند و یا در اندام‌های لنفی آپاندیس، تیموس، طحال و گرهٔ لنفی ساخته می‌شوند.
- هستهٔ تکی گرد یا بیضی همراه سیتوپلاسم بدون دانه دارند.
- نوع یاختهٔ کشندهٔ طبیعی دارد
  - ویژهٔ دفاع غیراختصاصی است.
  - یاختهٔ سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند.
  - پس از اتصال با یاختهٔ سرطانی ← پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را با اگزوسیتوز ترشح می‌کند ← پرفورین، سبب ایجاد منفذ در عرض غشای یاختهٔ سرطانی می‌شود ← با ورود آنزیمی برای مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ آن‌ها را نابود می‌کنند ← در نهایت فعالیت بیگانه‌خوارها را زیاد می‌کنند.
  - پرفورین در غشای یاختهٔ سرطانی، منفذ ایجاد می‌کند و وارد یاختهٔ سرطانی نمی‌شود.
  - آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده بدون آندوسیتوز، از راه منفذ ایجاد شده توسط پرفورین وارد یاختهٔ سرطانی می‌شود.
- لنفوسیت‌های B و T در ایمنی اختصاصی (*سد سوم دفاعی*) نقش دارند.
- پرفورین تولید شده از آن‌ها
  - در غشای میکروب منفذ ایجاد نمی‌کند.
  - در غشای یاختهٔ سرطانی منفذ ایجاد می‌کند.
  - در غشای یاختهٔ پیوند زدهٔ بیگانه منفذ ایجاد می‌کند.



«نحوهٔ عملکرد یاختهٔ کشندهٔ طبیعی»

B ۸۴۶ ۲ همهٔ یاخته‌ها **گیرنده** دارند، اما همهٔ یاخته‌ها الزاماً گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند مثلاً یاختهٔ پادتن‌ساز گیرنده آنتی‌ژنی ندارد ولی مثل هر یاختهٔ زندهٔ بدن برای هورمون تیروئیدی گیرنده دارد.

یادت نره QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. لنفوسیت‌های B و T نیز می‌توانند در صورت آلوده شدن با ویروس، اینترفرون نوع ۱ بسازند. این یاخته‌ها مهم‌ترین عوامل در دفاع اختصاصی هستند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. **بیشتر** یاخته‌های موجود در خون، در مغز استخوان **ساخته** می‌شوند (*مثلاً لنفوسیت‌های خاطره در مغز استخوان ساخته نمی‌شوند*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. اینترفرون نوع ۱ از یاختهٔ آلوده به ویروس ولی نوع ۲ از یاختهٔ لنفوسیتی T یا کشندهٔ طبیعی **سالم** در برابر سرطان ترشح می‌شود.

درسنامه درختی ۸۲ اینترفرون‌ها

- اینترفرون‌ها
  - نوع ۱
    - از هر یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شوند (*حتی نفوسیت B و T*). مثل یاخته شش آلوده به آنفلوانزای پرندگان
    - یاختهٔ آلوده و سالم مجاور را در برابر ویروس‌ها مقاوم می‌کند.
    - انواع تولید شدهٔ آن در مهندسی ژنتیک، به دلیل پیوندهای نادرست فعالیت بسیار کمتری از نوع عادی دارد.
    - انواع تولید شده توسط مهندسی پروتئین، فعالیتی به اندازهٔ نوع عادی ولی با پایداری بیشتر دارد.
    - سبب فعال شدن درشت‌خوارها نمی‌شود.
    - توسط مهندسی پروتئین با دوام بیشتر تولید می‌شود (*فصل ۷ دوازدهم*).
  - نوع ۲
    - از یاخته‌های سالم لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T ترشح می‌شوند.
    - درشت‌خوارها را فعال می‌کنند.
    - در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش مهمی دارند.
  - نوعی پروتئین دفاع غیراختصاصی است ← توسط یاخته‌های دفاع اختصاصی و غیراختصاصی تولید می‌شوند.

C ۸۴۷ ۲ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. سؤال در مورد **پروتئین‌های مکمل** می‌باشد.

یادت نره QR code

ایستگاه ۱۹ نکات پروتئین‌های مکمل

۱) گروهی از پروتئین‌های **محلول** در پلاسما (*خون*) می‌باشند که در فرد سالم به صورت **غیرفعال** وجود دارند ولی عمل ضد ویروسی ندارند (نادرستی الف). چون این مولکول‌ها محلول در پلاسما هستند افزایش آن‌ها سبب بالا رفتن فشار اسمزی خوناب می‌شود. این پروتئین‌ها توسط یاخته‌های **سالم** تولید می‌شوند.
۲) با ورود میکروب و برخورد آن‌ها به پروتئین مکمل، این مولکول‌ها **فعال** می‌شوند و هرکدام سبب فعال شدن پروتئین مکمل دیگری می‌شوند (درستی ب).
۳) پروتئین‌های مکمل فعال شده به صورت **دسته جمعی** در **غشای** میکروب، منفذ ایجاد می‌کنند (نادرستی ج).
۴) **هر تجمع** آن‌ها در غشای میکروب **یک منفذ** ایجاد می‌کند.
۵) منافذ ایجاد شده قدرت کنترل عبور مواد را توسط **غشای** یاخته مختل می‌کنند.
۶) قرارگیری پروتئین مکمل در **غشای** میکروب (*نه دیواره*) سبب تسهیل در بیگانه‌خواری آن‌ها می‌شود (نادرستی د).
۷) این مولکول‌ها در رفع التهاب و کمک به عمل پادتن‌ها در نابود کردن میکروب مؤثرند.
۸) پس از فعالیت آن‌ها، یاخته‌های بیگانه‌خوار به جمع‌آوری میکروب‌های نابود شده می‌پردازند.
۹) پروتئین‌های مکمل به همراه اینترفرون‌ها، پروتئین‌های مورد نیاز در خط **دوم** دفاع غیراختصاصی هستند.
۱۰) تفاوت آن‌ها با پرفورین خیلی مهم است چون پروتئین مکمل غشای **میکروب** را تخریب می‌کند ولی پرفورین، غشای یاختهٔ سرطانی، پیوند شده و یا آلوده به ویروس را تخریب می‌کند.

B ۸۴۸ ۲ سؤال در مورد مقایسهٔ نوتروفیل‌ها (*یاختهٔ چربک خونی*) با درشت‌خوارها می‌باشد.

نکته
درشت‌خوارها به‌طور **ویژه** پس از فعالیت پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، اینترفرون نوع ۲، انتهای التهاب و پس از فعالیت پادتن‌ها فعال می‌شوند ولی پس از فعالیت پروتئین‌های مکمل، هر یاختهٔ بیگانه‌خواری از جمله درشت‌خوار فعال می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نوتروفیل‌ها توانایی پاک‌سازی گویچه‌های قرمز مردهٔ بدن را ندارند ولی درشت‌خوارهای کبد و طحال این ویژگی را دارند (*نوتروفیل عامل بیگانه را بیگانه‌خواری می‌کند*). / گزینهٔ (۲): نوتروفیل‌ها همانند درشت‌خوارها در پاسخ **التهابی** مؤثر هستند و درست می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نوتروفیل‌ها **مانند** (*نه برخلاف*) درشت‌خوارها توانایی سرکوب عفونت و بیگانه‌خواری را دارند. / گزینهٔ (۴): درشت‌خوارها یاخته‌های موجود در **بافت** هستند و توانایی دیاپدز ندارند.

A ۸۴۹ ۴ در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی نقش مهمی دارند که پرفورین، آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده و اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کنند.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۳): هم عامل ایدز و هم آنفلوانزای پرندگان، **ویروس** است ولی لیزوزیم، فقط برخی **باکتری‌ها** را تخریب می‌کند. / گزینهٔ (۲): عامل کزاز ← باکتری است ولی **لنفوسیت‌ها** ذره‌خواری ندارند و جزء بیگانه‌خوارها **نیستند**.

یادت نره QR code

B ۸۵۰ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نوعی لنفوسیت است که فقط در دفاع **غیراختصاصی** و در سد دوم این دفاع مؤثر است (نادرستی ب). این یاخته همانند سایر لنفوسیت‌ها منشأ اصلی لنفوئیدی از مغز استخوان دارد ولی دقت کنید که برخی لنفوسیت‌ها مثل خاطره، پادتن‌ساز و T کشنده از مغز استخوان منشأ مستقیم نمی‌گیرند بلکه در برخورد با میکروب از لنفوسیت قبلی ایجاد شده‌اند (نادرستی الف). این یاخته همانند لنفوسیت T کشنده و موجود در دفاع اختصاصی، قدرت تولید پرفورین و آنزیم برنامه‌ریزی‌کنندهٔ مرگ یاخته‌ای و اینترفرون نوع ۱ (*در شرایط ویروسی شدن*) و ۲ (*در برخورد با یاختهٔ سرطانی*) دارد (درستی ج) ولی از نوع لنفوسیت‌های B و T نمی‌باشد البته مکانیسم مرگ برنامه‌ریزی شده در تمام یاخته‌های هسته‌دار وجود دارد (نادرستی د).

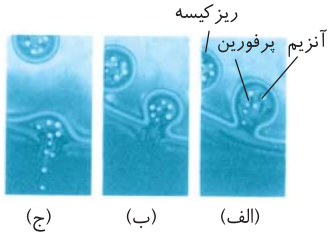
یادت نره QR code

A ۸۵۱ ۱ لیزوزیم در مخاط مجاری گوارشی و تنفسی و همچنین در عرق و اشک چشم وجود دارد ولی در خون دیده نمی‌شود (درستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): یاخته‌های سازندهٔ پادتن، پلاسموسیت‌ها می‌باشند که در خون، لنف و آب میان‌بافتی وجود دارند. / گزینهٔ (۳): هر یاختهٔ آلوده به ویروسی (*حتی نفوسیت‌های T بالغ که در غدهٔ تیموس بالغ می‌شوند*) می‌تواند اینترفرون نوع ۱ ترشح کند ⇐ در بیماری ایدز دسته‌ای از لنفوسیت‌های T (*T کمک‌کننده*)، به علت آلودگی به ویروس HIV اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند (*از طرفی اینترفرون نوع ۲ فقط توسط نفوسیت T و کشندهٔ طبیعی تولید می‌شود*).

گزینهٔ (۴): یاختهٔ سازندهٔ هیستامین
- بازوفیل ← در خون هستند.
- ماستوسیت ← در بافت قرار دارند.

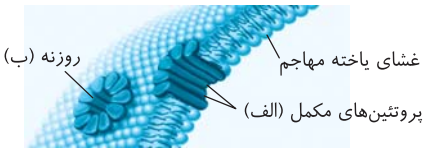
C ۸۵۲ ۳ شکل مربوط به نحوه فعالیت لنفوسیت T یا **لنفوسیت کشندهٔ طبیعی** است (متن زیر شکل‌ها را از کتاب درسی به‌یاد داشته باشید).



در شکل (الف) این یاخته ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را به روش برون‌رانی از خود خارج کرده است. در شکل (ب) پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ هدف منافذی را ایجاد کرده‌اند و در شکل (ج) آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از **همان ریزکیسه** قبلی وارد یاخته هدف می‌شود تا سبب مرگ آن شود. بعد از این اتفاقات درشت‌خوارها، یاختهٔ آلوده به ویروس یا سرطانی را بیگانه‌خواری می‌کنند (هر ریزکیسه هم پرفورین و هم آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را دارد).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. پرفورین برخلاف پروتئین مکمل، غشای میکروب را سوراخ نمی‌کند بلکه در غشای یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس، منفذ ایجاد می‌کند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. آنزیم و پرفورین در مرحله (الف) با برون‌رانی از یاختهٔ اولیه خارج می‌شوند ولی ورود آنزیم به یاختهٔ هدف پس از عمل پرفورین و از راه منافذ ایجاد شده است. دقت کنید که ابتدا پرفورین منفذ ایجاد کرده و سپس آنزیم وارد یاختهٔ هدف می‌شود و مکانیسم **ورود آنزیم درون‌بری نیست**. / گزینهٔ (۳): درست است. مرگ برنامه‌ریزی شده توسط لنفوسیت یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده به ترتیب در سد دوم و سوم دفاعی رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. تکرار می‌کنم که در شکل (ب) پرفورین در حال ایجاد منفذ در غشای **یاختهٔ آلوده** می‌باشد (نه غشای میکروب!). یادت نره QR code

B ۸۵۳ ۲ شکل مورد نظر، نحوهٔ فعالیت **پروتئین‌های مکمل** را نشان می‌دهد. (الف) پروتئین‌های مکمل می‌باشند که همگی با هم یک ساختار حلقه‌مانند که در وسط آن یک روزنه یا منفذ (ب) وجود دارد را در غشای میکروب ایجاد کرده‌اند.



درسنامه درختی ۸۳ پروتئین مکمل

پروتئین‌ها
- **پروتئین‌های مکمل**
  - گروهی از پروتئین‌های محلول در پلاسما می‌باشند.
  - در افراد غیرآلوده به صورت **غیرفعال** در پلاسما قرار دارند.
  - موقع نفوذ میکروب‌ها به بدن **فعال** می‌شوند.
  - وقتی یکی از آن‌ها در خون فعال می‌شود، به صورت زنجیره‌ای بقیه را فعال می‌کند.
  - انواع فعال به صورت دسته جمعی، در عرض غشای میکروب ساختار حلقه‌مانند یا منافذی (روزنه‌ای) ایجاد می‌کنند.
  - روزنه‌ای در غشای میکروب ایجاد می‌کنند ← عبور و مرور مواد در میکروب‌ها مختل می‌شود ← سرانجام یاختهٔ بیگانه می‌میرد.
  - قرارگیری آن روی میکروب، سبب آسان شدن عمل بیگانه‌خوارها می‌شود.
  - هم در التهاب‌ها کمک می‌کنند و هم در کمک به فعال کردن پادتن‌های دفاع اختصاصی نقش دارند.

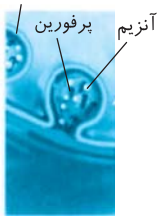
تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. پروتئین‌های مکمل در **پلاسما** محلول می‌باشند نه در هماتوکریت! که درصد حجمی یاخته‌های خونی می‌باشد. / گزینهٔ (۲): درست است. منفذ حاصل از پروتئین مکمل سبب ایجاد حلقه و ایجاد منفذ در غشای میکروب می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. روزنه‌ها در فعالیت پروتئین مکمل فعال شده نقش ندارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. بخش (ب) منفذ ایجاد شده در غشا است که حاصل عمل پروتئین‌های مکمل **فعال** شده می‌باشد. چون افراد سالم پروتئین مکمل غیرفعال دارند. پس این شکل مربوط به فرد حاوی میکروب بوده است و وضعیتی طبیعی ندارد.

A ۸۵۴ ۴

نکته پروتئین‌های مکمل اگر در **خون** یا بافت فعال شوند، در نهایت سبب **بیگانه‌خواری** میکروب می‌شوند. دقت کنید که در متن سؤال گفته «محل فعال شدن **خون** است» پس باید یاخته **بیگانه‌خوار خونی** را انتخاب کنید که **نوتروفیل‌ها** می‌باشند. همان‌طور که می‌دانید نوتروفیل‌ها یاخته‌های **چابک** حاوی مواد دفاعی کم و یک هسته چندقسمتی با سیتوپلاسم حاوی دانه‌های روشن ریز می‌باشند.

◀ یاخته‌های خونی هیچ‌گاه چندهسته‌ای نیستند (رد گزینهٔ (۱)). بازوفیل در خون به تولید هیستامین می‌پردازد که بیگانه‌خوار نیست (رد گزینهٔ (۳)).

A ۸۵۵ ۴ پرفورین‌های خارج شده از لنفوسیت کشندهٔ طبیعی عملی همانند عمل پروتئین‌های مکمل در ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ هدف دارند با این تفاوت که پرفورین روی یاختهٔ **سرطانی** یا **آلوده** به ویروس ولی پروتئین‌های مکمل روی غشای **میکروب‌ها** منفذ ایجاد می‌کنند (درستی گزینهٔ (۴)).



تله‌های تست گزینهٔ (۱): برخی آنزیم‌های خارج شده برخلاف پروتئین‌های پرفورینی سبب مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند ولی در تولید منفذ نقشی ندارد. / گزینهٔ (۲): با توجه به شکل کتاب، آنزیم و پرفورین هر دو از **یک ریزکیسه** خارج می‌شوند ولی هر دو مستقیماً در مرگ برنامه‌ریزی شده نقش ندارند. / گزینهٔ (۳): پادتن‌ها در لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T تولید و آزاد نمی‌شود. این مولکول‌های دفاعی مخصوص سد سوم دفاعی بوده و توسط یاخته‌های پادتن‌ساز ترشح می‌شوند. یادت نره QR code

B ۸۵۶ ۱ موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

آزمایشگاه ۲۰ اینترفرون‌ها

۱) نوعی پروتئین دفاعی در سد **دوم** دفاع غیراختصاصی می‌باشند ولی با پروتئین مکمل متفاوت هستند (نادرستی الف).
۲) دو نوع ۱ و ۲ دارند. نوع ۱ توسط یاخته‌های **آلوده** به ویروس ولی نوع ۲ توسط یاخته‌های لنفوسیتی **سالم** از نوع T و کشندهٔ طبیعی برای مقابله با سرطان ترشح می‌شود.
۳) نوع ۱ از یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود و روی یاختهٔ **آلوده و سالم** مجاور اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند (درستی ب).
۴) نوع ۲ از لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی ترشح می‌شوند و درشت‌خوارها را فعال می‌کنند ولی دقت کنید که کلاً اینترفرون مخصوص دفاع غیراختصاصی است و گول لنفوسیت T و شرکت آن در دفاع اختصاصی را نخورید (لنفوسیت‌ها یاخته‌هایی با هسته، یک‌قسمتی بیضی یا گرد هستند که سیتوپلاسم آن‌ها خاکدانه‌ای باشد) (درستی ج).
۵) در مبارزه با یاخته‌های **سرطانی** اینترفرون نوع **۲** اثر مهمی دارد.

۶) یاخته‌های پادتن‌ساز می‌توانند مانند هر یاخته‌ای که مورد حملهٔ ویروس قرار گرفته‌اند اینترفرون نوع ۱ بسازند ولی ساخت اینترفرون نوع ۲ مخصوص لنفوسیت‌های T یا کشندهٔ طبیعی می‌باشد. یاختهٔ لنفوسیتی نوع B و یاخته‌های حاصل از آن قدرت ساخت اینترفرون نوع ۲ را ندارند (نادرستی د).

۷) لنفوسیت T و کشنده طبیعی
- در اثر آلوده شدن به ویروس ← اینترفرون نوع ۱ می‌سازند ← همواره دفاع غیراختصاصی است.
- در اثر مقابله با یاختهٔ سرطانی ← اینترفرون نوع ۲ می‌سازند ← همواره دفاع غیراختصاصی است.
- در اثر مقابله با یاختهٔ سرطانی، پیوند عضو و آلوده به ویروس ← پرفورین می‌سازند
  - در لنفوسیت T، پرفورین اختصاصی است.
  - در لنفوسیت کشندهٔ طبیعی، پرفورین غیراختصاصی است.

A ۸۵۷ ۳) اینترفرون نوع ۱ سبب مقاومت یاختهٔ آلوده به ویروس و یاخته‌های سالم مجاور به **همان نوع ویروس و انواع دیگر ویروس** می‌شود چون دفاع **غیراختصاصی** بدن را فعال می‌کند (نادرستی گزینهٔ ۲) و درستی گزینهٔ (۳)). در مورد رد گزینهٔ (۱) فقط کافی است دقت کنید که اینترفرون را ویروس نمی‌سازد.

نکته
اینترفرون باعث مرگ یاخته نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). از طرفی اینترفرون‌های مؤثر بر علیه ویروس از نوع ۱ و علیه یاخته سرطانی از نوع ۲ بوده و متفاوت می‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

A ۸۵۸ ۴) اینترفرون، پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده می‌توانند در یاخته‌های لنفوسیتی T یا کشندهٔ طبیعی ساخته شده و ترشح شوند.

نکته
دقت کنید که انسولین و گلوکاگون، اپی‌نفرین و آلدوسترون، پادتن و پرفورین از **یاخته‌های مختلف یک اندام یا بافت** ساخته می‌شوند.
انسولین و گلوکاگون ← از یاخته‌های **مختلف** جزایر لانگرهانس **لوزالمعده** ترشح می‌شوند.
اپی‌نفرین و آلدوسترون ← از بخش مرکزی و قشری **غدهٔ فوق‌کلیه** ترشح می‌شوند.
پادتن و پرفورین ← از یاخته‌های حاصل از لنفوسیت B و T خون ترشح می‌شوند.

A ۸۵۹ ۴) هیستامین رها شده از ماستوسیت‌ها (نه مویرگ‌ها) در محل **بافت** آسیب‌دیده سبب گشادی رگ و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود ولی روی مکانیسم ایجاد لخته و جلوگیری از خون‌ریزی نقشی ندارد. دقت کنید که در التهاب، رگ‌های آسیب‌دیده و درشت‌خوارها نیز پیک شیمیایی کوتاه‌برد تولید می‌کنند که از نوع هیستامین نمی‌باشد. گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد پروتئین مکمل و اینترفرون نوع ۱ (مدرس کتاب درسی) هستند و در گزینهٔ (۳) به آنزیم‌های درون کافنده‌تن‌ها دقت کنید که همگی صحیح می‌باشند.

A ۸۶۰ ۱)

یادت نره QR code

ایستگاه ۲۱ نکات تب

۱) تب یکی از نشانه‌های بیماری‌های **میکروبی** است و در حقیقت پاسخ سیستم ایمنی به ورود **برخی** میکروب‌هاست.
۲) تب و دمای بالای حاصل از آن در **همهٔ** بیماری‌های میکروبی رخ **نمی‌دهد**.
۳) فعالیت میکروب‌ها در دمای بالای ناشی از تب، کاهش می‌یابد ولی تا زنده هستند متابولیسم آن‌ها متوقف نمی‌شود (درستی گزینهٔ (۱) و نادرستی گزینهٔ (۲)).
۴) برخی از **ترشحات میکروب‌های** وارد شده به بدن وارد **خون** (بخشی از محیط داخلی) شده (نادرستی گزینهٔ (۳)) و سپس از راه **خون** (نادرستی گزینهٔ (۴)) سبب تحریک مرکز تنظیم دما در بخشی از هیپوتالاموس می‌شود (نه پردازش حواس که در قشر مخ و تالاموس است).

درسنامه درختی ۸۴ تب

تب
- یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی است.
- فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا را کاهش می‌دهد.
- ورود میکروب به بدن ← برخی ترشحات میکروب‌ها ← از راه خون به بخشی از هیپوتالاموس می‌رود ← دمای بدن بالا می‌رود.

A ۸۶۱ ۲) در مبارزه با یاخته‌های سرطانی معمولاً در دفاع غیراختصاصی و در سد دوم دفاع، پرفورین، یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و اینترفرون‌ها مؤثرند ولی در دفاع اختصاصی پرفورین (نوع اختصاصی) و آنزیم‌های لنفوسیت T مؤثرند در حالی که پادتن و اینترفرون نوع ۱ اثر مهمی ندارند.

B ۸۶۲ ۳) در التهاب پس از ورود میکروب، ابتدا از ماستوسیت‌ها هیستامین رها می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). درشت‌خوارها در خون قرار ندارند (نادرستی گزینهٔ (۴)) و پروتئین مکمل نیز بر طبق نکته کنار شکل کتاب در مورد التهاب نقش در از بین بردن غشای باکتری‌های ورودی دارد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

یادت نره QR code

نکته
در التهاب عواملی مثل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید خون، پروتئین مکمل و پاسخ التهابی نقش دارند ولی چون پاسخ موضعی است سبب ایجاد تب در کل بدن نمی‌شود (حداکثر چهار عامل از پنج عامل دفاع غیراختصاصی در خط دوم در آن نقش دارد) (درستی گزینهٔ (۳)).

درسنامه درختی ۸۵ التهاب

مهم‌ترین پیامدهای التهاب
- همراه با آسیب بافتی رخ می‌دهد ← نوعی پاسخ موضعی است ← قرمزی، تورم، گرما و درد در موضع می‌دهد.
- با ورود میکروب ← ابتدا ماستوسیت‌های آسیب‌دیده، پیک شیمیایی کوتاه‌برد هیستامین رها می‌کنند
  - ورود گویچهٔ سفید به ناحیه زیاد می‌شود.
  - پلاسمای بیشتری به بیرون نشت می‌کند.
- یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارهای بافتی ← پیک شیمیایی می‌سازند ← گویچه‌های سفید را به سوی موضع آسیب‌دیده می‌برند.
- دیاپدز نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها زیاد شده
  - نوتروفیل‌ها فاگوسیتوز می‌کنند.
  - مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. ← بیگانه‌خواری را زیاد می‌کنند.
- پروتئین مکمل هم نقش دارد ← سبب ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها می‌شود.
- سبب از بین بردن میکروب‌ها، جلوگیری از انتشار آن‌ها و تسریع بهبودی می‌شود.

B ۸۶۳ ۳ منظور طراح، بیگانه‌خوارهای بافتی **ماستوسیتی** است که اولین یاختهٔ مؤثر در التهاب می‌باشد و فاقد قدرت دیاپدز است. این یاخته‌ها می‌توانند مثلاً در تولید اینترفرون نوع ۱ و هیستامین نقش داشته باشند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ماستوسیت در گرهٔ لنفی نیست. / گزینهٔ (۲): ماستوسیت در خون نیست. / گزینهٔ (۴): ماستوسیت در دفاع اختصاصی نقش ندارد.

A ۸۶۴ ۱ یاخته‌های حاصل از تغییر مونوسیت‌ها، درشت‌خوارها و یا یاخته‌های دارینه‌ای می‌باشند. اما دقت کنید از بین بردن یاخته‌های مردهٔ بافت‌ها یا بقایای آن‌ها فقط توسط درشت‌خوارها انجام می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): این یاخته‌ها هر دو مربوط به دفاع غیراختصاصی هستند. / گزینهٔ (۳): مطابق شکل‌های کتاب درسی، این مورد نیز صحیح است. / گزینهٔ (۴): هر دو جزء یاخته‌های بیگانه‌خوار دفاع غیراختصاصی محسوب می‌شوند.

B ۸۶۵ ۲ فقط مورد (ج) در مورد التهاب یا همان پاسخ موضعی به آسیب بافتی صحیح می‌باشد.

ایستگاه ۲۲ نکات پاسخ التهابی

۱) وقتی در اثر زخمی شدن و آسیب پوست یا مخاط، میکروب‌ها از خط اول دفاعی **عبور** می‌کنند و وارد بدن می‌شوند پاسخ **التهابی** آغاز می‌شود (نادرستی الف).
۲) التهاب، نوعی پاسخ **موضعی** به دنبال آسیب **بافتی** است که سبب **قرمزی، تورم، گرما و درد** در ناحیه می‌شود (نادرستی ب).
۳) التهاب به از بین بردن میکروب‌ها، جلوگیری از انتشار و تسریع بهبودی بدن کمک می‌کند.
۴) در التهاب، پس از ورود میکروب ابتدا از **ماستوسیت‌های بافتی** آسیب‌دیده، پیک شیمیایی کوتاه‌برد هیستامین رها می‌شود که سبب گشادی رگ خونی و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود (سبب قرمزی و تورم می‌شود).
۵) تولید هیستامین، دیاپدز گویچه‌های سفید مونوسیتی و نوتروفیلی به ناحیه آسیب‌دیده را زیاد می‌کند.
۶) **پیک‌های شیمیایی** آزاد شده از یاخته‌های سنگ‌فرشی سادهٔ **دیوارهٔ مویرگ** و **درشت‌خوارهای بافتی** نیز مقدار دیاپدز گویچه‌های سفید را به ناحیه زیاد می‌کنند.
۷) نوتروفیل‌ها که هستهٔ چندقسمتی دارند با دیاپدز به آب میان‌بافتی می‌آیند و بیگانه‌خواری باکتری‌ها و سایر میکروب‌ها را انجام می‌دهند.
۸) مونوسیت‌ها که هستهٔ **تک**قسمتی دارند نیز تراگذری کرده و در آب میان‌بافتی به درشت‌خوار تمایز یافته تا بیگانه‌خواری را زیاد کنند (درستی ج و نادرستی د).
۹) پروتئین مکمل نیز در التهاب فعال شده و به غشای باکتری متصل می‌شود.
۱۰) در انتها، درشت‌خوارها سبب بلع و گوارش عوامل میکروبی و یاخته‌های مردهٔ بدن می‌شوند.

B ۸۶۶ ۲ سؤال در مورد التهاب در خط دوم دفاعی است نه خط اول!! چون در آن پروتئین مکمل و ماستوسیت‌ها مؤثرند.
◀ سایر عبارات در ایستگاه سؤال قبل بررسی شدند. از طرفی دقت کنید که در بین بیگانه‌خوارها، ماستوسیت، نوتروفیل و درشت‌خوارها در رفع التهاب مؤثرند.
◀ در مورد گزینهٔ (۱) دقت کنید که **درد** نوعی سازوکار حفاظتی است که در التهاب به عنوان یک نشانه می‌باشد.
یادت نره QR code

A ۸۶۷ ۲ زخم و بریدگی سبب شروع مکانیسم التهاب می‌شود. در التهاب، مونوسیت‌های خارج شده از خون فقط به درشت‌خوارها تبدیل می‌شوند (البته منشأ یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی نیز از مونوسیت‌های خارج شده از خون می‌باشد ولی در مورد التهاب کتاب آن‌ها را مؤثر ندانسته است!).

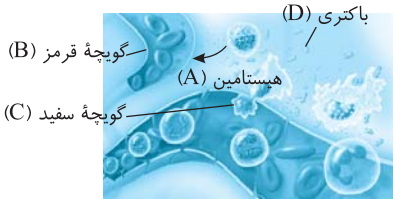
تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۳) که خط کتاب هستند ولی در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که نوتروفیل‌ها سیتوپلاسم دانه‌دار و مونوسیت‌ها سیتوپلاسم فاقد دانه دارند. این دو یاخته در التهاب دیاپدز کرده و در بافت وارد عمل می‌شوند.

A ۸۶۸ ۱ هیستامین خود یک پیک شیمیایی است که از ماستوسیت‌ها در موقع التهاب رها می‌شود ولی خودش سبب تغییر شکل مونوسیت به درشت‌خوار نمی‌شود. این ماده سبب گشاد شدن و افزایش نفوذپذیری رگ، ورود پروتئین مکمل از خون به آب میان‌بافتی و افزایش دیاپدز گویچه‌های سفید در ناحیه التهابی می‌شود.

A ۸۶۹ ۴ هنگام ورود باکتری یا عوامل بیگانه به محل آسیب‌دیده ابتدا درشت‌خوارها و سایر یاخته‌های بیگانه‌خوار بافتی موجود در آب میان‌بافتی با آن‌ها مقابله می‌کنند ولی تولید هیستامین و ایجاد نیاز به کمک برای رفع آسیب نیز در آب میان‌بافتی (نه خون!) انجام می‌شود.

B ۸۷۰ ۱ لیزوزوم در (ج) در گوارش درون‌یاخته‌ای نقش دارد و اینترفرون نیز باعث دفع عامل بیگانه یا سرطانی نمی‌شود ولی سایر گزینه‌ها در دفع میکروب نقش دارند.

B ۸۷۱ ۴ دقت کنید که شکل، التهاب را نشان می‌دهد. قسمت A هیستامین و سایر مواد شیمیایی است که رگ را گشاد کرده و دیاپدز را سریع می‌کنند. قسمت B مویرگ خونی است که یاخته‌ها و پلاسمای آن در حمل گازهای تنفسی خون نقش دارند. قسمت C گویچه سفید در حال دیاپدز می‌باشد که می‌تواند مونوسیت یا نوتروفیل باشد که به ترتیب فاقد دانه و دارای دانه‌های روشن ریز می‌باشند. قسمت D باکتری‌ها هستند که اغلب آن‌ها توسط لیزوزیم موجود در عرق از بین می‌روند.



A ۸۷۲ ۴ تب یا بالا رفتن دمای بدن، برای مقابله با عوامل بیگانه سبب **کاهش** فعالیت میکروب‌ها می‌شود. **برخی** محصولات فعالیت میکروب‌ها با اثر بر بخش تنظیم دمای **هیپوتالاموسی** سبب تب می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید هیپوتالاموس مرکز یا غدهٔ درون‌ریز سازندهٔ هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، اکسی‌توسین وضد ادراری می‌باشد.

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۸۷۳ ۱ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. سؤال در مورد **بیگانه‌خوارها** می‌باشد که چه در خط دوم دفاعی و چه پس از عمل پادتن‌ها در خط سوم دفاعی، در نهایت پس از فعالیت **پروتئین‌های مکمل** وارد عمل می‌شوند.
یادت نره QR code

تله‌های تست الف) نادرست است. در **کبد و طحال**، درشت‌خوارها، گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده را پاکسازی می‌کنند. این یاخته‌ها از مونوسیت‌های خونی که از رگ **خارج** شده‌اند، ایجاد می‌شوند. در رگ خونی کبد و طحال ساخته نمی‌شوند. / ب) نادرست است. ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دندریتی از بیگانه‌خوارهایی هستند که با بخش مجاور با محیط بیرون در ارتباط هستند ولی **فقط** ماستوسیت‌ها قدرت تولید هیستامین و گشاد کردن رگ را دارند. / ج) نادرست است. درشت‌خوارها و یاخته‌های بیگانه‌خوار دارینه‌ای از **مونوسیت‌ها** منشأ می‌گیرند که **فقط** نوع دارینه‌ای قدرت فعال‌سازی برخی یاخته‌های خونی ورود کرده به گرهٔ لنفی را دارند. / د) درست است. مونوسیت و یاخته‌های حاصل از آن، منشأ **میلوئیدی** از مغز استخوان دارند که سبب تولید درشت‌خوارها و یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی می‌شوند ولی هیچ‌کدام هیستامین تولید نمی‌کنند.

B ۸۷۴ ۲ مچنیکوف خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به **زیر پوست** لارو (*نه روی آن*) وارد کرد و مشتاقانه منتظر ماند. او درست حدس زده بود. تا صبح فردا، این یاخته‌های آمیبی‌شکل، اثری از خرده‌ها باقی نگذاشته بودند. مچنیکوف این یاخته‌ها را بیگانه‌خوار نامید. دقت کنید که پوست لارو ستارهٔ دریایی نخستین خط دفاعی بدن اوست.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): بیگانه‌خوارها در دومین خط دفاعی بدن انسان قرار دارند. / گزینهٔ (۳): یاخته‌هایی که مچنیکوف مشاهده کرد، حرکات آمیبی‌شکل داشتند. / گزینهٔ (۴): بیگانه‌خوارهایی که مچنیکوف مشاهده کرد، بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی کرده و آن‌ها را می‌خوردند. ستارهٔ دریایی دفاع اختصاصی ندارد.

B ۸۷۵ ۴ از بین رفتن و عدم تکثیر باکتری بیماری‌زا **در اولین** خط دفاعی بدن در اثر عدم موفقیت در رقابت برای غذاگیری با باکتری‌های مفید ربطی به یاخته‌های بیگانه‌خوار سد دوم دفاعی ندارد، بلکه نوعی سازش با محیط و عوامل آن می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اینترفرون نوع ۲ از یاختهٔ سالم لنفوسیت T ترشح می‌شود و در پی فعالیت آن، درشت‌خوارها فعال می‌شوند. / گزینهٔ (۲): درشت‌خوارها، پس از عمل پادتن‌های دفاع اختصاصی در خنثی کردن، رسوب دادن یا به هم چسباندن میکروب‌ها مؤثرند. / گزینهٔ (۳): همواره پس از عمل پروتئین‌های مکمل چه به صورت مستقل و چه پس از عمل پادتن‌ها، فعالیت بیگانه‌خوارها در جمع‌آوری همهٔ آن‌ها زیاد می‌شود.

C ۸۷۶ ۲ هر گویچهٔ سفیدی در صورت تولید اینترفرون نوع ۱ یا ۲ قدرت فعالیت در سد **دوم** دفاعی بدن انسان را دارد. از طرفی همگی آن‌ها قدرت دیاپدز نیز دارند ولی جزء هماتوکریت نیستند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. نوتروفیل، چابک است ولی دانه‌های آن مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.

نکته مونوسیت در ایجاد مرگ برنامه‌ریزی شده دخالتی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳)) و یاخته‌های دندریتی جزء گویچه‌های سفید نیستند (*به متن سؤال دقت کنید*) (نادرستی گزینهٔ (۴)).

ایستگاه ۲۳ گویچه‌های سفید مؤثر در سد دوم دفاعی انسان (دفاع غیراختصاصی) ← همگی توانایی تراگذری با حرکات آمیبی دارند.

۱) با منشأ یاختهٔ بنیادی میلوئیدی

- نوتروفیل‌ها
  - بیگانه‌خوار هستند و حامل مواد دفاعی زیادی نمی‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۱)).
  - **نیروهای واکنش سریع** این سد هستند و چابک می‌باشند.
  - یک هستهٔ چندقسمتی به همراه سیتوپلاسم با دانه‌های **روشن ریز** هستند.
  - در بیگانه‌خواری، گویچهٔ سفید، التهاب و تولید اینترفرون نوع ۱ در زمان ویروسی شدن خودشان، مؤثرند.
- ائوزینوفیل‌ها
  - یک هستهٔ دوقسمتی **دمبلی** شکل همراه سیتوپلاسمی با دانه‌های **روشن درشت** دارند.
  - در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ مثل **انگل** مبارزه می‌کنند که بیگانه‌خواری نمی‌شوند.
  - محتویات دانه‌های روشن درشت آن‌ها خاصیت ضد انگلی دارند (درستی گزینهٔ (۲)).
- بازوفیل‌ها
  - دانه‌های تیره و هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده دارند.
  - توانایی تولید و ترشح هیستامین و هپارین دارند.
  - در حساسیت‌ها مؤثرند.
- مونوسیت‌ها
  - هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه دارند.
  - پس از خروج از خون یا افزایش حجم یاخته و درشت‌خوار می‌شوند یا دارای انشعابات رشته‌ای بیشتری شده و به یاخته بیگانه‌خوار دندریتی تبدیل می‌شوند.

۲) با منشأ یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی ← لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی

- هستهٔ تکی گرد یا بیضی به همراه سیتوپلاسمی **بدون دانه** دارند.
- تنها لنفوسیت صرفاً مؤثر در دفاع **غیراختصاصی** است.
- همانند لنفوسیت‌های T کشنده (*در دفاع اختصاصی*)، قدرت تولید و ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده برای مقابله با یاخته‌های سرطانی و یا آلوده به ویروس دارند.
- همانند لنفوسیت T توانایی ترشح اینترفرون نوع ۱ و ۲ دارند.

C ۸۷۷ ۱ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند (*درشت‌خوارها و یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی، منشأ مونوسیتی دارند. به یاد دارید که مونوسیت‌ها از گویچه‌های سفید با سیتوپلاسم بدون دانه و هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی می‌باشند*).

یادت نره QR code

ایستگاه ۲۴ ویژگی یاخته‌های بیگانه‌خوار دارینه‌ای

۱) منشأ مستقیم از مونوسیت‌های خارج شده از خون و منشأ غیرمستقیم از یاختهٔ **میلوئیدی** مغز استخوان دارند.
۲) در سد دوم دفاعی و کمک به سد سوم دفاعی نقش دارند.
۳) حرکت آمیبی دارند و بیگانه‌خوارند (*توانایی تولید ریزکیسه و برون‌رانی دارند*).
۴) انشعابات دندریت‌مانند دارند نه اینکه دندریت یاختهٔ عصبی با توانایی هدایت پیام عصبی داشته باشند (نادرستی الف).
۵) در اپیدرم، مخاط لولهٔ گوارش و قسمت‌های مرتبط با محیط (*که خط اول دفاع را تشکیل می‌دهند*) به مقدار فراوان وجود دارند (درستی ب).
۶) قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند تا در گره لنفی یاخته‌های ایمنی را فعال کنند نه در خون! (نادرستی ج).
۷) در گره‌های لنفی، لنف و آب میان‌بافتی وجود دارند و توانایی عبور از مویرگ‌های لنفی دارند.
۸) برخلاف ماستوسیت‌ها قدرت تولید هیستامین برای گشاد کردن رگ و افزایش نفوذپذیری رگ را ندارند (نادرستی د).
۹) مانند سایر بیگانه‌خوارها، بعد از قرارگیری پروتئین مکمل روی غشای میکروب، راحت‌تر آن را فاگوسیت می‌کنند.

B ۸۷۸ ۴) لنفوسیتی که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** است که یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کند. یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، به یاختهٔ سرطانی متصل می‌شود و با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشای آن ایجاد می‌کند. اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد. دقت کنید که یاختهٔ کشنده طبیعی، یاختهٔ سرطانی یا یاختهٔ آلوده به ویروس (*نه خود عامل بیگانه!*) را شناسایی و با ایجاد منفذ در غشای آن‌ها یعنی یاخته‌های خودی، تراوایی نسبی را مختل می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نوعی لنفوسیت است و لنفوسیت‌ها، گویچه‌های سفید بدون دانه‌ای هستند که هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند. / گزینهٔ (۲): اینترفرون نوع ۲ درشت‌خوارها را فعال می‌کند. یکی از وظایف درشت‌خوارها در اندام‌های بدن مانند کبد و طحال، پاک‌سازی عوامل بیگانهٔ وارد شده به بدن می‌باشد. / گزینهٔ (۳): اینترفرون نوع ۲، فقط توسط لنفوسیت‌ها می‌تواند تولید شود. لنفوسیت‌ها منشأ لنفوئیدی دارند.

C ۸۷۹ ۱) موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

در بین بیگانه‌خوارها، فقط **نوتروفیل‌ها** یاخته **خونی** می‌باشند و از گویچه‌های سفید هستند.

توجه لفظ گویچه یا یاختهٔ خونی تا هنگامی اطلاق می‌شود که آن یاخته به‌طور طبیعی در خون باشد. مثلاً درشت‌خوارها را به عنوان یاختهٔ خونی و یا گویچهٔ سفید به حساب نمی‌آوریم با اینکه منشأ مونوسیتی دارند.

ایستگاه ۲۵ ویژگی نوتروفیل‌ها

۱) همانند هر یاختهٔ خونی به جز لنفوسیت‌ها دارای منشأ **میلوئیدی** از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌باشند ولی دقت کنید که خاستگاه اصلی درشت‌خوارها و یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی نیز از یاخته‌های میلوئیدی یا همان مونوسیت‌های خارج شده از رگ خونی می‌باشند (نادرستی ج).

۲) این یاخته‌ها **یک** هسته **چندقسمتی** و سیتوپلاسم با دانه‌های **روشن ریز** دارند ولی دقت کنید که این دانه‌های روشن در سیتوپلاسم وجود دارند نه هسته! (نادرستی د).

۳) قدرت حرکت آمیبی، بیگانه‌خواری و دیاپدز (*تراگذری*) یعنی عبور از مویرگ خونی را دارند (درستی الف).

۴) نیروهای واکنش سریع در **سد دوم** دفاعی هستند که در صورت ورود میکروب به بافت، سریع وارد عمل می‌شوند (نادرستی ب).

۵) مواد دفاعی **زیادی** را حمل نمی‌کنند (*دقت کنید که مواد دفاعی حمل می‌کنند ولی به مقدار کم!!*).

C ۸۸۰ ۴) نوتروفیل یاخته‌ای چابک می‌باشد که یک هستهٔ چندقسمتی دارد ولی دانه‌های روشن ریز آن مواد دفاعی زیادی را حمل نمی‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): منظور بخش اول بازوفیل‌هاست که در التهاب (*پاسخ موضعی*) نقشی ندارند. / گزینهٔ (۲): منظور بخش اول مونوسیت‌هاست ولی پرفورین را لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی می‌سازند. / گزینهٔ (۳): هپارین و هیستامین در دانه‌های **تیرهٔ** بازوفیل‌ها قرار دارند (*نه روشن!*).

B ۸۸۱ ۴) یاخته‌های (۱) و (۲) به ترتیب مونوسیت و ائوزینوفیل می‌باشند. درشت‌خوارها و یاخته‌های دارینه‌ای حاصل دیاپدز و تغییر شکل مونوسیت‌ها هستند که هر دو دارای غشای رشته‌دار یا چین‌خورده برای بیگانه‌خواری می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل قابل بیگانه‌خواری نیستند (*نه همهٔ انگل‌ها!*). ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را بر روی انگل‌ها می‌ریزند. /گزینهٔ (۲): درشت‌خوارها جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها محسوب نمی‌شوند (*فصل ۳ دهم*). / گزینهٔ (۳): یاخته‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان، منشأ پلاکت‌ها، ائوزینوفیل‌ها و مونوسیت‌ها هستند.

C ۸۸۲ ۴) فقط مورد (ج) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. ترکیبات موجود در دانه‌های روشن درشت ائوزینوفیل‌ها در مبارزه با انگل نقش مهمی دارند ولی اولاً در خون، این یاخته‌ها جزء بخش یاخته‌ای می‌باشند نه پلاسما! و ثانیاً این عوامل پس از تراگذری و برای اثر بر عوامل بیگانهٔ بزرگ‌تر از میکروب استفاده می‌شود. / ب) نادرست است. برحسب متن کتاب ائوزینوفیل‌ها جزء بیگانه‌خوارها نیستند ولی دیاپدز می‌کنند. / ج) درست است. مونوسیت‌ها که هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی دارند، پس از خروج از خون، در آب میان‌بافتی دچار تغییراتی می‌شوند و به درشت‌خوار یا یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی تبدیل می‌شوند. / د) نادرست است. لنفوسیت‌ها همگی منشأ لنفوئیدی دارند که اولاً همه با تولید اینترفرون نوع ۱ می‌توانند در دفاع غیراختصاصی، ضد ویروس فعالیت کنند و ثانیاً یاختهٔ کشندهٔ طبیعی مؤثر در دفاع غیراختصاصی نیز نوعی لنفوسیت می‌باشد (*تنها تولید اینترفرون نوع ۲ هم هست*). / هـ) نادرست است. چون ماستوسیت، دیوارهٔ مویرگ و درشت‌خوار یاختهٔ خونی نیستند.

B ۸۸۳ ۴) طبق توضیحات مراحل التهاب در شکل کتاب درسی، اولین مادهٔ شیمیایی که در مسیر التهاب از یاخته‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شود، **هیستامین** است. این ماده با گشاد کردن رگ‌ها جریان خون را در محل آسیب‌دیده افزایش و فشار خون موضعی را کاهش می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هیستامین در واکنش حساسیت (*نه التهاب*)، می‌تواند سبب قرمزی و آب‌ریزش از بینی شود. / گزینهٔ (۲): پیک‌های شیمیایی ترشح شده از بیگانه‌خوارها و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ موجب فراخوانی گویچه‌های سفید می‌شوند. دقت کنید این پیک شیمیایی بعد از هیستامین و از یاخته‌های سالم آزاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): هیستامین موجب افزایش نفوذپذیری دیوارهٔ مویرگ و افزایش خروج مواد می‌گردد. در نتیجه فاصلهٔ بین یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ افزایش می‌یابد.

C ۸۸۴ ۲) لطفاً در صورت سؤال به قید «برخی» دقت فرمایید!

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۴): نادرست است. فقط لنفوسیت‌ها که یاخته‌های سازندهٔ پادتن، پرفورین و اینترفرون نوع ۲ هستند، منشأ **لنفوئیدی** دارند که **همگی** (*نه برخی از آن‌ها!*) سیتوپلاسمی بدون دانه و هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند. / گزینهٔ (۲): **درست** است. در بین گویچه‌های سفید با منشأ میلوئیدی، فقط نوتروفیل‌ها می‌توانند **بیگانه‌خواری** کنند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. درشت‌خوارها و یاخته‌های بیگانه‌خوار دندریتی منشأ مونوسیتی و در اصل میلوئیدی از یاختهٔ بنیادی مغز استخوان دارند ولی هیچ‌کدام از آن‌ها جزء گویچه‌های سفید به حساب نمی‌آیند (*البته هر روی آن‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند*).

نکته در مورد گزینهٔ (۲) دقت کنید که هر یاختهٔ دفاعی با تولید اینترفرون نوع ۱ می‌تواند در خط دوم دفاعی شرکت کند ولی این گزینه روی **بیگانه‌خواری** تأکید دارد.

C ۸۸۵ ۲) پروتئین‌های مکمل، در خوناب محلول هستند. این پروتئین‌ها پس از برخورد با میکروب‌ها فعال شده و به کمک یکدیگر منافذی در غشای عامل بیگانه ایجاد می‌کنند. پروتئین‌های مکمل، بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): ائوزینوفیل نوعی گویچهٔ سفید با هستهٔ دمبلی است (*نه هسته‌ها!*). / گزینهٔ (۳): به‌جز نوتروفیل، سایر بیگانه‌خوارها در درون مویرگ‌های خونی یافت نمی‌شوند و توانایی دیاپدز برای عبور از دیوارهٔ این رگ‌ها را ندارند. / گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی **یک نوع آنزیم مرگ برنامه‌ریزی** ترشح می‌کنند نه انواعی از آنزیم‌ها!

B ۸۸۶ **۲** موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

- آزاد شدن پرفورین از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی ← برون‌رانی است، چون درشت مولکول در حال خروج از یاخته است.
- ترشح هر نوع آنزیم گوارشی به صورت برون‌رانی می‌باشد.
- خروج سدیم از یاختهٔ عصبی با پمپ سدیم - پتاسیم ← انتقال فعال است، چون همواره سدیم بیرون یاخته بیشتر است.
- ورود سدیم به یاختهٔ عصبی ← با انتشار تسهیل شده و از طریق کانال می‌باشد. (نادرستی ب)
- خروج یون پتاسیم از یاختهٔ عصبی ← با انتشار تسهیل شده و از طریق کانال صورت می‌گیرد.
- آزاد شدن انتقال دهندهٔ عصبی از پایانهٔ آکسون یاختهٔ عصبی پیش‌سیناپسی ← برون‌رانی است، چون مولکول درشت پروتئینی در حال خروج است (درستی ج).
- مکانیسم‌های برون‌رانی و درون‌بری همواره به وجود ریزکیسه محتاج می‌باشند (نادرستی د).

C ۸۸۷ **۳** عبارت‌های (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند. به دلیل اینکه آسیب به نوعی رگ خونی وارد شده است، در نتیجه علاوه بر بروز پاسخ التهابی به علت آسیب بافتی، فرایند لخته شدن خون نیز رخ می‌دهد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید افزایش دمای موضعی محل آسیب‌دیده به علت اثر هیستامین بر دیوارهٔ رگ‌های خونی و گشاد کردن رگ‌های خونی است و دستگاه عصبی مرکزی (*هیپوتالاموس*) در تغییر دمای محل آسیب نقشی ندارد. / ب) درست است. به علت ایجاد خون‌ریزی شدید، پلاکت‌ها نیز فعال شده و ترکیبات خود را آزاد می‌کنند. در نتیجه واکنش‌های انعقاد خون، در اثر عمل ترومبین، فیبرینوژن محلول در پلاسما به فیبرین نامحلول تبدیل می‌شود و لخته را ایجاد می‌کند. / ج) درست است. دقت کنید که پیک‌های شیمیایی ماکروفاژها و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها که گویچه‌های سفید را به محل آسیب فرا می‌خوانند، وارد خون می‌شوند و صرفاً بر یاختهٔ مجاور اثر نمی‌گذارند بلکه گویچه‌های سفید را از سایر بخش‌ها به محل آسیب فرا می‌خوانند. / د) درست است. به علت ترشح هیستامین، میزان نشت خوناب افزایش می‌یابد؛ در نتیجه میزان جریان لنف نیز بیشتر می‌شود.

B ۸۸۸ **۱** کلاً دفاع غیراختصاصی چه سد اول و چه سد دوم در برابر **طیف وسیعی** از میکروب‌ها مؤثر می‌باشند. این دفاع در مواردی مثل عمل پروتئین مکمل، اینترفرون نوع ۲، رفع التهاب و عمل پرفورین‌ها به یاختهٔ بیگانه‌خوار نیاز دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)). برای دفاع غیراختصاصی، یاخته‌ای در تیموس بالغ نمی‌شود (*لنفوسیت T که در تیموس بالغ می‌شود، می‌تواند با تولید اینترفرون در خط دفاعی دوم شرکت کند ولی پادتن تولید نمی‌کند.*) (درستی گزینهٔ (۲)).

- گزینهٔ (۳): درست است. واکنش عمومی در خط دفاعی دوم است ولی اولین برخورد با میکروب در **خط اول** دفاعی رخ می‌دهد.
- گزینهٔ (۴): درست است. ایجاد تب و بالا رفتن دمای بدن به‌طور عمومی، از کارهای هیپوتالاموس است. دقت کنید که بالا رفتن دما در هنگام التهاب، به صورت موضعی است و در کل بدن پخش نمی‌شود. به همین دلیل هیپوتالاموس در آن نقشی ندارد.

C ۸۸۹ **۴** همهٔ موارد به نادرستی تکمیل می‌کنند. در بدن انسان علاوه بر هورمون‌ها، اینترفرون‌ها، ناقل‌های عصبی، پیک‌های شیمیایی التهاب و... که روی سایر یاخته‌ها مؤثرند، ترکیبات دیگری مانند کربن دی‌اکسید، در یاخته‌های بدن تولید می‌شوند و بر روی فعالیت یاخته‌های دیگر مانند یاخته‌های بندارهای مویرگی اثر می‌گذارند.

تله‌های تستی الف) کربن دی‌اکسید، نه هورمون است و نه ناقل عصبی! / ب) دقت کنید که کربن دی‌اکسید و اینترفرون توسط یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای نیز می‌توانند تولید شوند. / ج) این مورد برای گروهی از هورمون‌ها که در درون یاخته دارای گیرنده هستند، صادق نیست. طبق شکل کتاب درسی، گیرندهٔ گروهی از هورمون‌ها در درون یاخته قرار دارد. / د) برای آزاد شدن کربن دی‌اکسید از یاخته‌ها (*انتشار*) انرژی زیستی مصرف نمی‌شود.

C ۸۹۰ **۳**

نکته

۱ در حمله ویروس، اینترفرون نوع ۱ نقش مهمی دارد و سبب مقاومت یاخته‌های **آلوده و سالم** می‌شود. یاخته ترشح‌کنندهٔ اینترفرون نوع ۱، می‌تواند هر یاخته **آلوده** به ویروسی مانند لنفوسیت B یا T و ... باشد (نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۳)).

۲ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T (*یاخته‌رضاع اختصاصی*) **غیرآلوده** به ویروس، در دفاع برابر یاخته‌های **سرطانی**، قدرت تولید و ترشح اینترفرون **نوع ۲** را دارند. به دنبال این عمل در بین بیگانه‌خوارها، **فقط درشت‌خوارها** را فعال می‌کنند تا سبب بیگانه‌خواری یاخته‌های سرطانی شوند (نادرستی گزینهٔ (۲)) (*دقت کنید که اینترفرون رضاع اختصاصی نمی‌دهد*) (نادرستی گزینهٔ (۴))).

۳ تولید پروتئین مکمل و اینترفرون نوع ۲ توسط یاخته‌های سالم صورت می‌گیرد ولی تولید و ترشح اینترفرون نوع ۱ و هیستامین ماستوسیت‌ها از یاخته‌های آسیب‌دیده انجام می‌شود.

B ۸۹۱ **۴** پروتئین‌های مکمل، پرفورین و انواع اینترفرون‌ها، آنزیم یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای بیگانه‌خوارها، هیستامین و... در دومین خط دفاعی بدن نقش دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مثلاً برای اینترفرون نوع ۱ صادق نیست. / گزینهٔ (۲): اینترفرون نوع ۱ از یاختهٔ آلوده به ویروس و هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده رها می‌شود. / گزینهٔ (۳): پروتئین‌های مکمل بر یاخته‌های سالم خودی اثر نمی‌گذارند. / گزینهٔ (۴): در دومین خط دفاعی بدن انسان، سازوکارهایی وجود دارد که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند.

B ۸۹۲ **۴** در التهاب یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به محل آسیب فرا می‌خوانند. یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ تحت تأثیر هیستامین رها شده از ماستوسیت آسیب دیده (*لوله‌برد*) و درشت‌خوارها تحت تأثیر اینترفرون نوع ۲ می‌توانند قرار بگیرند (*راست کرم‌هگل تحت تاثیر هورمون‌های تیروئیدی هستند*).

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): این مورد دربارهٔ یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها صادق نیست. / گزینهٔ (۳): درشت‌خوارها توانایی تقسیم یاخته‌ای ندارند.

B ۸۹۳ **۲** مونوسیت‌ها پس از خروج از خون به درشت‌خوارها و یا یاخته‌ای دندریتی تبدیل می‌شوند. درشت‌خوارها و یاخته‌های دارینه‌ای می‌توانند در محل گره‌های لنفی بدن انسان قرار داشته باشند. طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های دارینه‌ای در درون گره‌های لنفی مشاهده می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های دارینه‌ای ممکن است درون رگ‌های لنفی بدن انسان مشاهده شوند. / گزینه‌های (۳) و (۴): فقط در مورد درشت‌خوارها صادق است.

C ۸۹۴ ۳ منظور صورت سؤال نوتروفیل‌ها می‌باشند. موارد (الف)، (ب) و (ج) درست هستند.

تله‌های تست الف) درست است. یاخته‌های خط سوم ایمنی بدن انسان، لنفوسیت‌ها هستند. طبق شکل فعالیت کتاب درسی، نوتروفیل‌ها از لنفوسیت‌ها بزرگ‌تر هستند. / ب) درست است. طبق اطلاعات فصل ۴ زیست‌شناسی ۱، برای انجام تقسیم یاخته‌ای به صورت طبیعی به ویژه در مغز استخوان به ویتامینی از خانواده B به نام فولیک اسید نیاز است که فعالیت آن وابسته به وجود ویتامین B_{12} است. پس برای تولید نوتروفیل‌ها نیز به این ویتامین‌ها نیاز داریم. / ج) درست است. مطابق شکل کتاب درسی، برای انجام دیاپدز، شکل یاخته و هستهٔ آن تغییر می‌کند. این عمل از مویرگ‌های پیوسته نیز طبق شکل کتاب انجام می‌شود. / د) نادرست است. دقت کنید این یاخته‌ها دارای **یک هستهٔ چندقسمتی** هستند نه هسته‌ها! همچنین چون همهٔ یاخته‌ها از تقسیم یاختهٔ تخم ایجاد شده‌اند، در نتیجه در نوتروفیل‌ها نیز ژن (*ها*ک) مربوط به ساخت پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی وجود دارد.

B ۸۹۵ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. متن تست، معرف **گویچه‌های سفید** می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. گویچه‌های **قرمز** در انتقال گاز تنفسی مؤثرند. / ب) درست است. هر گویچهٔ سفید، هسته و راکیزه با دنای خطی و حلقوی دارد. / ج) درست است. گویچه‌های سفید در خون هستند و همگی با تراگذری می‌توانند وارد بافت‌ها شوند. / د) درست است. این ویژگی عمومی گویچه‌های سفید می‌باشد.

A ۸۹۶ ۴ تب، فقط یکی از عواملی است که در برخی بیماری‌های میکروبی ایجاد می‌شود ولی در این سد، بیگانه‌خوارها، التهاب و پروتئین‌ها نیز مؤثرند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درشت‌خوارها که در خون نبوده‌اند و دیاپدز ندارند دکتر!! / گزینهٔ (۲): نوتروفیل‌ها، بیگانه‌خوار دندریتی و ماستوسیت‌ها نیز بیگانه‌خوار بافتی هستند. / گزینهٔ (۳): نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌های کشنده طبیعی خون در دفاع غیراختصاصی مؤثرند.

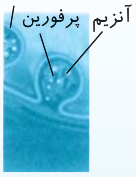
B ۸۹۷ ۲ در التهاب، نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذری وارد بافت می‌شوند که هر دو همانند ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها، منشأ میلوئیدی از مغز استخوان دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): مونوسیت، سیتوپلاسم دانه‌دار ندارد. / گزینهٔ (۳): مونوسیت پس از ورود به بافت، **ابتدا** به یاختهٔ درشت‌خوار تبدیل می‌شود. / گزینهٔ (۴): نوتروفیل هستهٔ **چندقسمتی** دارد و تمایز هم نمی‌یابد.

یادت نره QR code

A ۸۹۸ ۴

آزمایشگاه ۲۶ عمل لنفوسیت کشندهٔ طبیعی



یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نوعی لنفوسیت می‌باشد که در سد دوم دفاعی شرکت کرده و تنها لنفوسیتی است که به‌جز فعالیت تولید اینترفرون، در دفاع غیراختصاصی فعال می‌باشد.

در عمل این یاخته‌ها ترتیب زیر باید صورت بگیرد:

۱) اتصال لنفوسیت به یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس به صورت غیراختصاصی

۲) ترشح پروتئین پرفورین به همراه آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از آن با ریزکیسه‌های حاوی هر دو ماده به روش برون‌رانی

۳) ایجاد منفذ توسط **پرفورین** قرار گرفته در عرض غشای یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس (درستی گزینهٔ (۴)) (*دقت کنید که برخلاف عمل پروتئین مکمل، منفذ در غشای میکروب ایجاد نمی‌شود* (نادرستی گزینهٔ (۲))).

۴) **وارد کردن آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده به یاختهٔ آلوده** از طریق منفذ ایجاد شده (*این عمل از مناخذ صورت می‌گیرد و درون‌برد یا برون‌رانی نمی‌باشد*) (نادرستی گزینهٔ (۱)).

۵) مرگ یاختهٔ آلوده به ویروس یا سرطانی طی چند ثانیه

۶) بیگانه‌خواری یاخته‌های تخریب شده توسط درشت‌خوارها.

◀ حالا که این نکات را یاد گرفتید، فقط دقت کنید که علت رد گزینهٔ (۳) این است که این عمل قبل از ترشح پرفورین رخ می‌دهد.

B ۸۹۹ ۳ فقط مورد (ج) صحیح است. اولین و دومین خط دفاعی بدن، همان دفاع غیراختصاصی است که یاخته‌های گویچه‌های سفید (*یک نوع یاختهٔ خونی*) و یاخته‌های مژک‌دار مجاری تنفسی در آن مؤثرند ولی در سد اول آن بافت **پوششی** در اپیدرم و ترشح کنندهٔ مادهٔ مخاطی برخلاف هیستامین (*در التهاب*) وجود دارد که فضای بین‌یاخته‌ای اندکی دارد.

تله‌های تست الف) نادرست است. در خط اول دفاعی گویچهٔ قرمز، سفید و پلاکت نقشی ندارند. / ب) نادرست است. این عمل ویژهٔ خط دوم دفاعی است. / د) نادرست است. هیستامین مربوط به التهاب (*خط دوم*) و حساسیت‌ها در خط دوم و کمک به پادتن‌ها در خط سوم دفاعی می‌باشد.

پاسخ آزمون گفتار ۱ و ۲

B ۱ ۴ یاخته‌های بیگانه‌خوار در جای‌جای بدن وجود دارند (*مثلاً طبق شکل کتاب درسی یاختهٔ دارینه‌ای در اپیدرم و درم وجود دارد*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): برخی مراکز گوارشی مثل کبد و لوزالمعده نیز یک اندام یا غدهٔ گوارشی هستند و فاقد لایهٔ مخاطی می‌باشند (*لایهٔ مخاطی ویژهٔ لولهٔ گوارش است*). / گزینهٔ (۲): آستر پیوندی مخاط، یاختهٔ به هم پیوسته ندارد. / گزینهٔ (۳): از درم **پوست**، چرم تهیه می‌شود که پوست فاقد لایهٔ مخاطی می‌باشد.

C ۲ ۳ موارد (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

واکنش‌های عمومی و سریع بدن مربوط به **خط دوم دفاعی** بدن می‌باشند که نوعی دفاع **غیراختصاصی** هستند. در این سد عواملی مثل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید، پروتئین، تب و پاسخ التهابی نقش دارند.

تله‌های تست الف) درست است. سد دوم دفاعی نوعی دفاع غیراختصاصی و سد سوم دفاع اختصاصی می‌باشد که هر دو، یاختهٔ **خودی را از غیرخودی** تشخیص می‌دهند.

نکته
دفاع اختصاصی و خط دوم دفاع غیراختصاصی، یاختهٔ خودی را از یاخته غیرخودی تشخیص می‌دهند ولی سد سوم دفاعی یا دفاع اختصاصی توسط لنفوسیت‌ها سبب تشخیص یک نوع عامل بیگانه از سایر یاخته‌های غیرخودی می‌شوند. یعنی یک عامل بیگانه خاص را از سایر بیگانه‌ها تشخیص می‌دهند.

ب) نادرست است. در سد دوم دفاع غیراختصاصی **قبل** از آن‌که **بیگانه‌خوارهای** بدن ما به میکروب حمله کنند ابتدا باید بیگانه بودن آن را تشخیص دهند، چون دستگاه ایمنی هر فرد یاخته‌های **خودی** را می‌شناسد. **تنها** در برابر آنچه **بیگانه** می‌باشد پاسخ داده می‌شود. / ج) نادرست است. بیگانه‌خوارها در سد دوم دفاعی، بیگانه‌ها را براساس **ویژگی‌های عمومی** شناسایی می‌کنند (*نه فقط یک ویژگی اختصاصی آن‌ها را*!!). / د) درست است. فعالیت دفاع غیراختصاصی و اختصاصی در نهایت با کمک **آنزیم‌ها** یا پروتئین‌های ویژه‌ای انجام می‌شود.

B ۳ ۱ یاخته‌های نیروهای واکنش سریع منظور یاخته‌های نوتروفیلی می‌باشند که **تنها** یاختهٔ بیگانه‌خوار خونی می‌باشند و قدرت خروج از رگ یا دیاپدز را دارند. این یاخته‌ها منشأ میلوئیدی دارند و حاوی سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن ریز می‌باشند.

دقت کنید که: خط دفاعی عمومی سریع ← خط دوم دفاعی است.
یاختهٔ واکنش سریع ← منظور نوتروفیل است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): فقط یاخته‌های بیگانه‌خوار ماستوسیتی و دندریتی در بخشی از اندام‌ها قرار دارند که با محیط بیرون در ارتباط هستند. دقت کنید که **هیچ** بیگانه‌خواری به‌جز در کیسه‌های هوایی، در تماس مستقیم با محیط نیست. / گزینهٔ (۳): ائوزینوفیل‌ها که مؤثر در رفع عفونت **انگلی** هستند به همراه **نوتروفیل‌ها** دارای دانه‌های **روشن** می‌باشند. ائوزینوفیل‌ها دانه‌های **روشن** درشت ولی نوتروفیل‌ها دارای دانه‌های روشن **ریز** در سیتوپلاسم خود هستند. / گزینهٔ (۴): نوتروفیل هستهٔ چندقسمتی دارد ولی هیستامین‌سازهای **خونی** که **بازوفیل‌ها** هستند دارای هسته دوقسمتی می‌باشند (*ماستوسیت‌ها یاخته هیستامین‌ساز غیرخونی می‌باشند*).

B ۴ ۴ منظور صورت سؤال نوتروفیل‌ها می‌باشد. این یاخته‌ها توانایی تراگذری دارند، اما دقت کنید که این یاخته‌ها بعد از تولید در مغز استخوان، از دیوارهٔ مویرگ‌های ناپیوسته بدون تغییر شکل عبور می‌کنند و به خون وارد می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نوتروفیل‌ها، نیروهای واکنش سریع دستگاه ایمنی هستند و در فرایند التهاب، جزء اولین گویچه‌های **سفیدی** هستند که وارد عمل می‌شوند (*ماستوسیت‌ها این‌گونه وارد عمل می‌شوند، از گویچه‌های سفید نیستند*). / گزینهٔ (۲): نوتروفیل‌ها به‌طور حتم دارای توانایی ترشح اینترفرون نوع ۱ (*پیک کوتاه‌برد*) و گیرنده برای هورمون‌های تیروئیدی (*پیک دوربرد*) هستند. / گزینهٔ (۳): این یاخته‌ها برای تولید شدن در مغز استخوان نیازمند ویتامین‌های فولیک اسید و B_{12} می‌باشند، زیرا این دو ویتامین برای انجام تقسیمات یاخته‌ای ضروری هستند (*فصل ۴ دهم*).

B ۴ ۵ فقط (د) مورد قبول است. در التهاب، **ماستوسیت‌های** آسیب‌دیده به همراه **درشت‌خوارها** و یاخته‌های **دیوارهٔ مویرگ‌ها** به تولید پیک شیمیایی کوتاه‌برد می‌پردازند که پیک شیمیایی کوتاه‌برد آن‌ها سبب هدایت گویچه‌های سفید به ناحیهٔ التهابی و افزایش بیگانه‌خواری (*حرکات آمیبی شکل*) نوتروفیل می‌شود. الف) فقط در مورد یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ، ب) در مورد ماستوسیت‌ها و درشت‌خوارها و ج) فقط در مورد ماستوسیت‌ها صحیح است.

A ۴ ۶ درشت‌خوارها در آب میان‌بافتی از تغییر شکل مونوسیت‌های دیاپدزکننده و با افزایش حجم آن‌ها، ایجاد می‌شوند ولی مانند نوتروفیل‌ها لیزوزوم‌های زیادی برای بیگانه‌خواری دارد (*لکوسیت‌ها درشت‌خوارها در خون نیستند و دیاپدز ندارند*).

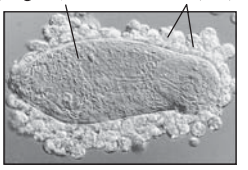
◀ چون لیزوزیم مربوط به سد اول دفاعی است معمولاً زودتر از لیزوزوم (*کاهنده‌تر*) که مربوط به سد دوم دفاعی در بیگانه‌خوارهاست به میکروب‌ها برخورد می‌کند (درستی گزینهٔ (۱)).

◀ در فرد سالم، محیط استقرار فقط درشت‌خوار در **آب میان‌بافتی** و پروتئین مکمل در **خون** است (درستی گزینهٔ (۲)). دقت کنید که در فرد آلوده به میکروب، پروتئین‌های مکمل می‌توانند از خون وارد آب میان‌بافتی شوند و در التهاب فعال شده و عمل کنند.

محیط داخلی = خون + لنف + مایع بین‌یاخته‌ای + (*مایع مغزی نخاعی* + *لنف*)

نکته
پرفورین و پروتئین‌های مکمل، هر دو سبب ایجاد منفذ در غشا می‌شوند. پرفورین سبب ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ خودی سرطانی شده، آلوده به ویروس یا پیوند شده می‌شود ولی پروتئین‌های مکمل سبب ایجاد منفذ در غشای میکروب‌ها می‌شود (درستی گزینهٔ (۳)).

B ۱ ۷ در شکل، (الف) ائوزینوفیل‌های انسان و (ب) لارو انگل را نشان می‌دهد که هر دو یوکاریوت هستند.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. ژن تولید پادتن مربوط به دفاع اختصاصی است که فقط در یاختهٔ **مهره‌داران** مثل (الف) وجود دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. هر دو یوکاریوت جانوری هستند و در هستهٔ خود دارای ژن تولید اکتین و میوزین برای ایجاد کمربند انقباضی موقع تقسیم یاخته هستند که در فصل ۶ می‌خوانید. / گزینهٔ (۳): نادرست است. هر دو یاخته از نوع جانوری می‌باشند و سانتریول دارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هر دو یوکاریوت حاوی ژن‌های هسته‌ای و سیتوپلاسمی در راکیزه هستند.

یادت نره QR code

C ۱ ۸ بازوفیل‌ها، به مواد **حساسیت‌زا** پاسخ می‌دهند و دانه‌های این یاخته‌ها هیستامین و ماده‌ای به نام هپارین دارند. هپارین مادهٔ ضد انعقاد خون است. هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کند. گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و خروج خوناب **بیشتر** از رگ می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): همهٔ عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، ائوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت دارند. / گزینهٔ (۳): نوعی از بیگانه‌خوارها یاخته‌های دارینه‌ای نام دارند. این یاخته‌ها را به علت داشتن انشعابات دارینه‌مانند، به این نام می‌خوانند. یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مثل پوست و لولهٔ گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند. این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های دارینه‌ای می‌توانند در لایهٔ بیرونی پوست به بیگانه‌خواری میکروب‌ها بپردازند. لایهٔ بیرونی پوست طبق شکل فصل ۲ یازدهم، فاقد رگ خونی است. / گزینهٔ (۴): نوتروفیل‌ها در دفاع غیراختصاصی شرکت دارند در نتیجه فاقد توانایی شناسایی **آنتی‌ژن** هستند. نوتروفیل‌ها با تراگذری خود را به آن‌ها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آن‌ها را نابود می‌کنند. نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند. گیرندهٔ آنتی‌ژنی مخصوص به لنفوسیت B و T در دفاع اختصاصی است.

B ۳ ۹ هیستامین تولید شده در التهاب از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده و اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): اینترفرون نوع ۱ نقشی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی ندارد. / گزینهٔ (۲): در پاسخ التهابی ماستوسیت‌های آسیب‌دیده هیستامین و یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ و درشت‌خوارهای بافتی (*نه خونی مثل نوتروفیل‌ها*) تولید پیک شیمیایی می‌کنند (*این عمل سبب تحریک تراگذری نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها می‌شود*). / گزینهٔ (۴): پروتئین‌های مکمل به صورت دسته‌جمعی بر روی **غشای میکروب‌ها** ساختار حلقه‌مانند و منفذ ایجاد می‌کنند ولی پرفورین‌ها (*به صورت جداگانه*) در عرض غشای یاخته‌های هدف قرار می‌گیرند و در یاخته‌های خودی آلوده به ویروس یا سرطانی (*نه میکروب!*) منفذ ایجاد می‌کنند.

یادت نره QR code

A ۲ ۱۰ یاختهٔ مورد نظر، **لنفوسیت T کمک‌کننده** است که با عمل خود هم به لنفوسیت‌های B تولید کنندهٔ پادتن و هم به لنفوسیت‌های T تولیدکنندهٔ پرفورین کمک می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. لنفوسیت‌های T در **تیموس** قدرت شناخت خودی از بیگانه را پیدا می‌کنند نه در مغز استخوان! / گزینهٔ (۳): نادرست است. لنفوسیت‌ها برخلاف مونوسیت‌ها در تولید درشت‌خوارها نقشی ندارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در زمان حساسیت، هیستامین تولید شده از **ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها** موجب افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شوند (*نه لنفوسیت T!*).

A ۱۱ ۱ یاخته‌های بیگانه‌خوار در هر جای بدن به عنوان خط دوم دفاعی فعال هستند (*تنها یاختهٔ بیگانه‌خواری که همواره در خون وجود دارد، نوتروفیل است*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): گویچه‌های قرمز نیز در مغز استخوان تولید می‌شوند ولی قدرت تراگذری ندارند. / گزینهٔ (۳): از تغییر مونوسیت‌ها، یاخته‌های دندریتی یا درشت‌خوارها ایجاد می‌شوند که فقط یاخته‌های دندریتی در بخش مرتبط با محیط بیرونی وجود دارند. / گزینهٔ (۴): یاخته‌های تولیدکنندهٔ هیستامین، ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها هستند ولی دقت کنید که سؤال در مورد یاختهٔ خونی است که بازوفیل می‌تواند مدنظر باشد ولی بازوفیل‌ها در التهاب نقشی ندارند. QR code یادت نره

B ۱۲ ۴ پرفورین حاصل از لنفوسیت کشندهٔ طبیعی، فقط در عرض غشای یاختهٔ آلوده به ویروس یا سرطانی قرار می‌گیرد ولی آنزیم مرگ برنامه‌ریزی پس از آن وارد یاختهٔ هدف می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): از آنجایی که اشاره به میکروب شده و نه یاختهٔ سرطانی، پس پروتئین مکمل منظور است که همراه با آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده نمی‌باشد. / گزینهٔ (۲): در خط دوم، اتصال به نوعی میکروب خاص معنی ندارد. / گزینهٔ (۳): اینترفرون نوع ۱ در فعال کردن یاختهٔ بیگانه‌خوار نقشی ندارد. QR code یادت نره

A ۱۳ ۱ عرق و اشک دارای نمک و لیزوزیم هستند که هر دو باعث میکروب‌زدایی می‌شوند (درستی گزینهٔ (۱)). لیزوزیم باکتری‌های بیماری‌زا را نابود می‌کند نه هر نوع باکتری! (*مثلاً باکتری‌های مفید لولهٔ گوارش توسط آن‌ها نابود نمی‌شوند!*) (نادرستی گزینهٔ (۲)). لیزوزیم از مادهٔ مخاطی و اشک نیز ترشح می‌شود که بخش‌های پوستی نمی‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۳)). **عرق برخلاف اشک در حس ویژهٔ بینایی دخالت ندارد** (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۱۴ ۴ همهٔ موارد به نادرستی تکمیل می‌کنند. لایه‌های مخاطی انسان در مجاری تنفسی، گوارشی، ادراری و تناسلی می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. غدد لایهٔ مخاطی لولهٔ گوارش، مثلاً در معده قدرت ترشح آنزیم گوارشی لیپاز، پروتئاز و **لیزوزیم** دفاعی نیز دارند. / ب) نادرست است. سورفاکتانت از **برخی** یاخته‌های کیسهٔ حبابکی در دستگاه تنفس (*نه ایمنی*) ترشح می‌شود. از سال قبل به یاد دارید که کیسهٔ حبابکی فاقد غضروف و مژک می‌باشد. / ج) نادرست است. به‌طور معمول سلولاز از یاخته‌های انسان و اغلب جانوران ترشح نمی‌شود. دقت کنید که سؤال در مورد دستگاه ایمنی است نه گوارش و تنفس. / د) نادرست است. پپسینوژن و اسید معدنی HCl هر دو از غدد معده ترشح می‌شوند. اولی از یاخته‌های اصلی و دومی از یاخته‌های کناری (*حاشیه‌ای*) (*دقت کنید که غدد فوق از یاخته‌های مختلف خود این دو ماده را ترشح می‌کنند*).

B ۱۵ ۴ پوست و لایهٔ مخاطی دارای بافت پوششی هستند که فضای بین‌یاخته‌ای آن اندک است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): باکتری اندامک ندارد. / گزینهٔ (۲): **مخاط** مژک دارد نه مایع مخاطی! / گزینهٔ (۳): مرده قرار نیست چیزی ترشح کنه!

B ۱۶ ۴ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

ایستگاه ۲۷ ویژگی ماستوسیت‌ها: (در التهاب اولین یاختهٔ آسیب‌دیده‌ای هستند که پیک شیمیایی کوتاه‌بردی به نام هیستامین می‌سازند.)

۱) یاخته‌های متحرک **بیگانه‌خوار** هستند (*دقت کنید که درشت‌خوار نام دیگر ماکروفاژهاست که یکی از بیگانه‌خوارها یا فاگوسیت‌کننده‌ها می‌باشد*) (نادرستی الف).
۲) ماستوسیت‌های آب میان‌بافتی علاوه بر شرکت در بیگانه‌خواری و التهاب، به همراه بازوفیل‌های خونی با ترشح **هیستامین** در بروز التهاب و حساسیت‌ها نقش دارند (درستی ب).
۳) همانند یاخته‌های بیگانه‌خوار **دندریتی** در بخش‌هایی از بدن که **با محیط بیرون در ارتباط** می‌باشند، به فراوانی یافت می‌شوند.
۴) همانند بازوفیل‌های خونی با ترشح هیستامین سبب گشادی رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شوند. این عمل سبب تراوش بیشتر مواد از رگ شده که زیادی آن‌ها باعث جمع شدن آب میان‌بافتی یا خیز (ادم) می‌شود (درستی ج).
۵) با افزایش نفوذپذیری رگ‌ها، قدرت دیاپدز گویچه‌های سفید را به ناحیه آسیب‌دیده زیاد می‌کنند ولی ماستوسیت انشعابات دندریت‌مانند ندارد (نادرستی د).
۶) این یاخته‌ها در حساسیت‌ها سبب از بین بردن تحمل ایمنی می‌شوند.
۷) این یاخته‌ها در خون وجود ندارند ولی محصول آن‌ها روی رگ خونی اثرگذار است.

B ۱۷ ۱ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. در این سؤال منظور پروتئین‌های مکمل، اینترفرون‌ها و پرفورین‌ها می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. پروتئین‌های مکمل همواره در بدن وجود دارند ولی در برخورد با میکروب فعال می‌شوند. / ب) نادرست است. این عمل مخصوص پروتئین‌های مکمل می‌باشد که همدیگر را فعال می‌کنند ولی در مورد اینترفرون‌ها صحیح نیست. / ج) نادرست است. فقط اینترفرون نوع ۱ سبب مقاومت یاخته‌های سالم و آلوده می‌شود. / د) درست است. اینترفرون‌های نوع ۲، پروتئین‌های مکمل پرفورین و آنزیم آزاد شده از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در نهایت سبب تسهیل عمل بیگانه‌خوارها می‌شوند (*دقت کنید که کتاب درسی در مورد عمل بیگانه‌خواری پس از فعالیت اینترفرون نوع ۱ حرفی نزده است. به همین دلیل من در تست گروه پروتئین به کار برده‌ام که منظور کلی در مورد اینترفرون‌ها باشد*).

B ۱۸ ۳

نکته

۱ از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی، پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از **یک نوع** ریزکیسه برون‌رانی می‌شوند.
۲ پرفورین‌ها برخلاف آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده، سبب ایجاد منافذ و ساختارهای حلقه‌مانند در یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس می‌شوند (*پرفورین، آنزیم نیست*) (رد گزینهٔ (۱)).
۳ در مکانیسم عمل یاختهٔ کشندهٔ طبیعی که نوعی لنفوسیت می‌باشد. پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده از ریزکیسهٔ **مشترکی** از یاختهٔ دفاعی ترشح می‌شوند (*نه یاختهٔ هدف!*) (رد گزینهٔ (۲)). **ابتدا** پرفورین سبب ایجاد **منافذ** در غشای میکروب شده و **سپس** آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده از منافذ و **بدون درون‌بری** و صرف انرژی وارد یاخته هدف می‌شوند.
۴ آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده از یاختهٔ دفاعی برون‌رانی می‌شوند ولی به یاختهٔ هدف درون‌بری نمی‌شوند بلکه از راه منافذ ایجاد شده توسط پرفورین وارد یاختهٔ هدف می‌شوند (درستی گزینهٔ (۳)). پرفورین نیز وارد یاخته نمی‌شود (رد گزینهٔ (۴)).

A ۱۹ ۴ پروتئین‌های مورد نظر از گزینهٔ (۱) تا (۴) به ترتیب، پروتئین مکمل، پرفورین و اینترفرون‌ها می‌باشند که اینترفرون در غشای یاختهٔ آلوده به ویروس منفذ ایجاد نمی‌کند، بلکه یاخته‌های سالم و آلوده را در برابر بسیاری از ویروس‌ها مقاوم می‌کند.

باز هم تکرار می‌کنم که
- پروتئین مکمل ← غشای **میکروب** را سوراخ می‌کند.
- پرفورین ← غشای یاختهٔ **سرطانی** یا **آلوده به ویروس** را سوراخ می‌کند.

B ۲۰ ۲ **پروتئین‌های مکمل** و اینترفرون نوع ۲ سبب افزایش فعال شدن درشت‌خوارها شده و در نتیجه باعث افزایش فعالیت گروهی از آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای آن‌ها برای گوارش عوامل بلعیده شده می‌شوند. از طرفی دقت کنید که اینترفرون نوع ۱ در هر یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و سبب فعالیت بیگانه‌خوارها نمی‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید گروهی از پروتئین‌های مکمل ممکن است توسط پروتئین‌های مکمل دیگر فعال شوند. / گزینهٔ (۳): اینترفرون نوع ۲ در مبارزه با یاخته‌های سرطانی (*یاخته‌هایی با قابلیت متاستاز*) نقش دارد، اما اینترفرون نوع ۱ در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش ندارد. / گزینهٔ (۴): اینترفرون نوع ۱ علاوه بر اثرگذاری بر یاختهٔ آلوده به ویروس، بر یاخته‌های سالم مجاور نیز مؤثر است.

B ۹۰۰ ۴ اگر گزینه‌ها را به درستی بخوانید به راحتی متوجه درستی گزینهٔ (۴) می‌شوید چون میکروبی که از سد **اول و دوم** یعنی از دفاع **غیراختصاصی** عبور کرده باشد می‌تواند به دام سد سوم دفاعی یا دفاع اختصاصی بیفتد. در این دفاع **نوع خاصی** از عامل بیگانه شناسایی می‌شود ولی واکنش‌های دفاعی به سرعت سد دوم صورت نمی‌گیرد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)).

یادت نره QR code

نکته دفاع اختصاصی در اثر عمل لنفوسیت‌های B و T رخ می‌دهد. در بدن **لنفوسیتی** نیز به نام **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** وجود دارد که در دفاع غیراختصاصی و در سد دوم کاربرد دارد ولی مانند سایر لنفوسیت‌ها سیتوپلاسم بی‌دانه و هستهٔ یک‌قسمتی گرد یا بیضی دارند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

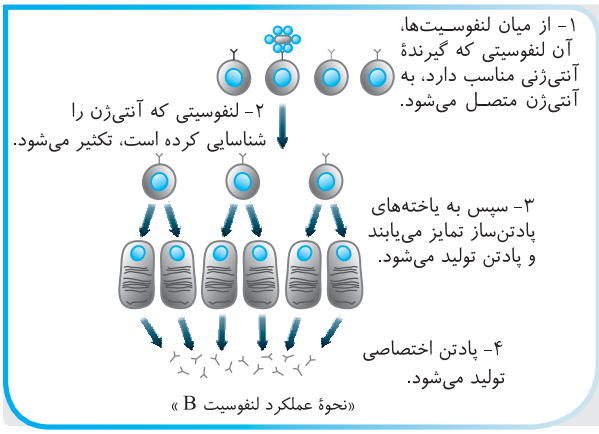
درسنامه درختی ۸۶ کلیات خط سوم دفاعی: دفاع اختصاصی

سد سوم دفاعی: دفاع اختصاصی

- ویژهٔ مهره‌داران است و قدرت تشخیص و اثر بر یک نوع عامل بیگانه به‌طور اختصاصی دارد.
- این دفاع با عمل لنفوسیت‌های B یا T صورت می‌گیرد که یک نوع میکروب خاص را شناسایی کرده و بی‌اثر می‌کند.
- از دفاع غیراختصاصی سرعت کمتری دارد و تأثیر آن به نوع عامل بیگانه بستگی دارد.

لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی

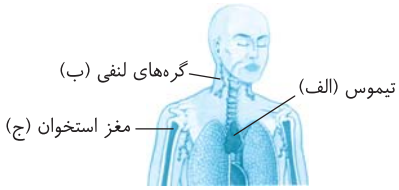
- یاخته‌هایی دفاعی با منشأ **لنفوئیدی** از مغز استخوان می‌باشند ← در خون، لنف و آب میان‌بافتی وجود دارند.
- هستهٔ تکی گرد یا بیضی با سیتوپلاسم بدون دانه دارند ← در دفاع غیراختصاصی نوع کشندهٔ طبیعی و در نوع اختصاصی دو نوع B و T دارد.
- هرکدام در سطح خود تعدادی از یک نوع گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارند که به صورت اختصاصی به آن نوع آنتی‌ژن متصل می‌شوند.
- هر لنفوسیت به برخی آنتی‌ژن‌های مشابه از یک نوع میکروب مکمل می‌شود.



«نحوهٔ عملکرد لنفوسیت B»

B ۹۰۱ ۲ موارد دوم و سوم صحیح می‌باشند.

در شکل مورد نظر همان‌طور که مشاهده می‌کنید (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب معرف تیموس، گره‌های لنفی و مغز استخوان می‌باشند.



تله‌های تستی اول) نادرست است. بخش (الف) تیموس است که فقط جایگاه بالغ شدن لنفوسیت‌های T می‌باشد و (ب) گره‌های لنفی می‌باشد. دقت کنید که لنفوسیت‌ها در هر قسمتی از محیط داخلی می‌توانند با آنتی‌ژن برخورد کرده و فعال شوند. / دوم) درست است. در زیست دهم خواندیم که مغز استخوان، طحال، تیموس، آپاندیس و گره‌های لنفی اندام‌هایی از دستگاه لنفی هستند که کار اصلی این دستگاه، برگرداندن موادی است که از مویرگ خونی خارج شده است ولی دوباره باید به آن برگردد تا مقدار مواد پلاسما تنظیم شود. / سوم) درست است. هورمون اریتروپویتین که از کبد و کلیه‌ها ترشح می‌شود روی یاختهٔ بنیادی مغز استخوان برای تولید گویچهٔ قرمز اثر می‌گذارد.

A ۹۰۲ ۳ فقط مورد (ج) صحیح تکمیل می‌کند. لنفوسیت B نابالغ در مغز استخوان ساخته شده و در همان‌جا بالغ می‌شود. پس اگر در جایی به‌جز مغز استخوان دیده شد دلیل غیرعادی بودن وضعیت است. **لنفوسیت‌های بالغ از راه خون و لنف در بدن پخش هستند** و لنفوسیت T نابالغ نیز از راه خون از مغز استخوان به تیموس می‌رود (*لازم به ذکر است که لنفوسیت‌های عمل‌کننده همان پلاسموسیت‌ها و T کشنده می‌باشند که در هر جایی از محیط داخلی بدن در اثر برخورد آنتی‌ژن با لنفوسیت مولد آن‌ها، ایجاد شده‌اند*).

B ۹۰۳ ۴ دقت کنید که در دفاع **اختصاصی**، هر لنفوسیت، با داشتن یک نوع گیرندهٔ **آنتی‌ژنی** خاص، آنتی‌ژن بیماری‌زا را شناسایی می‌کند ولی در خود انواعی گیرندهٔ دیگر مثل گیرنده‌های هورمونی را نیز دارد.

نکته دفاع اختصاصی که ویژهٔ **مهره‌داران** است، **سرانجام** میکروب‌هایی که از سد اول و **دوم** دفاع غیراختصاصی عبور کرده را به دام می‌اندازند (رد گزینهٔ (۱)). دقت کنید که هر لنفوسیت دفاع اختصاصی با داشتن گیرندهٔ اختصاصی، **یک** میکروب خاص را شناسایی می‌کند ولی یک میکروب می‌تواند تعداد زیادی آنتی‌ژن‌های متنوع داشته باشد (رد گزینهٔ (۲)).

نکته حتماً به یاد دارید که کرم خاکی جانوری بی‌مهره با گردش خون بسته می‌باشد که دفاع اختصاصی ندارد (*یعنی عبارت گزینهٔ (۳) نادرست است*). البته هر جانور دارای دفاع اختصاصی، قطعاً مهره‌دار و با گردش خون بسته می‌باشد (رد گزینهٔ (۳)).

A ۹۰۴ ۳ دیگه بدن خودت رو باید بشناسی دکتر! طبق متن و شکل‌های کتاب درسی، جناغ در جلوی قفسهٔ سینه و تیموس در پشت آن قرار دارد. از طرفی می‌دانید که پشت تیموس، ابتدا نای و سپس مری قرار دارد.

جلوی بدن ← جناغ ← تیموس ← نای ← مری ← بخش پشتی بدن

A ۹۰۵ ۳ غدهٔ تیموس در **کودکان و نوزادان** نقش مهمی در بلوغ لنفوسیت T دارد (*نه بالغین!!*) چون این غده از دوران کودکی شروع به تحلیل رفتن می‌کند.

مغز قرمز استخوان ← توسط یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی ← لنفوسیت T نابالغ می‌سازد. ← وارد خون می‌شود. ← به تیموس می‌رود. (به کمک) ← هورمون تیموسین ← لنفوسیت T بالغ ایجاد می‌شود. ← وارد خون می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): لنفوسیت B نابالغ در همان مغز استخوان که ساخته شد، بالغ نیز می‌شود و برخلاف T نابالغ در خون فرد سالم دیده نمی‌شود. / گزینهٔ (۲): چون پس از دوران کودکی به تدریج از فعالیت تیموس کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود، بلوغ لنفوسیت T پس از این دوران به میزان کم صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌های B و T اولیه و خاطره دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی هستند. در بین یاخته‌های دفاع اختصاصی، **فقط یاختهٔ پادتن‌ساز**، گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد.

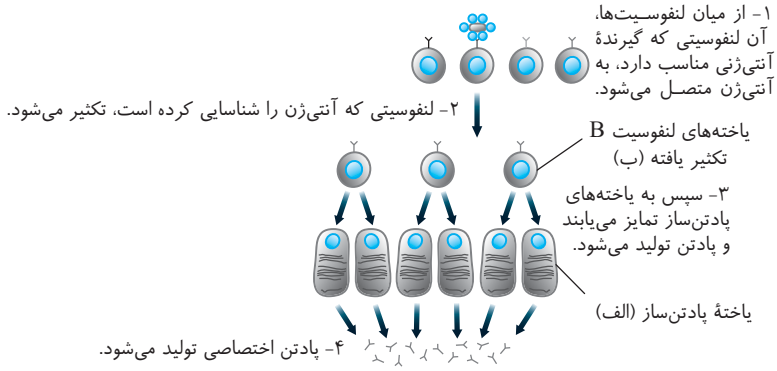
A ۹۰۶ ۳

نکته مغز قرمز استخوان محل ساخت لنفوسیت‌ها و بسیاری از یاخته‌های خونی دیگر می‌باشد. حتماً به یاد دارید که مغز استخوان در بین میله‌ها و صفحات بافت اسفنجی استخوان‌های مختلف وجود دارد. بافت اسفنجی در تنه استخوان‌های دراز، در داخلی‌ترین قسمت قرار دارد ولی در دوسر استخوان دراز و استخوان‌های پهن و ... نیز این بافت وجود دارد و بین صفحات و میله‌های آن حفراتی پر از مغز قرمز استخوان وجود دارد (درستی گزینهٔ (۳)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مجرای هاورس مغز استخوان ندارد بلکه اعصاب و رگ خونی دارد. / گزینهٔ (۲): بین سیستم‌های هاورس، کلاً مغز استخوان نیست.

نکته مغز زرد در مجرای میانی تنه استخوان دراز بالغین وجود دارد که در کم‌خونی شدید به مغز قرمز تبدیل می‌شود (*نه مغز قرمز به زرد!*) (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۹۰۷ ۱ شکل روبه‌رو در مورد فعالیت لنفوسیت B در برخورد با میکروب‌ها می‌باشد. از آنجا که یاخته‌های اولیه، گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارند ولی یاخته‌های حاصل از تکثیر آن‌ها بزرگ‌تر شده ولی گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند می‌فهمیم که آن‌ها یاختهٔ پادتن‌ساز یا پلاسموسیت هستند و این شکل مربوط به عمل لنفوسیت‌های B می‌باشد. در این شکل (الف) یاخته‌های پادتن‌ساز هستند و (ب) یاخته‌های لنفوسیت B تکثیر یافته می‌باشند.



نکته دقت کنید که هسته در لنفوسیت‌های B اولیه و خاطره در مرکز یاخته قرار دارد ولی در پلاسموسیت‌ها در یک سمت یاخته می‌باشد و مرکزی نیست.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. یاختهٔ پادتن‌ساز برخلاف لنفوسیت B گیرندهٔ آنتی‌ژنی در غشا ندارد. البته بسیار بسیار دقت کنید که یاختهٔ پادتن‌ساز مانند هر یاختهٔ دیگری **گیرنده هورمونی** و ... دارد ولی گیرندهٔ **آنتی‌ژنی** ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. ژن‌های مختلف در **هر یاختهٔ** هسته‌دار بدن وجود دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در ایمنی ثانویه هر دو عامل لنفوسیت B و یاختهٔ پادتن‌ساز مؤثرند (*ایمنی ثانویه، خط دوم دفاعی نیست بلکه پاسخ دوم دستگاه ایمنی است که در این گفتار بررسی می‌کنیم*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. لنفوسیت B برخلاف یاختهٔ پادتن‌ساز، گیرندهٔ اختصاصی برای اتصال به آنتی‌ژن خاص **دارد**.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۸۷ لنفوسیت B و پادتن‌ها

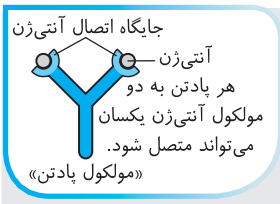
لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی

لنفوسیت B

- در مغز قرمز استخوان ساخته شده و در همان‌جا بالغ می‌شوند ← پس از بلوغ و توانایی شناخت آنتی‌ژن وارد خون و محیط داخلی می‌شوند.
- آنتی‌ژن سطح میکروب یا ذرات محلول سم یا ویروسی را شناسایی کرده و به سرعت تکثیر می‌شوند.
- از تقسیم لنفوسیت B بالغ هم یاختهٔ پادتن‌ساز (*پلاسموسیت یا لنفوسیت B فعال*) و هم لنفوسیت B خاطره ایجاد می‌شود.
- پادتن تولید شده در محیط داخلی (*خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای*) گردش کرده و در برخورد با میکروب آن را نابود یا بی‌اثر می‌کند.
- یاختهٔ پادتن‌ساز پلاسموسیت ← گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد ← توانایی شناسایی پادگن (*آنتی‌ژن*) را ندارد.
- یاختهٔ پادتن‌ساز پلاسموسیت ← سیتوپلاسم بیشتری از لنفوسیت‌های B دیگر دارد ← گیرندهٔ هورمونی برای هورمون تیروئیدی دارد.

پادتن‌ها

- مولکول‌های پروتئینی هستند که شبیه Y و دارای دو جایگاه اتصال برای آنتی‌ژن‌های یکسان (*پادگن*) می‌باشند.
- مشابه گیرندهٔ آنتی‌ژنی غشای لنفوسیت B می‌باشند که از یاختهٔ پادتن‌ساز (*پلاسموسیت*) ترشح می‌شوند.
- یاختهٔ پادتن‌ساز پادتن تولیدی خود را به غشای خود متصل نمی‌کند، چون این یاخته‌ها گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند.
- به عنوان دارو و به نام سرم در زخم‌های شدید برای جلوگیری از فعالیت باکتری کزاز و همچنین بعد از مارگزیدگی استفاده می‌کنند. ← سم مار را خنثی می‌کند. ← ایمنی غیردائمی (*غیرفعال*) می‌دهد ← یاختهٔ خاطره ایجاد نمی‌کند.



مکانیسم اثر

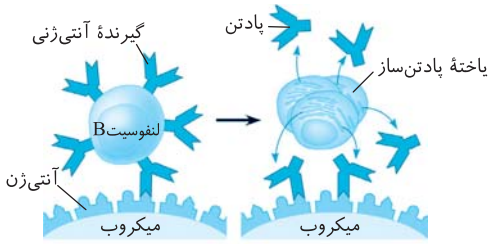
- خنثی‌سازی ← با اتصال چند پادتن به اطراف یک ویروس یا باکتری صورت می‌گیرد.
- به هم چسباندن میکروب‌ها ← یک میکروب به چند پادتن متصل شده / برخی پادتن‌ها به دو میکروب مجاور متصل شده
- رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول (سموم) ← یک میکروب به چند پادتن متصل شده / یک پادتن به دو میکروب متصل شده

همگی ابتدا آنتی‌ژن را بی‌اثر می‌کنند و سپس فعالیت بیگانه‌خوارهای (*درشت‌خوارها*) دفاع غیراختصاصی را افزایش می‌دهند.

- فعال کردن پروتئین مکمل ← پادتن متصل به میکروب، از دم خود به پروتئین مکمل متصل شده بیگانه‌خواری را تشدید می‌کنند. ← پروتئین‌های مکمل در باکتری روزنه ایجاد کرده و آن را نابود می‌کنند

B ۹۰۸ ۳ گیرنده‌های آنتی‌ژنی در لنفوسیت *B* و پادتن‌های تولید شده توسط یاخته‌های پادتن‌ساز (*پلاسموسیت*)، همواره ساختار سه‌بعدی یکسانی دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پادتن می‌تواند از طریق دو گیرندهٔ آنتی‌ژنی خود، به دو آنتی‌ژن یکسان در سطح میکروب‌ها یا به آنتی‌ژن‌های محلول مثل سم میکروب یا ویروس‌ها متصل شوند. از طرفی دقت کنید که ممکن است یک پادتن به دو آنتی‌ژن مشابه از **یک** عامل بیگانه متصل شود. / گزینهٔ (۲): دقت کنید که هر پادتن به یک نوع آنتی‌ژن وصل می‌شود ولی در سطح یک عامل بیگانه مثل باکتری، ممکن است انواع مختلفی از آنتی‌ژن‌ها وجود داشته باشند که هرکدام توسط پادتن خاصی شناسایی می‌شوند. / گزینهٔ (۴): هر پادتن، دارای **دو** جایگاه اتصال آنتی‌ژن است که هر دوی آن‌ها **به یک نوع** آنتی‌ژن مشابه متصل می‌شوند.



درسنامه درختی ۸۸ پادتن‌ها

ها و یاخته

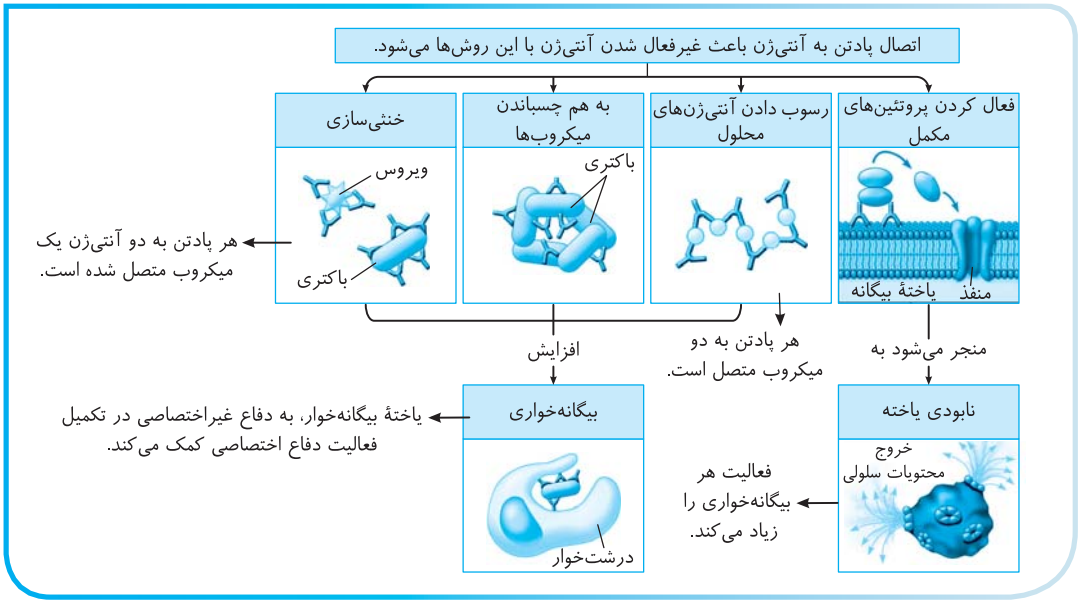
- مولکول‌های پروتئینی هستند که شبیه *Y* و دارای دو جایگاه اتصال برای آنتی‌ژن‌های یکسان (*پادگن*) می‌باشند.
- مشابه گیرندهٔ آنتی‌ژنی غشای لنفوسیت *B* می‌باشند که از یاختهٔ پادتن‌ساز (*پلاسموسیت*) ترشح می‌شوند.
- یاختهٔ پادتن‌ساز پادتن تولیدی خود را به غشای خود متصل نمی‌کند، چون این یاخته‌ها گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارند.
- به عنوان دارو و به نام سرم در زخم‌های شدید برای جلوگیری از فعالیت باکتری کزاز و همچنین بعد از مارگزیدگی استفاده می‌کنند. یاختهٔ خاطره ایجاد نمی‌کند. ← ایمنی غیردائمی (*غیرفعال*) می‌دهد ← سم مار را خنثی می‌کند.

مکانیسم اثر

- خنثی‌سازی ← با اتصال چند پادتن به اطراف یک ویروس یا باکتری صورت می‌گیرد.
- به هم چسباندن میکروب‌ها ← یک میکروب به چند پادتن متصل شده / برخی پادتن‌ها به دو میکروب مجاور متصل شده
- رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول (سموم) ← یک میکروب به چند پادتن متصل شده / یک پادتن به دو میکروب متصل شده

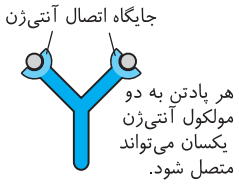
همگی ابتدا آنتی‌ژن را بی‌اثر می‌کنند و سپس فعالیت بیگانه‌خوارهای (*درشت‌خوارها*) دفاع غیراختصاصی را افزایش می‌دهند.

- فعال کردن پروتئین مکمل ← پادتن متصل به میکروب، از دم خود به پروتئین مکمل متصل شده ← پروتئین‌های مکمل در باکتری روزنه ایجاد کرده و آن را نابود می‌کنند ← بیگانه‌خواری را تشدید می‌کنند.



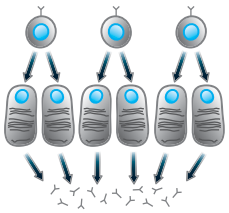
B ۹۰۹ ۴ شکل پادتنی را نشان می‌دهد که به دو آنتی‌ژن مخصوص خود متصل شده است. این عمل در فعالیت لنفوسیت B در برخورد با میکروب یا مواد آنتی‌ژنی محلول برای خنثی‌سازی یا رسوب دادن (رد گزینهٔ (۱)) یا به هم چسباندن عوامل بیماری‌زا دیده می‌شود ولی تولید پرفورین و مرگ برنامه‌ریزی شده ویژه عمل لنفوسیت T است.

نکته پادتن پس از اتصال به آنتی‌ژن می‌تواند از بخش غیرگیرندهٔ خود به پروتئین مکمل متصل شود و موجب فعال شدن پروتئین‌های مکمل دیگر و ایجاد منفذ در غشای **همان** باکتری شود (رد گزینهٔ (۳)) که این پروتئین‌ها بعداً باعث یافتن راحت‌تر میکروب‌ها توسط بیگانه‌خوارها می‌شوند (رد گزینهٔ (۲)).



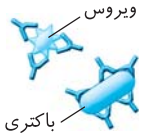
نکته پروتئین‌های مکمل و بیگانه‌خوارها به **دم** پادتن‌ها متصل شده و فعال می‌شوند.

B ۹۱۰ ۴ پادتن‌ها پس از ترشح، در محیط داخلی بدن وجود دارند و سبب نابودی یا بی‌اثر کردن میکروب در خون، لنف و آب میان‌بافتی می‌شوند.
(محیط داخلی = خون + لنف + مایعات بین یاخته‌ای)



تله‌های تست گزینهٔ (۱): در برخورد آنتی‌ژن با لنفوسیتی که گیرندهٔ آن را ندارد، آن لنفوسیت تحریک نمی‌شود و تکثیر نیز نمی‌شود. **از طرفی برخورد لنفوسیت با آنتی‌ژن برای تولید اینترفرون نیز بدون تکثیر صورت می‌گیرد.** / گزینهٔ (۲): با توجه به شکل مقابل مشاهده می‌کنید که از هر یاختهٔ لنفوسیت B بالغ در اثر تقسیم می‌تواند دوتا یاختهٔ پادتن‌ساز ایجاد شود. البته قطعاً در برخی تقسیمات، یاختهٔ لنفوسیت B خاطره نیز تولید می‌شود. / گزینهٔ (۳): پادتن از یاخته پادتن‌ساز بدون گیرندهٔ آنتی‌ژنی ترشح می‌شود که نام دیگر آن، لنفوسیت عمل‌کننده می‌باشد. این یاخته‌ها، هستهٔ گرد یا بیضی دارند ولی برخلاف سایر لنفوسیت‌ها، در مرکز یاخته قرار ندارد (هستهٔ آن در یک سمت یاخته است).

A ۹۱۱ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. پادتن‌ها مولکول‌هایی پروتئینی و شبیه Y هستند که هرکدام دو جایگاه برای اتصال به یک نوع آنتی‌ژن (یادگن) دارند.



دقت کنید که از این تعریف نباید فکر کنید که هر پادتن با هر جایگاه خود به یک آنتی‌ژن از یک میکروب وصل می‌شود چون ممکن است یک میکروب بزرگ باشد و تعداد زیادی آنتی‌ژن سطحی مشابه یا متفاوت داشته باشد در این صورت توسط چند پادتن احاطه می‌شود. باید توجه کنید که هر پادتن **دو جایگاه اتصال** برای متصل شدن به دو آنتی‌ژن مشابه دارد.

یادت نره QR code

نکته از طرفی یک میکروب می‌تواند انواعی از آنتی‌ژن‌ها را در سطح خود داشته باشد. پس ممکن است چند پادتن مختلف به یک **میکروب** وصل شود ولی امکان ندارد که چند پادتن مختلف از یک نوع، به یک **آنتی‌ژن** وصل شود (نادرستی ب).

نکته در مورد عبارت (د) دقت کنید که گیرندهٔ لنفوسیتی ممکن است گیرنده هورمون T_3 یا T_4 باشد و دلیل ندارد هر گیرنده‌ای مربوط به آنتی‌ژن باشد. از طرفی وجود فقط دو جایگاه اتصال، ویژهٔ پادتن و عمل لنفوسیت B می‌باشد نه هر لنفوسیتی! در مورد عبارت (ج) دقت کنید که هر پادتن می‌تواند توسط دو جایگاه اتصال به **دو باکتری** یا عامل بیگانهٔ مجاور هم نیز متصل شود.



B ۹۱۲ ۳ پادتن‌ها یا مستقیماً سبب **بی‌اثر کردن** آنتی‌ژن با راه‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن و رسوب آنتی‌ژن می‌شوند و یا با فعال کردن **پروتئین‌های مکمل**، سبب **نابودی** عوامل بیگانه می‌شوند ولی در هر حالت در انتها فعالیت بیگانه‌خواری را زیاد می‌کنند. اگر در شکل کتاب دقت کنید، یک پروتئین مکمل می‌تواند به دم دو پادتن مجاور متصل شود (گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴) در مورد مکانیسم پادتن‌ها در بی‌اثر کردن آنتی‌ژن‌ها می‌باشد).

A ۹۱۳ ۱ در شکل مقابل (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب گیرندهٔ آنتی‌ژنی، پادتن و یاختهٔ پادتن‌ساز می‌باشند. همان‌طور که می‌دانید در اثر تحریک گیرندهٔ آنتی‌ژنی لنفوسیت B به سرعت این یاخته‌ها تکثیر شده و تمایز می‌یابند تا یاخته‌های پادتن‌ساز تولید کنند.



تله‌های تست در مورد رد گزینهٔ (۲) بدانید که لنفوسیت T در مبارزه با یاخته آلوده به ویروس مؤثر است. در مورد رد گزینهٔ (۳) دقت کنید که یاختهٔ پادتن‌ساز گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد و تحریک نمی‌شود. در مورد رد گزینهٔ (۴) دقت کنید که تحریک گیرندهٔ لنفوسیت B، مستقیماً سبب تولید پادتن ترشحی نمی‌شود بلکه ابتدا پلاسموسیت ایجاد می‌شود و در پی آن این یاخته به تولید پادتن می‌پردازد.

C ۹۱۴ ۲ لنفوسیت‌های B در مغز استخوان و نوع T در تیموس بالغ می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در روش **چسباندن میکروب‌ها** و **رسوب دادن** آنتی‌ژن‌های محلول، یک پادتن می‌تواند با دو آنتی‌ژن یکسان از دو میکروب مجاور برخورد کند. / گزینهٔ (۲): درست است. هر پادتن، دو جایگاه اتصال برای آنتی‌ژن‌های مشابه دارد که **هر جایگاه** آن فقط به یک آنتی‌ژن متصل می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در روش رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، هر عامل بیگانه حداقل به دو پادتن متصل می‌شود. از طرفی یک میکروب می‌تواند آنتی‌ژن‌های سطحی متنوع داشته باشد که هرکدام به یک پادتن خاص متصل می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. پادتن می‌تواند توسط جایگاه اتصال آنتی‌ژنی خود به غشای میکروب که محل اتصال پروتئین مکمل می‌باشد برخورد کند ولی از سمت غیرآنتی‌ژنی خود به پروتئین مکمل متصل می‌شود.

B ۹۱۵ ۳



نکته در برخورد **دوم** آنتی‌ژن به B خاطره، ابتدا گیرنده با ساختار مشابه پادتن در سطح لنفوسیت B خاطره تحریک می‌شود (ج). سپس این یاخته **به سرعت** تقسیم می‌شود و تعداد زیادی یاخته پادتن‌ساز و **کمی** نیز B خاطره می‌سازد (الف ← ب). پس از آن یاختهٔ پادتن‌ساز با تولید پادتن، یا آن میکروب را غیرفعال می‌کند، یا بیگانه‌خواری آن توسط درشت‌خوار را آسان می‌کند. دقت کنید که درشت‌خوارها جزء دفاع **غیراختصاصی** هستند و هیچ‌گاه به‌طور اختصاصی فعالیت نمی‌کنند. پس عبارت (د) را نباید در پاسخ‌ها در نظر بگیرید.

یادت نره QR code

C ۹۱۶ ۱) فقط مورد (د) به درستی تکمیل می‌کند. دقت کنید که پادتن‌ها فقط با فعال کردن **پروتئین مکمل** می‌توانند بدون کمک درشت‌خوارها، سبب **نابودی** عامل بیگانه شوند. از طرفی پروتئین مکمل روی غشای باکتری اثر می‌کند ولی ویروس ساختار یاخته‌ای و غشا ندارد (نادرستی ب). سایر عبارت‌ها را بارها در مورد کار پادتن‌ها بررسی کرده‌ایم. دقت کنید که فرایندهای خنثی‌سازی، رسوب و به هم چسباندن عوامل بیگانه، سبب **بی‌اثر شدن** آن‌ها شده تا توسط **درشت‌خوارها** بلعیده و نابود شوند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. به هم چسباندن میکروب توسط پادتن، سبب بی‌اثر شدن عامل بیگانه می‌شود ولی نابودی آن‌ها با بیگانه‌خوارهاست. / ب) نادرست است. **پروتئین مکمل**، ضد باکتری است (*نه ویروس*! *همچنین پادتن‌ها نمی‌توانند مستقلاً موجب «نابودی» ویروس شوند*). / ج) نادرست است. پروتئین مکمل به‌طور مستقیم و حتی بدون کمک به بیگانه‌خوارها، با ایجاد منفذ در غشای باکتری، سبب **نابودی** آن‌ها می‌شود. / د) درست است. رسوب آنتی‌ژن سبب بی‌اثر شدن آن‌ها می‌شود.

پاسخ‌نامه QR code

B ۹۱۷ ۴) لنفوسیت‌های B و T عمل اختصاصی دارند و قدرت بیگانه‌خواری ندارند (نادرستی گزینهٔ (۱)). در ضمن دقت کنید که این یاخته‌ها اگر به‌طور اختصاصی ضد یک ویروس خاص به دفاع بپردازند، دیگر فعالیت ضد سرطانی ندارند (نادرستی گزینهٔ (۲)). از طرفی این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن با هر ویروسی می‌توانند مثل هر یاختهٔ دیگری بدون تقسیم شدن به تولید اینترفرون نوع ۱ و دفاع غیراختصاصی به صورت عمومی و سریع بپردازند (نادرستی گزینهٔ (۳) و درستی گزینهٔ (۴)).

پاسخ‌نامه QR code

درسنامه درختی ۸۹ لنفوسیت T و پرفورین‌ها

- از یاخته‌های لنفوئیدی مغز قرمز استخوان منشأ می‌گیرند و نوع نابالغ آن ایجاد می‌شود.
- T نابالغ از راه **خون** به تیموس در جلوی گردن و پشت جناغ رفته و در آنجا بالغ می‌شود و توانایی شناسایی آنتی‌ژن را پیدا می‌کند.
- تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد ← به تدریج کم‌کار شده و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود ← اولین اندام تحلیل رفتهٔ بدن است.
- نوع بالغ آن، یاخته‌های خودی سرطانی شده، یاختهٔ بخش پیوند شده یا یاخته‌های آلوده به ویروس را شناسایی می‌کند ← در برابر باکتری عکس‌العملی ندارد.
- با برخورد به آنتی‌ژن سطح یاخته‌ها، تکثیر شده و به T کشنده و T خاطره تبدیل می‌شود.
- **لنفوسیت T**
  - T کشنده به آنتی‌ژن یاختهٔ هدف متصل شده ← پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را اگزوسیتوز می‌کند ← پرفورین غشای یاخته را پاره کرده یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس از بین می‌رود ← آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده وارد یاخته می‌شود
  - در برخورد با یاختهٔ آلوده به ویروس یا سرطانی
    - اگر اینترفرون نوع ۱ و ۲ بسازد ← دفاع غیراختصاصی آن است.
    - اگر پرفورین ترشح کند ← دفاع اختصاصی آن است.
  - ویروس عامل آنفلوانزای پرندگان
    - می‌تواند سایر گونه‌ها از جمله انسان را آلوده کند.
    - به شش‌های انسان حمله می‌کند ← یاختهٔ شش در برابر آن اینترفرون نوع ۱ می‌سازد.
    - سبب فعالیت بیش از حد معمول دستگاه ایمنی می‌شود.
    - تولید انبوه و بیش از حد لنفوسیت T می‌کند.

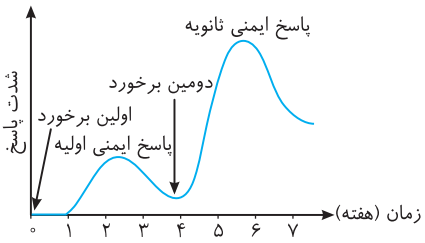
B ۹۱۸ ۲) در نمودار مقابل اگر خوب دقت کنید متوجه می‌شوید که:

۱) حدود **دو هفته** بعد از اولین برخورد بدن با میکروب، پاسخ ایمنی اختصاصی **اولیه** به حداکثر مقدار خود می‌رسد (رد گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۲)).

۲) حدود **دو هفته** بعد از دومین برخورد همان میکروب به بدن پاسخ ایمنی **ثانویه** به حداکثر خود می‌رسد و مقدار و سرعت تولید پادتن‌ها و سایر عوامل دفاعی بسیار شدیدتر می‌باشد (رد گزینهٔ (۴)).

۳) در هفتهٔ اول از نخستین برخورد دفاع اختصاصی بدن با میکروب، پاسخ اولیه‌ای ایجاد نمی‌شود ولی در برخورد **ثانویه**، از همان هفتهٔ اول ترشح عوامل دفاعی زیاد می‌شود (رد گزینهٔ (۳)).

پاسخ‌نامه QR code



درسنامه درختی ۹۰ خاطره ایمنی

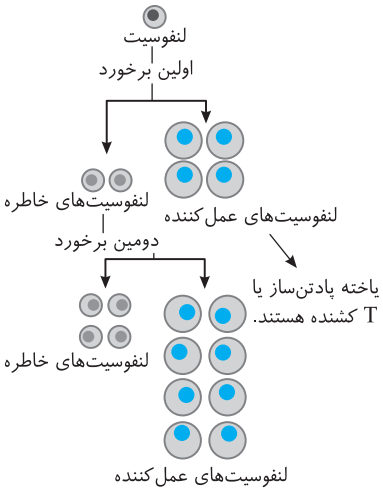
- **پاسخ ایمنی اختصاصی**
  - **پاسخ اولیه**
    - از دفاع غیراختصاصی دیرتر عمل می‌کند.
    - بعد از اولین برخورد با لنفوسیت، فعال می‌شود.
    - در هفتهٔ اول پاسخی ندارد ← ولی بدن در حال تولید لنفوسیت خاطره و لنفوسیت‌های عمل‌کنندهٔ فعال می‌باشد.
    - دو هفته بعد به حداکثر پاسخ می‌رسد ← مقدار پادتن یا پرفورین به حداکثر می‌رسد.
  - **پاسخ ثانویه**
    - در دومین برخورد با خاطره‌ها صورت می‌گیرد ← تقسیم لنفوسیت خاطره ← تعدادی خاطره و تعداد زیادی لنفوسیت عمل‌کننده (*T کشنده یا پلاسموسیت*) می‌سازد.
    - هفتهٔ اول پاسخ زیادی دارد، ولی از حداکثر پاسخ اولیه این دفاع نیز پاسخ بیشتری می‌دهد.
    - سریع‌تر و قوی‌تر از پاسخ اولیه این دفاع است ← از دفاع غیراختصاصی کندتر عمل می‌کند.
    - همانند پاسخ اولیه بعد از دو هفته به حداکثر پاسخ می‌رسد.
  - لنفوسیت‌های خاطره
    - در دومین برخورد ← تعدادی لنفوسیت خاطره و مقدار زیادی لنفوسیت عمل‌کنندهٔ فعال (*یاختهٔ پادتن‌ساز یا T کشنده*) می‌سازند.
    - سبب «خاطره» یا «حافظه» در دستگاه ایمنی می‌شود ← تا مدت‌ها در خون باقی می‌ماند.
    - همانند لنفوسیت‌های عمل‌کننده در محل برخورد لنفوسیت اولیه با آنتی‌ژن تولید می‌شود. البته لنفوسیت خاطره برخلاف عمل‌کننده، قدرت میتوز دارد.

A ۹۱۹ ۱ سؤال در مورد عمل **لنفوسیت‌های B** می‌باشد که محل تولید و بلوغ آن در مغز استخوان است. دقت کنید! برخورد نخستِ یاخته‌های **خاطره** با آنتی‌ژن، یعنی بار دومی است که آنتی‌ژن وارد بدن شده است؛ یادتون باشه که یاختهٔ خاطره یک یاختهٔ عمل‌کننده نمی‌باشد و پادتن یا پرفورینی ترشح نمی‌کند. این یاخته‌های حاصل از یاختهٔ خاطره پادتن‌ساز (*پلاسموسیت*) یا T کشنده هستند که به ترتیب پادتن و پرفورین می‌سازند و ترشح می‌کنند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): **یاخته‌های B** خاطره در دومین تهاجم آنتی‌ژن‌ها رشد می‌کنند و تقسیم می‌شوند (*یاخته‌های پادتن‌ساز در مرحلهٔ G_0 بقیه می‌مانند و تقسیم نمی‌شوند*). / گزینهٔ (۳): پرفورین در عمل لنفوسیت T نقش دارد نه B! / گزینهٔ (۴): یاخته‌های خاطره در برخورد با **همان** آنتی‌ژن (*برخورد شده با اول*) تعداد زیادی یاختهٔ پادتن‌ساز تولید می‌کنند.

B ۹۲۰ ۴ اگر به شکل زیر توجه کنید به راحتی به گزینهٔ (۴) می‌رسید. در این شکل لنفوسیت‌های غیرفعال همان لنفوسیت‌های B یا T بالغ هستند که در برخورد اولیه با میکروب به لنفوسیت‌های خاطرهٔ دارای قدرت حافظه (B یا T) و از طرفی به لنفوسیت‌های **عمل‌کننده** با قابلیت ترشح پادتن یا پرفورین تبدیل می‌شوند. این لنفوسیت‌های عمل‌کننده همان یاخته‌های پادتن‌ساز یا لنفوسیت‌های T کشنده می‌باشند که قدرت تولید پادتن یا پرفورین را دارند. در برخورد ثانویهٔ میکروب به لنفوسیت‌های خاطره، دوباره یاخته‌های خاطره و لنفوسیت‌های عمل‌کنندهٔ بیشتری تولید می‌شود.

انواع لنفوسیت دفاع اختصاصی	محل تولید	گیرندهٔ پادگن	تقسیم	تولید پادتن یا پرفورین	قدرت شناسایی عامل بیگانه	عمر طولانی
نابالغ B و T	مغز استخوان	دارد	ندارد	ندارد	**ندارد**	ندارد
غیرفعال بالغ B و T	مغز استخوان و تیموس	دارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
بالغ فعال B و T	محیط داخلی	دارد	**دارد**	ندارد	دارد	ندارد
عمل‌کنندهٔ پلاسموسیتی	محیط داخلی	**ندارد**	ندارد	**پادتن**	ندارد	ندارد
عمل‌کننده (T کشنده)	محیط داخلی	دارد	ندارد	**پرفورین**	دارد	ندارد
خاطرهٔ B و T	محیط داخلی	دارد	**دارد**	ندارد	دارد	**دارد**



ایستگاه ۲۸ لنفوسیت‌ها

- لنفوسیت B بالغ + برخورد اولیه به آنتی‌ژن ← ابتدا تقسیم می‌شود
  - یاختهٔ پادتن‌ساز (*لنفوسیت B عمل‌کننده*) ← هستهٔ مرکزی ندارد. / گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد. / پادتن کمی می‌سازد.
  - B خاطره ← در برخورد ثانویه با همان آنتی‌ژن ← تقسیم شده ← مقدار زیادی پلاسموسیت و پادتن ایجاد می‌کند. / B خاطره می‌سازد.
- لنفوسیت T بالغ + برخورد اولیه به آنتی‌ژن ← ابتدا تقسیم می‌شود
  - T کشنده (*لنفوسیت عمل‌کننده*) ← پرفورین اختصاصی و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده می‌سازد. / درشت‌خوار را فعال می‌کند.
  - T خاطره + در برخورد دوم با همان آنتی‌ژن ← پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده زیادی می‌سازد. / T خاطره می‌سازد.

B ۹۲۱ ۲ عمل لنفوسیت‌ها در سد سوم دفاعی اختصاصی است که نوع عمل‌کننده همان پلاسموسیت یا T کشنده می‌باشند که به تولید پادتن یا پرفورین مبادرت می‌کنند ولی توانایی ورود به مراحل تقسیم ندارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): فقط لنفوسیت T کشنده گیرندهٔ پادگنی دارد و با آنتی‌ژن **خاصی** (*نه هر آنتی‌ژنی*) برخورد می‌کند. / گزینهٔ (۳): لنفوسیت‌های عمل‌کننده از نوع پلاسموسیت، توانایی شناسایی میکروب را ندارند. / گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌های عمل‌کننده قدرت تقسیم ندارند.

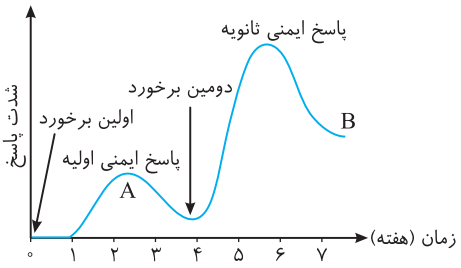
B ۹۲۲ ۳ لنفوسیت‌های عمل‌کننده دفاع اختصاصی دو نوع هستند. یا یاخته‌های پادتن‌ساز هستند که گیرندهٔ آنتی‌ژنی نداشته و به تولید پادتن ترشحی می‌پردازند یا لنفوسیت T کشنده می‌باشند که به تولید پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده می‌پردازند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): لنفوسیت خاطره عمل طولانی دارد (*نه لنفوسیت‌های عمل‌کننده*). / گزینهٔ (۲): در مورد T کشنده می‌باشد که به علت دارا بودن گیرندهٔ آنتی‌ژنی نادرست است. / گزینهٔ (۴): پلاسموسیت، پادتن را ترشح می‌کند که شکل بیضی کشیده و هستهٔ غیرمرکزی دارد.

C ۹۲۳ ۳) فقط مورد (الف) نادرست است.

ورود اولین‌بار آنتی‌ژن به بدن پس از عبور از سدهای دفاع غیراختصاصی
- ۱) آنتی‌ژن به گیرندهٔ اختصاصی لنفوسیتی B یا T متصل می‌شود.
- ۲) تکثیر لنفوسیت B یا T و ایجاد لنفوسیت عمل‌کننده و یاخته‌های خاطره
- ۳) تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده ← یاختهٔ پادتن‌ساز یا لنفوسیت T کشنده (درستی ب)
- ۴) تولید لنفوسیت‌های خاطره به مقدار کافی ولی نه به اندازهٔ برخورد ثانویه با آن میکروب (نادرستی الف)
- ۵) تولید پادتن یا پرفورین از لنفوسیت‌های عمل‌کننده
- ۶) دیده نشدن شدت پاسخ در هفتهٔ اول پس از ورود آنتی‌ژن (درستی ج)
- ۷) ایجاد حداکثر پاسخ ایمنی اولیه در حدود دو هفته پس از برخورد با میکروب (درستی د)
- ۸) کاهش شدت پاسخ پس از دو هفتهٔ اول ولی هرگز به صفر نمی‌رسد.

C ۹۲۴ ۱) با توجه به نمودار در دفاع اختصاصی بعد از هر بار برخورد با میکروب، در حدود دو هفته بعد پاسخ ایمنی آن به حداکثر می‌رسد و پس از آن دوباره کاهش می‌یابد. دقت کنید که پس از به حداکثر رسیدن هر پاسخ، دوباره مقدار دفاع کاهش می‌یابد (نادرستی گزینهٔ (۲)) ولی پس از برخورد ثانویه، حداقل پاسخی که باقی می‌ماند از حداکثر پاسخ برخورد اولیه نیز بالاتر است (*نقطهٔ B را با A در نمودار مقایسه کنید*).



نکته
سرعت پاسخ ایمنی در هفتهٔ اول پس از برخورد نخستین وجود ندارد ولی در برخورد دوم سریع‌تر از قبل پاسخ ایمنی صادر می‌شود. دقت داشته باشید عزیزان که همواره سرعت هر پاسخ دفاع اختصاصی از غیراختصاصی **کمتر** است (نادرستی گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴)).

B ۹۲۵ ۲) لنفوسیت‌های B در نخستین برخورد با آنتی‌ژن، یاختهٔ پادتن‌ساز و لنفوسیت B خاطره تولید می‌کنند که یاختهٔ پادتن‌ساز (*پلاسموسیت*) به تولید پادتن می‌پردازد و لنفوسیت B خاطره نیز گیرندهٔ آنتی‌ژنی تولید می‌کند که همگی پروتئین‌های اختصاصی هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. هسته در یاخته‌های پادتن‌ساز در بخش مرکزی یاخته قرار ندارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. یاخته‌های B خاطره پادتن تولید نمی‌کنند در ضمن اینکه پادتن‌ها همیشه به یاختهٔ مهاجم حمله نمی‌کنند، می‌توانند علیه سم هم باشند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. پروتئین‌های مکمل می‌توانند بر روی یاخته‌های میکروب ساختار حلقه‌مانند ایجاد کنند ولی این یاخته‌ها مسئول تولید پروتئین مکمل نیستند.

B ۹۲۶ ۳) در یک فرایند کامل دفاع اختصاصی، پادتن‌های تولید شده یا پرفورین‌ها در هربار برخورد با یک آنتی‌ژن خاص، مشابه حالت‌های دیگر می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): **در همهٔ** برخوردهای آنتی‌ژن با لنفوسیت B می‌تواند یاختهٔ خاطره تولید شود. / گزینهٔ (۲): در دفاع اختصاصی، برخورد **دوم** به بعد، یاخته‌های پادتن‌ساز بیش‌تری نسبت به برخورد اول تولید می‌شوند و پاسخ سریع‌تری ایجاد می‌کند ولی دقت کنید که همواره عکس‌العمل خط دفاع سوم یا اختصاصی در هر برخورد آن از عکس‌العمل خط دوم دفاعی، سرعت کمتری دارد. / گزینهٔ (۴): در برخورد دوم سریع‌تر از برخورد اول آنتی‌ژن شناسایی می‌شود.

B ۹۲۷ ۳) **پروتئین‌های مکمل** و **بیگانه‌خوارها** عوامل دفاع غیراختصاصی هستند ولی علاوه بر سد دوم دفاعی، در سد **سوم** دفاعی نیز به دفاع بدن کمک می‌کنند.

پرفورین
- در سد دوم دفاعی بدن ← توسط یاختهٔ سالم لنفوسیتی کشندهٔ طبیعی ترشح می‌شود.
- در سد سوم دفاعی بدن ← توسط لنفوسیت T کشندهٔ سالم ترشح می‌شود.
- همواره به همراه آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح می‌شود.

پروتئین مکمل
- در سد دوم دفاعی بدن به‌طور مستقل و در التهاب
- در سد سوم دفاعی پس از متصل شدن به دم پادتنی که به آنتی‌ژن وصل است

با ایجاد منفذ سبب تخریب در غشای ← با تولید منفذ، سبب تخریب غشای **میکروب** می‌شوند.

بیگانه‌خوارها
- یاختهٔ سرطانی می‌شود.
- یاختهٔ آلوده به ویروس می‌شود.
- یاختهٔ پیوند یافته می‌شود

(*ویژهٔ لنفوسیت T*)

B ۹۲۸ ۱) با تحریک گیرنده‌های آنتی‌ژنی لنفوسیت‌های B، این یاخته‌ها رشد کرده و تقسیم می‌شوند و تعدادی یاخته به نام یاختهٔ پادتن‌ساز و یاختهٔ B خاطره را به وجود می‌آورند، یاخته‌های پادتن‌ساز، پادتن ترشح می‌کنند تا کار **درشت‌خوارها** (*یاخته غیرخودی*) را در دفاع غیراختصاصی آسان کنند.
لنفوسیت‌های B در عمل اختصاصی خود، بر روی یاختهٔ آلوده به ویروس تأثیر ندارند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

نکته
اینترفرون نوع ۱ می‌تواند از لنفوسیت T آلوده به ویروس ترشح شود ولی سبب افزایش فعالیت درشت‌خوارها نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته
در مورد دلیل نادرستی گزینهٔ (۴) دقت کنید که لنفوسیت T برای تولید اینترفرون‌ها نیازی به تکثیر ندارد.

A ۹۲۹ ۴) سرم حاوی پادتن یعنی پروتئین دفاعی می‌باشد ولی چون فاقد آنتی‌ژن است، سبب تحریک دستگاه ایمنی و ایجاد یاختهٔ خاطره نمی‌شود.

واکسن
- حاوی آنتی‌ژن است و سبب تولید پادتن می‌شود (*نقش پیشگیری دارد*).
- ایمنی فعال ایجاد می‌کند که پلاسموسیت‌ها به تولید پادتن می‌پردازند.
- **اغلب** دائمی می‌باشد (*کتاب در فعالیت گفته که برخی واکسن‌ها را باید تکرار کرد*).

سرم
- نقش درمانی (*دارویی*) دارد.
- پلاسمای بدون عوامل انعقادی است و پادتن آماده دارد.
- ایمنی غیرفعال ← عدم تولید یاختهٔ خاطره
- **همواره** غیردائمی است و سریع‌تر از واکسن اثر دارد.

درسنامه درختی ۹۱ ایمنی فعال و غیرفعال

انواع ایمنی

فعال: وقتی ایجاد می‌شود که خود فرد در اثر شناسایی آنتی‌ژن، یاختهٔ لنفوسیتی خاطره می‌سازد ← حافظهٔ دفاع اختصاصی در آن مؤثر است.
ایمنی حاصل از واکسن (*میکروب ضعیف یا کشته‌شده یا سم آن*) نوعی فعال است ← برای پیشگیری است نه درمان ← در حال حاضر با مهندسی ژنتیک تولید می‌شود.

غیرفعال: در این حالت پادتن‌ها را وارد بدن می‌کنند ولی یاختهٔ خاطره‌ای ایجاد نمی‌شود ← از حافظهٔ ایمنی استفاده نمی‌شود.
سرم نوعی ایمنی غیرفعال برای درمان و یا پیشگیری می‌دهد ← پادتن و ایمنی با دفاعی اختصاصی می‌دهد.

B ۹۳۰ ۳ انتقال پادتن از مادر به جنین ایمنی غیرفعال و موقتی است (*کلاً پادتن، نوعی یاخته نیست که بتواند در بدن بماند بلکه پروتئینی است که پس از مدتی از بین می‌رود*).

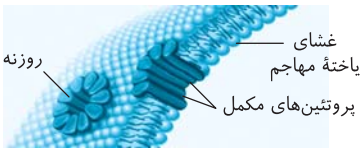
تله‌های تست گزینهٔ (۱): ایمنی‌های حاصل از واکسن و سرم به دلیل شرکت داشتن پادتن، **اختصاصی** هستند. / گزینهٔ (۲): فرد مبتلا به بیماری‌های واگیر **معمولاً** نسبت به مبتلا شدن به همان بیماری، ایمنی پیدا می‌کند. / گزینهٔ (۴): تشخیص یاخته‌های خودی از یاخته‌های بیگانه، گاهی مطلوب نیست همانند پیوند زدن یا دفاع در برابر میکروب‌های مفید در لولهٔ گوارش یا سطح پوست.

یادت نره QR code

A ۹۳۱ ۲ اینترفرون نوع ۱ در هر یاختهٔ آلوده به ویروسی تولید می‌شود ولی نوع ۲ فقط توسط لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی تولید می‌شود. این یاخته‌ها ضد سرطان هستند و توانایی تولید پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده نیز دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در مورد لنفوسیت B نادرست است. / گزینهٔ (۳): در مورد لنفوسیت T نادرست است. / گزینهٔ (۴): پروتئین مکمل توسط لنفوسیت‌ها تولید نمی‌شود.

B ۹۳۲ ۲ شکل، **پروتئین مکمل** را نشان می‌دهد که در خط **دوم** دفاعی نقش دارد. البته این پروتئین‌ها برای تکمیل شدن کار دفاع اختصاصی به عمل پادتن‌ها نیز کمک می‌کنند. البته تا یادم نرفته بگم که این عوامل در التهاب نیز دخالت دارند.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): پروتئین مکمل در مغز استخوان تولید نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): پروتئین مکمل قدرت بیگانه‌خواری و ایجاد رشتهٔ سیتوپلاسمی آمیب‌مانند ندارد.

نکته پروتئین‌های مکمل در یک فرد سالم نیز به صورت غیرفعال در خون وجود دارند و از یاخته‌های سالم ترشح می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۹۳۳ ۲ از آنجا که نوتروفیل در دفاع **غیراختصاصی** عمل می‌کند فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی می‌باشد ولی نمی‌توان گفت هیچ گیرندهٔ پروتئینی دیگری در سطح آن یافت نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). پادتن در خون، لنف و آب میان‌بافتی یعنی در هر قسمتی از محیط داخلی وجود دارد (درستی گزینهٔ (۲)). یاختهٔ پرفورین‌ساز می‌تواند لنفوسیت T با یک نوع گیرندهٔ اختصاصی یا لنفوسیت کشندهٔ طبیعی با انواع مختلف گیرنده باشد (نادرستی گزینهٔ (۳)). یاختهٔ **پادتن‌ساز** ترشح‌کنندهٔ پادتن است که گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۴)).

نکته کتاب درسی، پادگن یا آنتی‌ژن را مخصوص تحریک لنفوسیت‌های B و T می‌داند و گیرندهٔ سطحی آن‌ها را گیرندهٔ آنتی‌ژنی می‌نامند.

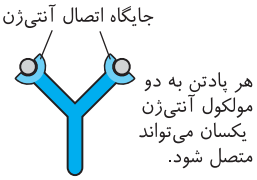
B ۹۳۴ ۳ قسمت اول سؤال در مورد پلاسموسیت‌ها و قسمت دوم در مورد لنفوسیت‌های T کشنده می‌باشد. پادتن‌های ترشح شده از پلاسموسیت‌ها می‌توانند به آنتی‌ژن‌های محلول متصل شوند و با آن‌ها مبارزه کنند ولی لنفوسیت‌های T کشنده با یاخته‌های آلوده به ویروس، سرطانی و یاخته‌های بخش پیوند شده مبارزه می‌کنند. در واقع لنفوسیت T کشنده در دفاع اختصاصی، فعالیتی در مورد مواد درون خون و لنف ندارد و فقط روی یاخته‌ها اثر می‌گذارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): پلاسموسیت‌ها به یاخته‌های هدف متصل نمی‌شوند، بلکه به کمک ترشح پادتن‌ها در مقابله با عوامل بیگانه نقش دارند. / گزینهٔ (۲): پادتن‌های ترشح شده از پلاسموسیت‌ها برای تولید سرم استفاده می‌شود ولی لنفوسیت‌های T کشنده در تولید سرم نقشی ندارند. / گزینهٔ (۴): دقت کنید پلاسموسیت‌ها به‌طور مستقیم از **تمایز** یاخته‌های قبل از خود ایجاد شده‌اند نه تقسیم آن‌ها!

C ۹۳۵ ۳ همهٔ موارد نادرست می‌باشند. **ویژهٔ کنکور ۱۴۰۲**

نکته (*برای رفع ابهام*) کتاب درسی واژهٔ «**آنتی‌ژن یا پادگن**» و گیرندهٔ آن‌ها را برای لنفوسیت‌های B و T به کار برده است ولی از طرفی در قسمت دفاع غیراختصاصی بی‌مهرگان هم واژهٔ پادگن را برای مگس میوه به کار برده است که فاقد لنفوسیت B و T می‌باشد. کلاً پادگن یا آنتی‌ژن، مولکولی است که سبب تحریک دستگاه ایمنی شود.

تله‌های تست الف) هر پادتن به دو آنتی‌ژن **یکسان** می‌تواند متصل شود چون دو جایگاه اتصال آنتی‌ژنی مشابه دارد. / ب) اینکه پادتن به آنتی‌ژن‌های یک میکروب بچسبد یا چند میکروب بستگی به مکانیسم اثر پادتن دارد مثلاً در **روش خنثی‌سازی**، هر پادتن به آنتی‌ژن‌های یک میکروب می‌چسبد ولی در به هم چسباندن و رسوب دادن می‌تواند به پادگن‌های دو میکروب مجاور هم متصل شود. / ج) هر پادتن حداکثر به دو باکتری مجاور متصل می‌شود. / د) پادتن از سمت گیرندهٔ آنتی‌ژنی (*پادگنی*) به غشای میکروب برخورد می‌کند.



B ۹۳۶ ۲ فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.

- در بیماری‌های ویروسی، پادتن به خود ویروس ولی پرفورین به یاخته آلوده به ویروس حمله می‌کند (درستی الف).
- عامل بیماری آنفلوانزای پرندگان، نوعی **ویروس** می‌باشد که به **شش انسان** نیز حمله کرده و یاختهٔ آلوده به ویروس، سبب تولید اینترفرون نوع ۱ می‌شود (درستی ج).
- این ویروس، سبب فعالیت بیش از حد سیستم ایمنی و تولید انبوه و زیاد لنفوسیت T می‌شود (درستی د).

نکته این ویروس در پرندگان و **سایر گونه‌ها** از جمله انسان (*نه فقط گونه انسان*) بیماری‌زایی می‌کند و چون به شش‌ها حمله می‌کند می‌تواند سبب تولید اینترفرون نوع ۱ از یاختهٔ آلوده به ویروس شود ولی لنفوسیت T سالم این افراد در مقابل یاختهٔ آلوده به ویروس به تولید پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی می‌پردازد. دقت کنید که اینترفرون نوع ۲ در مقابله با یاختهٔ **سرطانی** ایجاد می‌شود (*نه آلوده به ویروس*!).

یادت نره QR code

۹۳۷ (B) ۱) گیرنده‌های آنتی‌ژنی لنفوسیت B در نهایت با تولید یاختهٔ پادتن‌ساز سبب تولید و ترشح پروتئین‌های Yمانندی به نام پادتن می‌شوند که به روش‌های مختلفی سبب بی‌اثر یا نابودی آنتی‌ژن‌ها یا میکروب‌ها می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): لنفوسیت B ضد سرطان نمی‌باشد. / گزینهٔ (۳): **پادتن** با آنتی‌ژن محلول ویروس برخورد می‌کند. / گزینهٔ (۴): در صورت آلوده شدن لنفوسیت T به ویروس، این یاخته اینترفرون نوع ۱ می‌سازد ولی در دفاع اختصاصی به‌طور **اختصاصی** ضد سرطان یا ویروس فعالیت دارد.

۹۳۸ (A) ۴) یاخته‌های T کشنده با ترشح پرفورین سبب مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس که اینترفرون ترشح می‌کنند، می‌شوند ولی لنفوسیت B روی خود ویروس اثر دارد (نه یاختهٔ آلوده به ویروس!).

نکته ایمنی حاصل از لنفوسیت T سبب مرگ یاختهٔ سرطانی یا آلوده به ویروس می‌شود. از طرفی خود این لنفوسیت‌ها در مقابله با سرطان می‌توانند اینترفرون نوع ۲ ایجاد کنند.

۹۳۹ (A) ۲) پادتن می‌تواند به آنتی‌ژن‌های خارجی که مثلاً در باکتری وجود دارد متصل شود همچنین پروتئین‌های مکمل نیز در غشای میکروب‌ها از جمله باکتری‌ها می‌توانند منفذ ایجاد نمایند. دقت کنید که پرفورین روی میکروب اثر ندارد بلکه روی یاختهٔ سرطانی، پیوند شده یا آلوده به ویروس مؤثر است.

۹۴۰ (B) ۴) مادهٔ مخاطی از بافت **پوششی** که فضای بین‌یاخته‌ای اندک دارند، ترشح می‌شوند. این بافت پوششی در تماس با غشای پایه دارای رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. بیگانه‌خوارهایی که سبب تجزیهٔ گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده می‌شوند، درشت‌خوارها هستند که از مونوسیت **تک‌هسته‌ای** منشأ می‌گیرند (نه نوتروفیل‌ها). / گزینهٔ (۲): نادرست است. مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای هستند که همگی در مغز استخوان (دارای گیرندهٔ هورمون اریتروپویتین) تولید می‌شوند که اولی فقط در دفاع غیراختصاصی ولی دومی هم در دفاع غیراختصاصی (لنفوسیت کشندهٔ طبیعی) و هم اختصاصی (لنفوسیت B و T) نقش دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. درشت‌خوارهایی که در دفاع غیراختصاصی نقش دارند، هستهٔ یک‌قسمتی دارند. از طرفی منشأ مونوسیتی داشته و دانه‌های ریز ندارند.

۹۴۱ (B) ۳)

- یاخته‌های تولیدکنندهٔ پرفورین
  - همواره پرفورین را با آنزیم مرگ برنامه‌ریزی و با ریزکیسهٔ مشترک تولید و برون‌رانی می‌کنند.
  - لنفوسیت کشندهٔ طبیعی
    - در خط **دوم** دفاع غیراختصاصی کاربرد دارد.
    - غشای **انواع مختلفی** یاخته‌های آلودهٔ به ویروس را از بین می‌برد.
  - لنفوسیت T کشنده
    - در خط **سوم** دفاعی یا دفاع اختصاصی کاربرد دارد.
    - غشای **یک نوع** یاختهٔ آلوده به ویروس خاص را از بین می‌برد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

نکته پرفورین‌های مترشحه از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی به صورت غیراختصاصی هستند ولی آن‌ها که توسط لنفوسیت T ایجاد شده‌اند، اختصاصی می‌باشند.

نکته ویروس‌ها ساختار یاخته‌ای، غشا، سوخت‌وساز و رناتن ندارند و لنفوسیت T اولیه هم که اصلاً تولید پرفورین ندارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)).

۹۴۲ (A) ۳)

- انواع ایمنی
  - غیرفعال
    - مدت زمان ایمنی در بدن موقتی است.
    - مثل سرم می‌باشد و برای **درمان** استفاده می‌شود.
    - پادتن‌های خاصی وارد بدن می‌شود (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).
    - دائمی نمی‌باشد و کوتاه‌مدت است.
    - **یاختهٔ خاطره در بدن ایجاد نمی‌شود.**
  - فعال (واکسن)
    - مدت زمان ایمنی در بدن تقریباً دائمی است.
    - مثل واکسن می‌باشد که واکسن برای **پیشگیری** به کار می‌رود.
    - آنتی‌ژن ضعیف یا کشته شده وارد بدن می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)).
    - سیستم ایمنی را تحریک کرده و یاختهٔ **خاطره** ساخته می‌شود.
    - اغلب دائمی و درازمدت می‌باشد.

یادت نره QR code

۹۴۳ (B) ۳) موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. یاخته‌های T کشنده به یاخته‌های آلوده به ویروس مثل عامل HIV، آنفلوانزای پرندگان، یاخته‌های عضو پیوند شده و یاخته‌های سرطانی حمله می‌کنند و با تولید پروتئینی خاص به نام پرفورین، منافذی در غشای این یاخته‌ها به وجود می‌آورند و موجب مرگ آن‌ها می‌شوند (نادرستی الف و د). از طرفی پروتئین‌های مکمل نیز در برخورد با میکروب که اغلب باکتری است مثل عامل بیماری سل و کزاز، فعال شده و در نهایت در غشای آن‌ها منافذی ایجاد می‌کنند و سبب مرگ آن‌ها می‌شوند (نادرستی ج). دقت کنید که اینترفرون نوع ۱ سبب مقاوم شدن یاخته‌های سالم و آلوده به ویروس می‌شود. مثلاً عامل بیماری ایدز ویروس است که روی آن منفذ نمی‌توان ایجاد کرد چون غشا ندارد. پس به‌طور خلاصه، اینترفرون منفذ ایجاد نمی‌کند ولی پرفورین و پروتئین‌های مکمل منفذ ایجاد می‌کنند (درستی ب).

۹۴۴ (A) ۲) منظور سؤال یاخته‌های **سرطانی** می‌باشند که تنظیم تقسیم آن‌ها مختل شده است. بیشتر آن‌ها توسط لنفوسیت T و کشندهٔ طبیعی و در آخر درشت‌خوارها نابود می‌شوند. در فصل ۶ می‌خوانیم که اشکال در پروتئین‌های وارسی، یاختهٔ سرطانی ایجاد می‌کند. دقت کنید که در متن تست گفته کدام یاخته‌ها! پس نباید واژه‌هایی مثل پادتن یا پروتئین مکمل را انتخاب کنید.

۹۴۵ (B) ۳) یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس معمولاً توسط لنفوسیت‌های T و عوامل مرتبط با آن‌ها از بین می‌روند. در این دفاع لنفوسیت T اولیهٔ غیرفعال بالغ به آنتی‌ژن برخورد می‌کند و سبب تولید لنفوسیت عمل‌کننده یا T کشنده می‌شود. این یاخته به آنتی‌ژن برخورد کرده و سبب تولید و ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود. سپس در انتها پروتئین پرفورین سبب برخورد به غشا و ایجاد منافذ در آن‌ها می‌شود و سپس آنزیم مرگ برنامه‌ریزی بدون صرف انرژی وارد یاختهٔ آلوده یا غیرعادی می‌شود.

نکته در صورت سؤال **آخرین یاختهٔ** برخوردکننده به یاختهٔ آلوده به ویروس را خواسته است که **لنفوسیت T کشنده** با منشأ لنفوئیدی می‌باشد ولی آخرین **عامل** برخوردکننده با آنتی‌ژن همان **پرفورین** است که ساختار یاخته‌ای ندارد. از طرفی دقت کنید که عوامل دفاع **اختصاصی** را خواسته است چون حتماً می‌دانید که در نهایت درشت‌خوارها سبب جمع‌آوری همهٔ این آت‌وآشغال‌ها در جای‌جای بدن می‌شوند.

A ۹۴۶ ۳ قسمت اول در مورد لنفوسیت‌های T بالغ شده در تیموس و قسمت دوم در مورد لنفوسیت‌های B بالغ شده در **مغز استخوان** می‌باشد و سؤال به مقایسهٔ آن‌ها پرداخته است.

نکته در هر دو نوع ایمنی فوق با تولید پروتئین‌هایی به نام پادتن یا پرفورین، میکروب و آنتی‌ژن را در انتها شناسایی می‌کنند ولی ایمنی حاصل از لنفوسیت T، فاقد قدرت شناسایی عامل کزاز که باکتری است، می‌باشد (رد گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۳)). در ایمنی حاصل از لنفوسیت T برخلاف پادتن‌های لنفوسیت B، **یاختهٔ آلوده به ویروس** شناسایی می‌شود، نه خود ویروس (رد گزینهٔ (۲)). در ایمنی حاصل از لنفوسیت B، یاختهٔ پادتن‌ساز گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد و آنتی‌ژن به دو عامل (رد گزینهٔ (۴)) (*گیرندهٔ پادگنی لنفوسیت B و پادتن*) برخورد می‌کند.

B ۹۴۷ ۲ پرفورین، پروتئین دفاعی آزاد شده از یاختهٔ T کشنده است که در فرد سالم در پلاسما محلول نیست و از طرفی هموگلوبین نیز پروتئین داخل گویچهٔ قرمز است و در حالت عادی و معمول در پلاسما وجود ندارد. می‌دونم گیر دادید به آزاد شدن هموگلوبین به هنگام عبور گویچه‌های قرمز پیر از مویرگ‌های باریک کبد و طحال، باید خدمت انورتون عارض بشم که توی سؤال گفتم: **به‌طور معمول!!**

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بیگانه‌خوارها جزء خط دفاعی اول غیراختصاصی نیستند. به عبارتی بیگانه‌خوارها جزء دومین خط دفاع غیر اختصاصی بدن هستند. (*بزرم تأکید می‌کنم که خط دفاعی غیراختصاصی خود از دو قسمت سد اول و دوم تشکیل شده است.*) / گزینهٔ (۳): پروتئین‌های دفاعی زیادی در خون و لنف و مایع بین‌یاخته‌ای هستند که لزوماً توسط یاختهٔ پادتن‌ساز ساخته نشده‌اند و فقط پادتن توسط این یاخته ساخته می‌شود. مثلاً پروتئین مکمل یا گلوبولین را در نظر داشته باشید که در فرد سالم هم وجود دارد. / گزینهٔ (۴): محل تکامل لنفوسیت‌های T درون **غدهٔ تیموس** در **جلوی نای** و پشت جناغ است (*غضروف‌های نای به صورت C مانند نعل اسب تشکیل می‌باشند.*)

B ۹۴۸ ۴ در واکسن، پادتنی وجود ندارد. بلکه آنتی‌ژن‌های درون واکسن سبب تولید یاختهٔ خاطره و یاختهٔ پادتن‌ساز می‌شود.



۱ هر میکروبی آنتی‌ژن‌های سطحی مخصوص به خود را دارد.

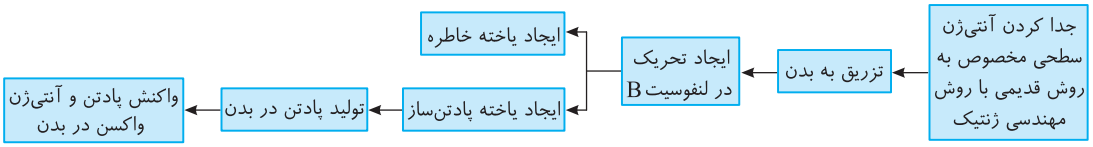
۲ از میکروب کشته شده، غیرفعال شده یا آنتی‌ژن‌های آن به عنوان واکسن استفاده می‌شود.

۳ تزریق به بدن انسان

۴ پادتن و لنفوسیت خاطره در بدن فرد تولید می‌شود.

۵ وقتی میکروب واقعی به بدن وارد شود، یاختهٔ خاطره و پادتن‌ها آمادگی مقابله با آن را دارند.

مراحل تولید و اثر واکسن:

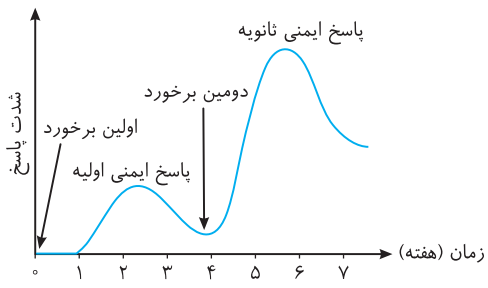


B ۹۴۹ ۱ فقط مورد (د) در فعالیت بیگانه‌خوارها نقش ندارد. دقت کنید که درشت‌خوارها نوعی بیگانه‌خوار هستند ولی لیزوزیم در سد اول دفاعی نقش دارد و اگر میکروب را از بین ببرد دیگر آن میکروب وارد بدن نمی‌شود و به سد دوم که درشت‌خوار دارد، نمی‌رسد.

تله‌های تستی الف) اینترفرون نوع ۲، پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی به همراه عوامل شیمیایی التهاب، پس از عمل خود سبب به کار افتادن درشت‌خوارها می‌شوند. البته پس از عمل پروتئین‌های مکمل نیز بیگانه‌خوارهای متعددی فعال می‌شوند. / ب) در التهاب، هیستامین آزاد شده از ماستوسیت‌ها در نهایت فعالیت بیگانه‌خوارها از جمله **درشت‌خوارها** را می‌افزاید. / ج) خنثی‌سازی و به هم چسباندن میکروب همانند رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول سبب افزایش بیگانه‌خواری درشت‌خوارها می‌شود.

A ۹۵۰ ۳ منظور سؤال **پروتئین‌های مکمل** هستند که همانند پرفورین در ایجاد منفذ در **غشای یاختهٔ هدف** نقش دارند. این مولکول‌ها همواره در خون (*محیط داخلی بدن*) وجود دارند و پس از فعال شدن به صورت دسته جمعی سبب ایجاد حلقه و منفذ در یاختهٔ هدف شده و در نهایت فعالیت بیگانه‌خوارها را آسان می‌کنند.

B ۹۵۱ ۳ بر اساس نمودار کتاب درسی، علت شدیدتر بودن و عمل سریع‌تر برخورد دوم به دلیل تعداد بیشتر یاخته‌های خاطره است (*نه به دلیل قوی‌تر بودن آنتی‌ژن‌ها واکسن*).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): اگر دقت کنید غلظت پادتن، پس از تزریق اول بعد از یک هفته شروع به افزایش کرده و در انتهای هفتهٔ دوم به مقدار ماکزیمم رسیده و سپس کاهش می‌یابد ولی به مقدار اولیه و صفر نمی‌رسد. / گزینهٔ (۲): دقت کنید که ایمنی ایجاد شده توسط واکسن، لزوماً دائمی نیست؛ به همین دلیل تزریق مکرر واکسن در برخی بیماری‌ها ضرورت دارد (*در این عبارت به واژهٔ «لزوماً» دقت کنید*). / گزینهٔ (۴): اگر کمی به نمودار دقت کنید درمی‌یابید که پس از هر بار ورود آنتی‌ژن، ابتدا غلظت پادتن (*شدت پاسخ*) افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

A ۹۵۲ ۱ فقط مورد (الف) پاسخ است. تزریق سرم، ایمنی غیرفعال می‌دهد چون پادتن و یاختهٔ خاطره‌ای توسط بدن ساخته نشده است.

A ۹۵۳ ۲ هورمون کورتیزول علاوه بر تجزیهٔ پروتئین‌ها، قند خون را نیز افزایش می‌دهد. در طولانی‌مدت می‌تواند سبب سرکوب سیستم ایمنی شود (*این هورمون در پاسخ دیرپا به تنش‌های طولانی‌مدت نیز مؤثر است*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و آلدوسترون که فشار خون را بالا می‌برند، بر فعالیت ایمنی مؤثر نیستند. / گزینهٔ (۳): اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین بر فعالیت ایمنی مؤثر نیستند. / گزینهٔ (۴): لنفوسیت B در مغز استخوان بالغ می‌شود ولی در پس زدن پیوند اثری ندارد (*گزینه‌های (۳) و (۴) برای مغز استخوان رد می‌شوند*).

پاسخ‌نامه QR code

B ۹۵۴ ۱) بیگانه‌خواری نوعی دفاع غیراختصاصی است پس بیگانه‌خوارها قدرت تشخیص یک نوع میکروب خاص از بین سایر عوامل بیگانه را ندارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): هر لنفوسیت B یا T یک نوع گیرندهٔ آنتی‌ژنی دارد ولی لنفوسیت **کشندهٔ طبیعی** گیرنده‌های **مختلف** در دفاع غیراختصاصی دارد. / گزینهٔ (۳): لنفوسیت T تقسیم می‌شود ولی در مغز استخوان ساخته و در تیموس بالغ می‌شود. / گزینهٔ (۴): مونوسیت قادر است پس از دیاپدز اندازه یا ساختار خود را تغییر دهد تا به درشت‌خوار یا یاختهٔ دندریتی تبدیل شود.

C ۹۵۵ ۱) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

لنفوسیت T **سالم** قدرت ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در دفاع اختصاصی و تولید اینترفرون نوع ۲ در دفاع غیراختصاصی دارد (*راستی حتماً به‌یاد دارید که هر یاختهٔ آلوده به ویروس از جمله لنفوسیت T، قدرت ترشح اینترفرون نوع ۱ نیز دارد اما اینجا یاختهٔ سالم مدنظر است پس این نوع اینترفرون را ترشح نمی‌کند*).

تله‌های تستی الف) نادرست است. فعالیت لنفوسیت T و پرفورین **برخلاف** لنفوسیت‌های B و پادتن نمی‌تواند سبب فعال شدن **پروتئین‌های مکمل** شود. / ب) نادرست است. پرفورین **برخلاف** آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده و اینترفرون‌ها قدرت ایجاد **منفذ** در غشای یاختهٔ هدف را دارد. / ج) نادرست است. اینترفرون نوع ۲ حاصل از فعالیت لنفوسیت‌ها، فقط سبب فعالیت درشت‌خوارها می‌شود. / د) نادرست است. اینترفرون نوع ۱ از یاختهٔ آلوده به ویروس تولید می‌شود (*نه سالم!*). به‌یادت نره QR code

B ۹۵۶ ۲) تزریق پادتن یا هر عامل دفاعی خارجی به انسان، نوعی ایمنی **اکتسابی** محسوب می‌شود زیرا یاختهٔ خاطره تولید نمی‌شود. این ایمنی غیرفعال از نوع موقتی می‌باشد چون تولید پادتن ندارد (درستی گزینهٔ (۲)). تولید پادتن در بدن نوعی ایمنی **فعال** می‌باشد که می‌تواند با تزریق واکسن به صورت اکتسابی باشد. در این حالت حافظهٔ ایمنی یا همان یاختهٔ خاطره وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)).

نکته
اگر پادتنی از خارج وارد بدن شود، یک ایمنی غیرفعال می‌دهد چون یاختهٔ خاطره تشکیل نمی‌دهد و از خاصیت حافظه‌دار بودن دستگاه ایمنی استفاده نمی‌کند (نادرستی گزینهٔ (۴))(*مثال سرم که نوعی دفاع اختصاصی اکتسابی است و یا پادتن‌هایی که از مادر به جنین در حال تولد می‌رسد که از نوع ذاتی یا ژنی بوده است*).

نکته
اگر پادتنی در اثر ورود آنتی‌ژن توسط خود بدن ساخته شود، در این صورت به دلیل وجود یاختهٔ خاطره، حافظهٔ ایمنی و دفاع فعال وجود دارد، مثل واکسن که نوع فعال اکتسابی است (نادرستی گزینهٔ (۳)).

A ۹۵۷ ۳) در روش معمولی (*به‌جز مهندسی ژنتیک*) واکسن را از میکروب ضعیف شده یا کشته شده ایجاد می‌کنند نه میکروب کامل! (نادرستی گزینهٔ (۲)). با تزریق واکسن، در ابتدا یاختهٔ خاطره‌ای وجود ندارد که با آن مقابله کند (نادرستی گزینهٔ (۴)) ولی گزینهٔ (۱) اولین مرحله واکسن‌سازی است و گزینهٔ (۳) نتیجه تزریق واکسن می‌باشد که آخر این مرحله است.

A ۹۵۸ ۴) واکسن حاوی آنتی‌ژن‌های آسیب‌رسان ضعیف یا کشته شده یا سم میکروب‌ها می‌باشد که سبب ایجاد یاختهٔ خاطره می‌شود. البته این آنتی‌ژن‌ها قبل از اینکه میکروب اصلی فرصت عمل پیدا کند توسط پروتئین‌های ایمنی از بین می‌روند (*واکسن ایمنی فعال می‌دهد، چون یاختهٔ خاطره ایجاد می‌کند*). دقت کنید که واکسن سبب تحریک لنفوسیت‌های B اولیه و خاطره شده که با تولید پلاسموسیت سبب ترشح پادتن می‌شوند ولی به واکسن اولیه و نبودن یاختهٔ خاطره برای رد گزینهٔ (۲) دقت کنید.

نکته
سرم حاوی پادتن آماده می‌باشد ولی در بدن ایمنی موقت غیرفعال می‌دهد چون یاختهٔ خاطره در بدن ایجاد نشده است (رد گزینهٔ (۱)).

B ۹۵۹ ۴) در MS یاختهٔ عصبی تخریب نمی‌شود بلکه پوشش روی آن (*میلین یا یاختهٔ پشتیبان*) آسیب می‌بیند. از طرفی این اختلال در **قسمت‌هایی** از میلین‌های دستگاه عصبی مرکزی رخ می‌دهد (*نه هر قسمتی!*). به‌یادت نره QR code

ایستگاه ۲۹ خودایمنی: اختلال در دستگاه ایمنی

بیماری‌های خودایمنی در اثر شناسایی نادرست بدن صورت می‌گیرد که محصولات ساخته شده در سیستم ایمنی به یاخته‌های سالم بدن حمله می‌کند و آن‌ها را غیرخودی شناسایی می‌کند. مانند: دیابت نوع ۱ (*ضد یاخته‌های انسولین‌ساز جزایر لانگرهانس*) و MS (*ضد میلین‌های مغز و نخاع (اعصاب مرکزی)*)

در MS با از بین رفتن **تدریجی** میلین (*پوشش*) دور برخی یاخته‌های عصبی در فعالیت یاخته‌های عصبی مغز و نخاع (*دستگاه عصبی مرکزی*) اختلال ایجاد می‌شود و بر اساس **محل و شدت تخریب** میلین (*نه یاختهٔ عصبی*)، علائم مختلفی مثل اختلالات دید (*تاری و دوبینی*) و اختلالات حسی و حرکتی (*راه رفتن*) دارد. MS سبب اختلال در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه مناطق بدن می‌شود.

درسنامه درختی ۹۲ بیماری‌های خودایمنی

بیماری‌های خودایمنی

- وقتی دستگاه ایمنی، یاخته‌های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی می‌کنند و به آن‌ها پاسخ می‌دهند، این بیماری‌ها ایجاد می‌شوند.
- دیابت نوع ۱ در اثر حمله به یاخته‌های انسولین‌ساز جزایر لانگرهانس لوزالمعده صورت می‌گیرد و آن‌ها را از بین می‌برد
  - فرد نیاز به تزریق انسولین دارد.
  - مشکل بینایی، کلیوی و قلبی ایجاد می‌کند.
- **MS (مالتیپل اسکلروزیس)**
  - میلین اطراف یاخته‌های عصبی مغز و نخاع مورد حملهٔ ایمنی قرار می‌گیرند و در قسمت‌هایی از بین می‌روند.
  - ارتباط دستگاه عصبی مرکزی بدن با سایر قسمت‌های بدن مختل می‌شود.
  - اختلالات دید، حسی و حرکتی در آن‌ها وجود دارد ← برخی احساس لرزش اندام‌ها و بی‌حسی پیدا می‌کنند.

B ۹۶۰ ۴) گزینهٔ (۴) خط کتابه دیگه!! اگه غلط زدی برو یه بار بخون برگرد !!!

تله‌های تستی رد گزینهٔ (۱): در بیماری MS، میلینِ اطراف یاخته‌های عصبی مغز و نخاع (*مراکز نظارت بر اعمال بدن*) مورد حملهٔ عوامل دفاعی قرار می‌دهد. در نتیجهٔ از بین رفتن میلین، به‌طور مستقیم **هدایت** جهشی مختل می‌شود، نه انتقال (*چون هدایت سیر پیام عصبی در یک یاختهٔ عصبی است ولی انتقال برای رفتن پیام عصبی به یاختهٔ دیگر است*). / رد گزینهٔ (۲): در MS، یاخته‌های پشتیبان غیرعصبی از **بافت عصبی** از بین می‌روند. / رد گزینهٔ (۳): دقت کنید که در این بیماری، سامانهٔ دفاعی بدن، یاختهٔ خودی را به عنوان یک عامل بیگانه تشخیص می‌دهد (*نه اینکه خطر تشخیص ندهد*) و علیه آن پروتئین دفاعی می‌سازد. پس این یاخته را به غلط و متأسفانه، عاملی بیگانه تشخیص می‌دهد.

B ۹۶۱ ۲ در لنفوسیت‌ها، انواع اولیه و خاطره برخلاف انواع عمل کننده (*آکنده و پلاسموسیت*) قدرت میتوز دارند ولی تولید پرفورین یا پادتن ویژهٔ لنفوسیت‌های عمل کننده است.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۳): به‌جز لنفوسیت‌های عمل کننده، بقیهٔ لنفوسیت‌ها قدرت تقسیم دارند. / گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌ها همگی قدرت تولید اینترفرون دفاعی نوع ۱ در هنگام آلوده شدن به ویروس دارند.

A ۹۶۲ ۳ *MS* بیماری خودایمنی است که میلین اعصاب مرکزی به تدریج از بین می‌رود ولی عمل ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها در بیماری‌های حساسیتی مهم می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط یاخته‌های انسولین‌ساز آسیب می‌بینند. / گزینهٔ (۲): دیابت نوع ۱، خودایمنی و وابسته به انسولین است. / گزینهٔ (۴): در *MS*، یاختهٔ پشتیبان آسیب می‌بیند که از یاخته‌های بافت عصبی ولی به عنوان یاختهٔ غیرعصبی است.

B ۹۶۳ ۲ فقط عبارت (د) نادرست است.

نکته به **عدم پاسخ** دستگاه ایمنی بدن در برابر عوامل **خارجی**، **تحمل ایمنی** می‌گویند که حساسیت‌ها سبب کاهش **تحمل ایمنی** می‌شوند (*عوامل داخلی در تعریف تحمل ایمنی جایی ندارند*).

تله‌های تستی (الف)، (ب) و (ج) درست هستند. دستگاه ایمنی به همهٔ مواد خارجی پاسخ نمی‌دهد. مثلاً این دستگاه به حضور میکروب‌های مفید دستگاه گوارش (*مثل معده*) پاسخ نمی‌دهد. / د) نادرست است. تحمل ایمنی در حقیقت **عدم پاسخ** سیستم ایمنی به عوامل بی‌خطر **خارجی** (*نه داخلی*) است. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۹۳ حساسیت (آلرژی)

- **تحمل ایمنی**
  - دستگاه ایمنی به میکروب‌های مفید بدن در دستگاه گوارش و... پاسخ دفاعی نمی‌دهد.
  - به عدم پاسخ دستگاه ایمنی به عوامل خارجی، تحمل ایمنی می‌گویند.
  - در حساسیت‌ها این تحمل نسبت به عواملی از بین رفته است.
- **حساسیت**
  - در اثر پاسخ سیستم ایمنی به مواد **بی‌خطر** ایجاد می‌شود.
  - فرد نسبت به آن مادهٔ بی‌خطر، حساسیت دارد.
  - مادهٔ بی‌خطری که باعث حساسیت شده است را آلرژن یا حساسیت‌زا می‌گویند.
  - پاسخ بدن به مادهٔ حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌های بافتی و بازوفیل‌های خونی می‌باشد.
  - هیستامین سبب گشادی رگ (*قرمزی*) و افزایش نفوذپذیری آن‌ها با آب‌ریزش بینی و... می‌شود.
- **بیماری سلیاک**
  - نوعی بیماری حساسیتی می‌باشد.
  - فرد به پروتئین گلوتن موجود در واکوئول بذر گندم و جو حساس است.
  - پرز و ریزپرز رودهٔ باریک را تخریب می‌کند.
  - سطح جذب در روده را کاهش می‌دهد.

A ۹۶۴ ۴ در حساسیت‌ها، تحمل ایمنی بدن کم می‌شود چون بدن به مادهٔ بی‌ضرر محیطی مثل دانهٔ گرده پاسخ می‌دهد. در حقیقت مادهٔ بی‌خطر به مادهٔ حساسیت‌زا تبدیل شده است. در این حالت ماستوسیت‌های غیرخونی و بازوفیل‌های خونی دانه‌دار هیستامین ترشح می‌کنند که سبب علائم حساسیت مثل آب‌ریزش بینی و قرمزی می‌شود.

B ۹۶۵ ۳ فعال شدن یاخته‌های ایمنی در گره لنفی، در اثر برخورد با میکروب‌هایی است که یاختهٔ بیگانه‌خوار **دندریتی** با خود حمل و وارد رگ و گرهٔ لنفی کرده است. اما منظور سؤال **بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها** می‌باشند که در حساسیت‌ها هیستامین ترشح می‌کنند.

نکته ماستوسیت‌ها قدرت بیگانه‌خواری دارند و در بخش‌هایی از بدن قرار دارند که با محیط بیرون (*پوست و مخاط*) در ارتباط هستند (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)).

نکته بازوفیل، یاخته خونی با هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده و سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره می‌باشد که قادر به ترشح هیستامین و هپارین می‌باشد. هپارین مترشحه از آن‌ها ضد انعقاد خون است و از فعالیت ترومبین و ایجاد لخته جلوگیری می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۹۶۶ ۲ موارد (ب) و (د) از ویژگی **ماستوسیت‌ها** نمی‌باشند. منظور سؤال یاخته بیگانه‌خواری است که در حساسیت نقش دارد چون در حساسیت‌ها تحمل ایمنی بدن کاهش می‌یابد. در این سؤال باید به ویژگی‌های ماستوسیت‌ها دقت کنیم که بیگانه‌خوار بوده و با ترشح هیستامین، گشادی و نفوذپذیری رگ‌های خونی را در بدن زیاد می‌کنند. دقت کنید که این عمل هیستامین در التهاب، به خروج همهٔ مواد از جمله پروتئین مکمل از خون کمک می‌کند (*پس موارد (الف) و (ج) از ویژگی‌های ماستوسیت می‌باشند*).

◀ مورد (ب) ویژگی بازوفیل است نه ماستوسیت! و مورد (د) ویژگی درشت‌خوارهای موجود در کبد و طحال است.

A ۹۶۷ ۴ متن سؤال در مورد لنفوسیت *B* می‌باشد که در مغز استخوان ساخته و بالغ می‌شود. برخورد آنتی‌ژن به گیرندهٔ لنفوسیت *B* سبب رشد، تکثیر و تمایز آن می‌شود ولی هر لنفوسیت *B* یا *T* یک نوع گیرندهٔ **آنتی‌ژنی** دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)). دقت کنید که لنفوسیت *B* قدرت تولید پروتئین مکمل و پرفورین برای سوراخ کردن غشای میکروب ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳)) (*شاید در نگاه اول بگید که خب پلاسموسیت هم نوعی لنفوسیت B است که قدرت تقسیم ندارد، چرا گزینهٔ (۴) باید جواب باشد؟ ولی دقت کنید که پلاسموسیت گیرندهٔ آنتی‌ژنی ندارد که در متن سؤال فرض شده است (نادرستی گزینهٔ (۲))*).

B ۹۶۸ ۴ منظور سؤال خط دوم دفاعی در دفاع غیراختصاصی است. دقت کنید که تولید اینترفرون نوع ۱ در خط دوم دفاعی از یاختهٔ آلودهٔ به ویروس دیده می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. دقت کنید که گویچه‌های سفید کلاً یک نوع از انواع یاخته‌های خونی محسوب می‌شوند که در این دفاع نقش دارند ولی گویچه‌های قرمز و پلاکت که انواع دیگر هستند در دفاع نقشی ندارند (*البته کتاب زیست دهم، گرده‌ها یه پلاکت‌ها را قطعاتی از یاختهٔ خونی می‌دانه*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. برعکس لیزوزیم در خط اول دفاعی مؤثر است و بیگانه‌خوار در خط دوم! / گزینهٔ (۳): نادرست است. هیستامین در التهاب از خط دوم دفاعی و در حساسیت به دلیل اختلال در فعالیت ایمنی نقش دارد. / گزینهٔ (۴): درست است. در خط دوم دفاعی، لنفوسیت *T* با تولید اینترفرون نوع ۲ می‌تواند نقش ایفا کند ولی در صورت سؤال دقت کنید که انسان سالم را عنوان کرده است، پس بحث یاختهٔ آلوده به ویروس و اینترفرون نوع ۱ مطرح نمی‌شود.

B ۹۶۹ ۱) یاختهٔ پادتن‌ساز حاصل از تقسیم لنفوسیت‌های B تنها یاخته‌های پادتن‌ساز هستند ولی پادتن‌ها برخلاف پرفورین و پروتئین‌های مکمل قدرت ایجاد منفذ در غشای یاختهٔ هدف را ندارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی **آلوده** به ویروس، اینترفرون نوع ۱ می‌سازند و از طرفی قدرت تولید پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده دارند و بالعکس. / گزینهٔ (۳): لنفوسیت T و کشندهٔ طبیعی آلوده به ویروس و نوع سالم آن‌ها (*برای مقابله با یاخته سرطانی*) قدرت ساخت هر دو ماده را دارند. / گزینهٔ (۴): هر یاخته‌ای در بدن گیرندهٔ برخی هورمون‌ها مثل هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 را دارد.

A ۹۷۰ ۴) از بین گزینه‌ها، گشاد شدن رگ‌های خونی و افزایش نفوذپذیری رگ‌ها، فقط مربوط به دومین خط دفاعی بدن (*پاسخ التهابی*) می‌باشد و در سایر خط‌های دفاعی بدن انسان یافت نمی‌شود. ترشح پرفورین (*لنفوسیت T و کشنده طبیعی*)، تراگذری (*همه یاخته‌های خونی مثل لنفوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها*) و افزایش بیگانه‌خواری درشت‌خوارها (*توسط پادتن، پرفورین، پروتئین مکمل طبیعی و...*) در خطوط دوم و سوم دفاعی بدن انسان مشاهده می‌شوند.

B ۹۷۱ ۲) موارد (ج) و (د) صحیح هستند. تحریک گیرنده‌های ماستوسیتی (*نوعی بیگانه‌خوار*) و بازوفیلی (*حاوی دانهٔ تیره*) سبب تولید و ترشح هیستامین می‌شود ولی لنفوسیت‌ها (موارد (الف) و (ب)) در این مکانیسم به تولید هیستامین نمی‌پردازند.

B ۹۷۲ ۳) گزینهٔ (۳) برخلاف بقیه صحیح است. پروتئین‌های مکمل، بدون ورود عامل بیماری‌زا در بدن ساخته می‌شوند اما فعال شدن آن‌ها در حضور عوامل بیماری‌زا است. از طرفی دقت کنید عامل آنفلوانزای پرندگان ویروس است و اینترفرون ضد ویروس و یا یاختهٔ سرطانی ترشح می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)). هیستامین نیز هم توسط **بازوفیل خونی** و هم ماستوسیت غیرخونی ترشح می‌شود که بازوفیل بیگانه‌خوار نیست (نادرستی گزینهٔ (۴)). در ضمن لنفوسیت B پرفورین تولید نمی‌کند. همان‌طور که می‌دانید لنفوسیت B در مغز استخوان بالغ می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).

B ۹۷۳ ۱) فقط مورد (ج) صحیح می‌باشد. خیلی دقت کنید که در صورت سؤال **یاختهٔ خونی** را خواسته‌ها! (*پس به ماستوسیت چشم‌چرونی نکنید!*)

تله‌های تستی الف) ماستوسیت‌ها یاخته‌های بیگانه‌خوار مؤثر در حساسیت **غیرخونی** هستند و در بافت‌ها حضور دارند. / ب) نوتروفیل تنها یاختهٔ خونی است که قدرت دیاپدز و بیگانه‌خواری دارد ولی هیستامین نمی‌سازد و در حساسیت نیز مؤثر نیست. / ج) بازوفیل‌ها سیتوپلاسم دارای دانه‌های تیره دارند و هیستامین ترشح می‌کنند و از یاخته‌های خونی با هستهٔ دوقسمتی روی هم می‌باشند. / د) در بازوفیل‌ها، هسته دوقسمتی است ولی دانه‌های تیره در سیتوپلاسم هستند نه هسته!

B ۹۷۴ ۳) مادهٔ مورد نظر هیستامین است ولی فقط مورد (ب) مربوط به **ائوزینوفیل** است که به تولید هیستامین برای گشاد کردن رگ نمی‌پردازد.

نکته
در عفونت‌های انگلی ائوزینوفیل‌ها زیاد می‌شوند که قدرت تولید هیستامین ندارند. هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب‌دیده در التهاب که یاختهٔ بیگانه‌خوار هستند (درستی د) و بازوفیل‌های خونی ترشح می‌شود (درستی الف). ماستوسیت‌ها در بخش‌هایی که با محیط در ارتباط هستند نیز به فراوانی وجود دارند (درستی ج). این ماده در هنگام حساسیت به همراه بازوفیل‌های خون که سیتوپلاسم با دانهٔ تیره دارند، ترشح می‌شود (دلیل کامل‌تر درستی عبارت (الف)).

A ۹۷۵ ۲) نوتروفیل، یاختهٔ **چابک** می‌باشد که هستهٔ چندقسمتی به همراه سیتوپلاسم با دانه‌هایی **روشن ریز** با مواد دفاعی اندک دارد. این یاخته‌ها دارای قدرت بیگانه‌خواری هستند ولی لنفوسیت، هستهٔ تک‌قسمتی بیضی یا گرد به همراه سیتوپلاسم بی‌دانه دارد و فاقد قدرت بیگانه‌خواری می‌باشد. شباهت زیادی در ساختار و عملکرد این دو یاختهٔ ایمنی مشاهده نمی‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. نوتروفیل و درشت‌خوار برای بیگانه‌خواری و ذره‌خواری به آنزیم‌های لیزوزومی نیاز دارند که این آنزیم‌ها در ریزکیسه‌های واکوئل‌های گوارشی وجود دارند. / گزینهٔ (۳): درست است. در حساسیت‌ها، بازوفیل خونی و ماستوسیت غیرخونی هر دو با تولید هیستامین مؤثرند. / گزینهٔ (۴): درست است. هر دو قادر به بیگانه‌خواری (*ذره‌خواری*) و حرکت آمیبی‌اند. دقت کنید که درشت‌خوارها، حرکات ویژهٔ خود برای بیگانه‌خواری را به صورت حرکات آمیبی انجام می‌دهند. از طرفی نوتروفیل‌ها علاوه بر عبور از رگ (*تراگذری*)، برای بیگانه‌خواری نیز دارای حرکات آمیبی می‌باشند.

A ۹۷۶ ۳) یاختهٔ هدف ویروس HIV نوعی لنفوسیت T به نام T کمک‌کننده می‌باشد که به‌طور طبیعی قدرت تولید آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده و پرفورین را دارد و در صورت آلوده شدن به ویروس اینترفرون نوع ۱ نیز تولید می‌کند. این لنفوسیت‌ها در فعالیت لنفوسیت‌های B و سایر لنفوسیت‌های T نیز مؤثر هستند. اینترفرون نوع ۲ در مقابله با یاختهٔ سرطانی ترشح می‌شود.

B ۹۷۷ ۱) موارد (الف)، (ج) و (د) منتقل می‌کنند.

عواملی که قطعاً سبب انتقال ویروس HIV می‌شوند:
- رابطهٔ جنسی آلوده
- خون آلوده
- فراورده‌های خونی آلوده (درستی الف)
- استفاده از اشیاء تیز آلوده (*سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک*) (نادرستی ب)
- مایعات بدن (*نفت، ترشحات واژن و همراه اسپرم و...*) (درستی ج)
- انتقال از مادر آلوده به فرزند در بارداری، زایمان و شیردهی (درستی د)

عواملی که ویروس ایدز را منتقل نمی‌کنند:
- دست دادن
- روبوسی
- آب و غذا
- نیش حشرات (نادرستی هـ)

عواملی که انتقال دادن ویروس ایدز توسط آن‌ها ثابت نشده است:
- ترشحات بینی، بزاق، خلط
- عرق و اشک (*لیزوزیم دارند*) (نادرستی و)
- ادرار و مدفوع

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۹۴ ایدز

نقص ایمنی اکتسابی (ایدز)

- ویروس عامل آن از نوع *RNA*دار است ← می‌تواند از روی *RNA* به تولید *DNA* بپردازد.
- عامل آن ویروس *HIV* می‌باشد ← عملکرد دستگاه ایمنی دچار نقص می‌شود ← کم‌خطرترین بیماری‌های واگیر نیز می‌تواند باعث مرگ آن‌ها شود.
- ویروس پس از ورود به بدن، ۶ ماه تا ۱۵ سال می‌تواند نهفته باشد ← این فرد آلوده است ولی بیمار نیست ← علائم ایدز را ندارد ولی ناقل می‌باشد ← تشخیص با آزمایش پزشکی است.
- ویروس از رابطهٔ جنسی، خون، فرآورده‌های خونی آلوده و اشیاء تیز آلوده منتقل می‌شود.
- مایعات بدن و مادر آلوده در حین بارداری، شیر دادن یا زایمان می‌تواند فرزند را مبتلا کند.
- دست دادن، روبوسی، نیش حشرات، آب و غذا این ویروس را منتقل نمی‌کند.
- انتقال از طریق ترشحات تنفسی، بزاق، خلط، عرق، اشک، ادرار و مدفوع ثابت نشده است.
- تاکنون درمان قطعی ندارد ولی بهترین راه مقابله، پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است.
- ویروس *HIV* به نوع خاصی از لنفوسیت‌های *T* به نام *T* کمک‌کننده حمله می‌کند ← این لنفوسیت‌های *T* در مقابل آن، اینترفرون نوع ۱ می‌سازد.
- لنفوسیت *T* کمک‌کننده در فعالیت لنفوسیت‌های *B* و سایر لنفوسیت‌های *T* مؤثر است.
- ویروس *HIV* ← با ایجاد ایدز ← کل عملکرد لنفوسیت‌های *B* و *T* را در ایمنی اختصاصی تحت تأثیر قرار می‌دهد.

C ۹۷۸ ۴ یاخته‌های **لنفوسیتی *T* کمک‌کننده** مستقیماً مورد حمله ویروس *HIV* قرار می‌گیرند که ویژگی‌های آن مانند سایر لنفوسیت‌های *T* می‌باشد. ویژگی منحصر به فرد این یاخته این است که در فعالیت لنفوسیت‌های *B* و سایر لنفوسیت‌های *T* نیز مؤثر است. دقت کنید که نوع نابالغ لنفوسیت‌های *T* یاخته‌های فعالی نیستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. انواع لنفوسیت‌های *T* در مغز استخوان ساخته و در تیموس بالغ می‌شود ولی در برخورد با میکروب تکثیر شده تا فعال شود. / گزینهٔ (۲): درست است. در توضیح سؤال گفتم که این یاخته‌ها در فعالیت لنفوسیت‌های *B* و *T* و تولید محصولات آن‌ها مؤثر هستند. / گزینهٔ (۳): درست است. مبارزه با آنتی‌ژن‌های محلول یکی از اعمال **پادتن‌ها** می‌باشد که تولید آن‌ها به وجود لنفوسیت *T* کمک‌کننده نیز وابسته است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. لنفوسیت *T* بالغ مانند هر یاختهٔ دفاعی دیگر، در اثر برخورد با میکروب‌های سطح یاخته بیگانه‌خوار دندریتی فعال می‌شود در حالی که نوع نابالغ آن اصلاً هنوز توانایی فعال شدن ندارد.

A ۹۷۹ ۴ منظور **ایدز** است که **درمان ندارد** (تا این لحظه البته!!).

کتاب درسی فرد آلوده به ویروس ایدز که علائم بیماری را نشان نمی‌دهد و در دوره نهفتگی قرار دارد را فردی سالم در نظر می‌گیرد نه بیمار!!!

B ۹۸۰ ۱ در بین انواع لنفوسیت‌های *T*، فقط لنفوسیت *T* کمک‌کننده در فعالیت لنفوسیت‌های *B* و تولید پادتن توسط آن‌ها مؤثر است ولی این یاخته‌ها همهٔ ویژگی‌های هر لنفوسیت *T* را به‌طور عمومی دارند مثلاً در دفاع اختصاصی نقش داشته و می‌توانند اینترفرون نوع ۱ و ۲ بسازند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): لنفوسیت‌های *T* خاطره، در محیط داخلی و پس از تقسیم *T* اولیه ایجاد می‌شوند و لزوماً در مغز استخوان نیستند. / گزینهٔ (۳): یاخته‌های *T* کشنده هم با ترشح اینترفرون، می‌توانند همانند کشندهٔ طبیعی در غیراختصاصی نقش داشته باشند. / گزینهٔ (۴): تمام یاخته‌ها می‌توانند در تولید اینترفرون مؤثر باشند.

A ۹۸۱ ۱ فقط مورد (ج) در بی‌مهرگان وجود ندارد.

یادت نره QR code

نکته

دفاع اختصاصی و حضور لنفوسیت‌های *B* و *T* مخصوص مهره‌داران می‌باشد ولی بیگانه‌خوارها و سایر عوامل دفاع غیراختصاصی را به صورت‌های متفاوت و یا مشابه در بی‌مهرگان می‌توان مشاهده کرد.

درسنامه درختی ۹۵ ایمنی در جانوران

ویژهٔ کنکور ۱۴۰۲

تمایز در سایر جانوران

- همهٔ جانوران ایمنی غیراختصاصی دارند.
- دفاع اختصاصی ویژهٔ مهره‌داران است.
- سازوکارهایی مشابه ایمنی اختصاصی در بی‌مهرگان نیز یافت شده است
  - این سازوکار از نوع غیراختصاصی است.
  - مولکولی در مگس میوه به صدها شکل درمی‌آید ← آنتی‌ژن‌های **مختلف** را شناسایی می‌کند.

B ۹۸۲ ۱ فقط عبارت (د) پاسخ می‌باشد. بی‌مهرگان فاقد دفاع اختصاصی می‌باشند که دارای قلب پشتی هستند ولی (الف) در دوزیستان، (ب) در مهره‌داران و (ج) در دوزیست بالغ دیده می‌شود.

A ۹۸۳ ۲

نکته

مگس میوه مولکولی دارد که می‌تواند مانند دفاع اختصاصی به صدها شکل دربیاید و آنتی‌ژن‌های مختلفی را شناسایی کند (ولی دفاع اختصاصی به حساب نمی‌آید).

A ۹۸۴ ۱ فقط مورد (د) در اسفنج‌ها مشاهده نمی‌شود زیرا اسفنج‌ها فاقد حفرهٔ گوارشی هستند (نادرستی د) ولی سامانهٔ تنظیم آب به همراه یاخته‌های تاژک‌دار یقه‌دار و عوامل دفاع غیراختصاصی برای تشخیص یاختهٔ بیگانه از خودی دارند (از زیست دهم در مورد گردش آب در اسفنج‌ها باید مطالب را به یاد داشته باشید).

C ۹۸۵ ۳ ماده‌ای که در دفاع غیراختصاصی دیوارهٔ باکتری را تخریب می‌کند (لیزوزیم) می‌تواند توسط مجرای تنفسی (بافت پوششی مژه‌دار تنفسی) ترشح شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): ماده‌ای که در دفاع غیراختصاصی دیوارهٔ باکتری را تخریب می‌کند همان لیزوزیم است که در هر جانور بی‌مهره مثل کرم خاکی وجود دارد. / گزینهٔ (۲): پرفورین غشای را سوراخ کرده و **با همکاری** آنزیم مرگ یاخته‌ای **تخریب باکتری‌ها** را کامل می‌کند. / گزینهٔ (۴): پرفورین در سد دوم و سوم دفاعی به ترتیب از لنفوسیت‌های کشنده طبیعی و *T* کشنده ترشح شده و در غشای یاخته غیرعادی منفذ ایجاد کرده و آن را تخریب می‌کند.

A ۹۸۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) مورد نظر است. دفاع غیراختصاصی هم در مهره‌داران و هم در بی‌مهرگان وجود دارد ولی دفاع اختصاصی تنها در مهره‌داران وجود دارد. بنابراین هر دو نمی‌توانند **انواع** لنفوسیت‌ها را داشته باشند و ایمنی فعال نیز اصطلاحی است که برای ایجاد لنفوسیت خاطره استفاده می‌شود.

پاسخ آرشیو تست‌های پیشرفته ATP

C ۹۸۷ ۲ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید که هر یاختهٔ خونی که بیگانه‌خوار می‌کند، **لیزوزوم‌ها** (*نه لیزوزیم!*) یا کافنده‌تن‌های زیادی برای هضم دارد (*قربون خطای چشم برم!*) / ب) درست است. گویچه‌های سفید که یاخته‌های دفاعی **خون** هستند می‌توانند تراگذری کنند و از خون به آب میان‌بافتی بروند. همان‌طور که بارها گفتیم به مجموعه **خون، لنف و آب میان‌بافتی**، محیط داخلی بدن می‌گوییم. / ج) نادرست است. لنفوسیت‌های T که از مغز استخوان وارد خون شده و سپس وارد تیموس می‌شوند، **نابالغ‌اند** و هنوز توانایی شناسایی عامل بیگانهٔ اختصاصی را ندارند. / د) درست است. مقداری از لنفوسیت‌های **بالغ** چه T و چه B، ابتدا وارد خون شده و سپس وارد اندام‌هایی مثل لوزه، آپاندیس، طحال و... می‌شوند ولی هر لنفوسیتی در ابتدا که بالغ شد، باید وارد خون شود. / ه) نادرست است. دقت کنید که یاختهٔ پادتن‌ساز، یاخته‌های B و T خاطره و T کشنده، پس از برخورد لنفوسیت‌ها با آنتی‌ژن در هر قسمتی از محیط داخلی (*نه در مغز استخوان*) تولید می‌شوند. QR code یادت نره

B ۹۸۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در یاخته‌های پشتیبان نیز صورت می‌گیرد، در نتیجه یاخته‌های پشتیبان نیز یاخته‌های هدف هورمون‌های تیروئیدی به حساب می‌آیند. در بیماری MS، بخش‌هایی از میلین اطراف یاخته‌های عصبی مغز و نخاع از بین می‌رود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در بیماری MS، میلین اطراف یاخته‌های عصبی در **مغز** و **نخاع** مورد حملهٔ دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد (*نه دستگاه عصبی محیطی که به ماهیچه‌ها عصب‌دهی می‌کند*). / ب) نادرست است. طبق توضیحات کتاب درسی، در این بیماری در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با سایر قسمت‌های بدن اختلال ایجاد شده است. / ج) نادرست است. دقت کنید در این بیماری اختلال اولیه مربوط به گویچه‌های سفید بافت پیوندی خون است که به یاخته‌های پشتیبان حمله می‌کنند.

B ۹۸۹ ۴ سد سوم دفاعی بدن انسان دفاع اختصاصی است که به **نوع عامل بیگانه** بستگی دارد و لنفوسیت‌های B و T در این سد فعالیت می‌کنند چون هرکدام فقط به **یک نوع** میکروب خاص واکنش نشان می‌دهند.

نکته
سد (*خط*) اول دفاعی به هر عاملی اجازهٔ ورود نمی‌دهد ولی خط دوم فقط بیگانه بودن را از ویژگی عمومی شناسایی می‌کند و خط سوم به نوع هر عامل بیگانه پاسخ می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. لنفوسیت B و T در سد سوم مؤثرند ولی در سد دوم دفاعی نیز لنفوسیت‌هایی به نام **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** وجود دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. این گزینه خیلی نکتهٔ انحرافی داره! حتماً می‌دانید که دفاع اختصاصی فقط در مهره‌داران دیده می‌شود که حاوی ستون مهره‌ها و طناب عصبی پشتی می‌باشند ولی از طرفی بی‌مهرگان، دفاع اختصاصی و **ستون مهره ندارند**. در حقیقت طناب عصبی شکمی برخی از آن‌ها مثل حشرات، درون ستون مهره قرار ندارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. لنفوسیت B نابالغ برخلاف T نابالغ وارد خون نمی‌شود و در همان مغز استخوان که محل تولیدش می‌باشد، بالغ و سپس وارد خون می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. اولاً که پروتئین مکمل و اینترفرون در دفاع **غیراختصاصی** مؤثرند. ثانیاً دقت کنید که عوامل خط دوم دفاعی مثل پروتئین مکمل و بیگانه‌خوارها پس از فعالیت پادتن‌ها و پرفورین‌ها، در سد سوم دفاعی نیز می‌توانند به میکروب حمله کنند ولی عمل اختصاصی ندارند.

C ۹۹۰ ۴ یاخته‌های پرفورین‌ساز بدن، لنفوسیت T با یک نوع گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی و لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی با گیرنده‌های آنتی‌ژنی متعدد و غیراختصاصی می‌باشند. برای تولید پادتن، یاختهٔ سازندهٔ پلاسموسیتی فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. همهٔ پرفورین‌ها در دفاع **اختصاصی** که دفاع **غیرسریع** است، تولید **نمی‌شوند**. مثلاً یاختهٔ کشندهٔ طبیعی نیز در سد دوم دفاعی، تولید پرفورین می‌کند. حتماً به یاد دارید که سد دوم دفاعی سریع و عمومی می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. پادتن‌ها و پرفورین‌ها همانند هم هستند، هیچ‌کدام در غشای میکروب‌ها منفذ تولید نمی‌کنند. دقت کنید که ایجاد منفذ در **غشای میکروب**، وظیفهٔ پروتئین مکمل است ولی پرفورین‌ها در غشای یاختهٔ غیرمیکروبی، مثل سرطان، پیوند عضو و آلوده به ویروس منفذ ایجاد می‌کنند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. پرفورین تولید شده توسط یاختهٔ کشندهٔ طبیعی مستقیماً با یاختهٔ آلوده به ویروس یا سرطانی تماس پیدا می‌کند و در خون نمی‌ریزد. از طرفی پادتن نیز در برخورد با میکروب در خون، لنف و آب میان‌بافتی وجود دارد.

C ۹۹۱ ۱ در التهاب، پیک شیمیایی حاصل از یاخته‌های مویرگی (*سنگ فرشی ساده*) و درشت‌خوارهای بافتی سبب کشاندن گویچه‌های سفید مثل نوتروفیل و مونوسیت به ناحیه التهاب می‌شوند نه یاخته بیگانه‌خوار بافتی مثل یاختهٔ دندریتی!!!

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در التهاب یاخته‌های درشت‌خوار، ماستوسیت آسیب‌دیده و دیواره مویرگ‌ها پیک شیمیایی ترشح می‌کنند (*حتماً به یاد دارید که منشأ درشت‌خوارها از یاخته‌های مونوسیت در خون می‌باشد که وارد بافت شده‌اند*). / گزینهٔ (۳): تب سبب کاهش فعالیت میکروب‌های بدن می‌شود که طی آن فعالیت هیپوتالاموس در بالا بردن دمای بدن مؤثر است. / گزینهٔ (۴): اتصال پادتن (*که یکی از مصادیق قسمت اول این عبارت است*) به آنتی‌ژن در فعال کردن پروتئین مکمل و ایجاد شرایط برای تولید منفذ در غشای میکروب مؤثر می‌باشد. QR code یادت نره

C ۹۹۲ ۴ (۱): مونوسیت / (۲): ائوزینوفیل / (۳): بازوفیل / (۴): لنفوسیت / (۵): نوتروفیل. دقت کنید لنفوسیت‌ها برخلاف مونوسیت‌های تبدیل شده به ماکروفاژ توانایی بیگانه‌خواری ندارند. این یاخته‌ها به کمک پروتئین‌های دفاعی (*مانند پادتن یا پرفورین*) با عوامل بیگانه مبارزه می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هر دوی این یاخته‌ها مربوط به دفاع غیراختصاصی هستند. / گزینهٔ (۲): ائوزینوفیل‌ها در ترشح محتویات دانه‌های خود به روی انگل و بازوفیل‌ها در ترشح هیستامین در پاسخ به مواد حساسیت‌زا نقش دارند. در نتیجه به دنبال اگزوسیتوز این مواد، بر سطح غشای آن‌ها افزوده می‌شود. / گزینهٔ (۳): همهٔ گویچه‌های سفید توانایی انجام دیاپدز را دارند. همچنین طبق شکل کتاب درسی، دیاپدز می‌تواند در محل مویرگ‌های پیوسته مانند سد خونی - مغزی روی دهد.

B ۹۹۳ ۲

نکته
در مورد لنفوسیت‌ها یک نکته بسیار ریز در کتاب درسی وجود دارد که باید به آن دقت کنید. لنفوسیت‌ها را که می‌بینید نباید ناخودآگاه فقط به یاد دفاع اختصاصی و لنفوسیت B و T بیفتید چون نوعی لنفوسیت به نام **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** نیز وجود دارد که در دفاع **غیراختصاصی** نقش دارد و برای آنتی‌ژن خاصی تکثیر یا تحریک نمی‌شود. این لنفوسیت، عاملی دفاعی در خط دوم می‌باشد و فقط بیگانه بودن آن عامل را مشخص می‌کند ولی بین عوامل بیگانهٔ مختلف با هم تمایزی قائل نمی‌شود (*یعنی پرفورین غیراختصاصی می‌سازد*) (نادرستی گزینهٔ (۲)). QR code یادت نره

تله‌های تستی گزینهٔ (۱) در مورد کل لنفوسیت‌ها، گزینهٔ (۳) در مورد لنفوسیت B و گزینهٔ (۴) در مورد لنفوسیت‌های T می‌باشند که مطلب ارائه شده در آن‌ها صحیح می‌باشد.

C ۹۹۴ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. لیزوزیم در نخستین خط دفاعی بدن که از ورود میکروب‌ها به محیط داخلی جلوگیری می‌کند تولید می‌شود. پروتئین‌های دفاع اختصاصی، علیه یک نوع عامل بیگانه خاص عمل می‌کنند. این پروتئین‌ها نقشی در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به محیط داخلی بدن ندارند (درستی الف).

تله‌های تستی ب) نادرست است. پروتئین‌های مکمل و همچنین پرفورین‌ها، می‌توانند با قرارگیری در کنار هم، در غشای یاخته‌ای منفذ ایجاد کنند. پرفورین از پروتئین‌هایی است که در خط دوم و سوم دفاعی بدن عمل می‌کند. / ج) نادرست است. اینترفرون نوع ۱، از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر خود یاخته‌های آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور نیز اثر می‌گذارد و آن‌ها را نسبت به ویروس مقاوم می‌کند. / د) نادرست است. لنفوسیت‌های T و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی منشأ لنفوئیدی دارند. اینترفرون نوع ۲ می‌تواند از این یاخته‌ها ترشح شود و درشت‌خوارها را فعال کند. درشت‌خوارها از تغییر شکل مونوسیت‌ها (*بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید*) ایجاد شده‌اند.

B ۹۹۵ ۴ ایجاد منفذ در یاختهٔ بیگانه محصول فعالیت در یاختهٔ خودی پرفورین تولید می‌کنند نه بیگانه یا پروتئین‌های مکمل می‌باشد و ربطی به رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول توسط پادتن ندارد. سایر موارد مانند خنثی‌سازی میکروب‌ها، به هم چسباندن آن‌ها و یا فعال کردن پروتئین مکمل، سبب فعال‌سازی بیگانه‌خوارها و آنزیم‌های لیزوزومی درون آن‌ها می‌شود.

C ۹۹۶ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. دقت کنید منظور صورت سؤال، یاخته‌های لنفوسیت دفاع اختصاصی است. زیرا گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی صرفاً مخصوص لنفوسیت‌های B و T می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید این مورد فقط برای لنفوسیت‌های T صادق است. / ب) درست است. لنفوسیت‌های B و T جزء ایمنی اختصاصی هستند و یاختهٔ کشندهٔ طبیعی فاقد گیرندهٔ آنتی‌ژنی اختصاصی است و انواع زیادی از این مولکول‌ها را در سطح خود دارد. / ج) درست است. همهٔ این یاخته‌ها منشأ لنفوئیدی دارند. / د) درست است. لنفوسیت‌ها طبق شکل کتاب درسی، نسبت به سایر گویچه‌های سفید، نسبت اندازه هسته به سیتوپلاسم بیشتری دارند.

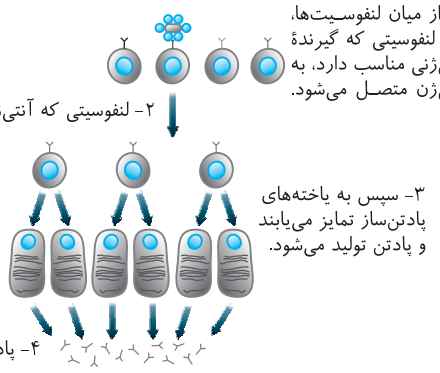
C ۹۹۷ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. دقت کنید بخش (۲) مولکول پادتن صرفاً می‌تواند به یاخته‌های خودی مانند درشت‌خوارها متصل شود. این بخش نمی‌تواند به یاخته‌های بیگانه متصل شود.

تله‌های تستی الف) درست است. بخش (۲) همانند بخش (۱)، بخشی از پادتن می‌باشد که توسط نوعی لنفوسیت عمل کننده (*پلاسموسیت*) تولید می‌شود. این یاخته نوعی یاختهٔ بافت پیوندی (*خون*) محسوب می‌شود. دقت کنید که پروتئین‌سازی توسط ریبوزوم‌ها و در سیتوپلاسم یاخته روی می‌دهد. / ب) درست است. دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، یک میکروب می‌تواند چند نوع آنتی‌ژن داشته باشد در نتیجه نمی‌توان گفت همهٔ پادتن‌هایی که به یک میکروب خاص حمله می‌کنند الزاماً از یک نوع هستند. / ج) درست است. طبق شکل کتاب درسی، بخش (۲) مولکول پادتن، می‌تواند به پروتئین‌های مکمل متصل شود.

B ۹۹۸ ۲ لنفوسیت‌های T که در تیموس (*محل تولید هورمون تیموسین در پشت جناغ*) بالغ می‌شوند، در مبارزه با یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته تغییر یافته خودی در بیماری‌های خودایمنی و بافت پیوند زده شده دخالت دارند ولی فقط **لنفوسیت T کشنده** (نادرستی گزینهٔ ۴) حاصل از آن‌ها قدرت تولید پرفورین و آنزیم برنامه‌ریزی شده مرگ یاخته‌ای دارد. از طرفی لنفوسیت‌های B در مغز **قرمز** استخوان در حفرات بین میله‌ها و صفحات تولید می‌شوند که علیه یاختهٔ آلوده به ویروس فعالیتی ندارند (*دقت کنید که در انسان سالم و بالغ مجرای میانی استخوان دراز، مغز زرد دارد نه قرمز!*) (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

یادت نره QR code

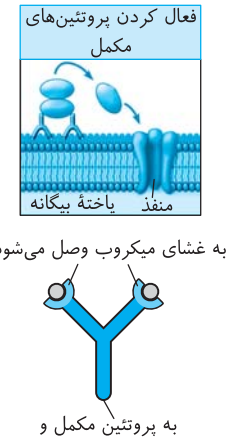
C ۹۹۹ ۲ یاخته‌هایی که به‌طور مستقیم از تقسیم لنفوسیت‌های B تولید شده‌اند در شکل مقابل نشان داده شده است (*در مورد این یاخته‌ها، عبارت‌های (ب) و (ج) درست هستند*).



تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید هیچ‌یک از یاخته‌هایی که به‌طور مستقیم حاصل از تقسیم لنفوسیت B هستند، پادتن تولید نمی‌کنند، بلکه این یاخته‌ها باید تمایز پیدا کنند و پادتن تولید کنند. / ب) درست است. مطابق شکل مقابل، همهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم هستهٔ گرد و مرکزی دارند. / ج) درست است. مطابق شکل مقابل، همهٔ یاخته‌های حاصل از تقسیم دارای گیرندهٔ آنتی‌ژنی در سطح خود هستند. / د) نادرست است. مطابق شکل مقابل واضح است که یاخته‌های حاصل از تقسیم، اندازه‌ای مشابه لنفوسیت B دارند.

C ۱۰۰۰ ۳ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. لنفوسیت B ابتدا طی تقسیم به **یاختهٔ پادتن‌ساز** تبدیل شده که قدرت ساخت و ترشح پادتن دارد. / ب) درست است. پادزهر سم مار، سرمی است که حاوی پادتن‌هایی برای خنثی کردن سم مار می‌باشد. / ج) درست است. با توجه به شکل مقابل پادتن می‌تواند از جایگاه اتصال خود به غشای میکروب و از طرف دم خود به پروتئین‌های مکمل و بیگانه‌خوارها متصل شود. / د) نادرست است. در روش‌های رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول و به هم چسباندن میکروب‌ها برخلاف روش خنثی‌سازی میکروب‌ها، یک پادتن می‌تواند به دو عامل بیماری‌زای مجاور هم برخورد کند (*در خنثی‌سازی، هر پادتن فقط به دو آنتی‌ژن یک میکروب متصل می‌شود*).



نکته

با توجه به شکل مقابل دقت کنید که:

۱) پادتن می‌تواند هم‌زمان به دو آنتی‌ژن و پروتئین مکمل متصل شود.

۲) پروتئین مکمل نمی‌تواند هم‌زمان هم به پادتن و هم به غشای میکروب متصل شود.

B ۱۰۰۱ ۲ پادتن‌ها، پروتئین‌های ترشحی پلاسموسیت‌ها هستند. پادتن‌ها در همهٔ روش‌های مبارزه با عوامل میکروبی در نهایت باعث افزایش فعالیت بیگانه‌خواری می‌شوند. در نتیجه آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای بیگانه‌خوارها در از بین بردن عامل بیگانه نقش دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): این مورد فقط یک روش عملکردی پادتن‌هاست و برای همهٔ آن‌ها صادق نیست. / گزینهٔ (۳): این مورد فقط یک روش عملکردی پادتن‌هاست و برای همهٔ آن‌ها صادق نیست. / گزینهٔ (۴): این مورد فقط برای **یک روش** عملکردی پادتن‌ها صادق است نه همهٔ روش‌ها!

C ۱۰۰۲ ۳ دقت کنید در پاسخ ایمنی اولیه، آنتی‌ژن برای **نخستین‌بار** با لنفوسیت‌ها برخورد می‌کند. در نتیجه در پاسخ ایمنی اولیه، یاخته‌های خاطره نقشی ندارند، بلکه یاخته‌های خاطره در پاسخ ایمنی **ثانویه** مؤثر هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک لنفوسیت T کمک‌کننده انجام می‌شود. / گزینهٔ (۲): یاخته‌های دندریتی با ارائهٔ آنتی‌ژن به یاخته‌های ایمنی غیرفعال در گرهٔ لنفی باعث فعال شدن این یاخته‌ها و در نتیجه باعث مقابلهٔ آن‌ها با عوامل بیگانه می‌شوند. / گزینهٔ (۴): پادتن‌ها با اتصال به آنتی‌ژن‌های سطح ویروس‌ها می‌توانند باعث تسهیل بیگانه‌خواری ویروس‌ها شوند.

C ۱۰۰۳ ۴ طبق شکل کتاب درسی، هیستامین آزاد شده توسط ماستوسیت‌ها در فرایند التهاب، توانایی ورود به خون را نیز دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها دو نوع بیگانه‌خوار بافتی هستند که در پاسخ التهابی حضور دارند. / گزینهٔ (۲): طبق کتاب درسی، در فرایند التهاب، اتصال پروتئین‌های مکمل به غشای باکتری پس از ترشح هیستامین توسط ماستوسیت‌ها روی می‌دهد. / گزینهٔ (۳): چون عامل مهاجم وارد شده به بدن ویروس **نمی‌باشد**، بنابراین اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آسیب‌دیده ترشح نمی‌شود. اینترفرون نوع ۲ نیز برای این میکروب، از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح نمی‌شود چون این ماده ضدسرطان است.

C ۱۰۰۴ ۱ **کبد و طحال** دو اندام واقع شده در **زیر دیافراگم** هستند که دارای **درشت‌خوارها یا درشت‌خوارهایی** برای از بین بردن گویچه‌های قرمز پیر و فرسوده می‌باشند. هر دو اندام کبد و طحال به ترتیب در سمت راست و چپ حفرهٔ شکمی در زیر دیافراگم واقع شده‌اند (*دقت داشته باشید که وقتی می‌گوید دو طرف دیافراگم، منظور بالا و پایین آن است نه راست و چپ*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): یاختهٔ بیگانه‌خوار **دندریتی** منشأ مونوسیتی دارد که مونوسیت نیز نوعی یاختهٔ خونی بدون سیتوپلاسم دانه‌دار می‌باشد. / گزینهٔ (۳): **ماستوسیت**، بیگانه‌خواری با قدرت تولید هیستامین می‌باشد که به کمک بازوفیل‌ها در حساسیت‌ها نقش دارد (*به یاد دارید که حساسیت‌ها در اثر این رخ‌دادن تحمل ایمنی به یک عامل بی‌اثر ایجاد می‌شوند*). / گزینهٔ (۴): **نوتروفیل‌ها** که بیگانه‌خوار حاوی دانهٔ **روشن ریز** می‌باشند در بخش‌های مربوط به التهاب، بیگانه‌خواری و گویچه‌های سفید دفاع غیراختصاصی نقش مهمی دارند.

B ۱۰۰۵ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. منظور صورت سؤال **پرفورین** و **آنزیم مؤثر در مرگ یاخته‌ای** است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. پروتئین‌های مکمل در مبارزه با عوامل ویروسی نقشی ندارند، بلکه با عوامل بیماری‌زای زنده و **غشادار** مبارزه می‌کنند. / ب) درست است. پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای بر یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس تأثیر می‌گذارند در حالی که اینترفرون نوع ۲، بر درشت‌خوارهای سالم بدن تأثیر می‌گذارد. / ج) نادرست است. پرفورین و آنزیم القاکنندهٔ مرگ یاخته‌ای برخلاف پادتن، قادر به شناسایی یاخته‌های بیگانه نیستند بلکه علیه یاخته‌های سرطانی و یا آلوده به ویروس خود بدن عمل می‌کنند. / د) نادرست است. دقت کنید که اینترفرون نوع ۱ نیز نوعی پیک شیمیایی محسوب می‌شود.

B ۱۰۰۶ ۱ لنفوسیت B در یاختهٔ بنیادی در **مغز استخوان** ولی لنفوسیت T در **تیموس** بالغ می‌شوند و در آنجا قدرت شناخت **یک نوع** آنتی‌ژن بیگانه را از انواع دیگر پیدا می‌کنند.

نکته

هورمون **اریتروپویتین** پس از تولید در کبد و کلیه‌ها، روی مغز استخوان اثر می‌گذارد تا روند تولید و مقدار گویچهٔ قرمز خون را تنظیم کند. از طرفی تیموس نیز محل تولید هورمون **تیموسین** می‌باشد که باعث تمایز لنفوسیت‌ها می‌شود. این غده در پشت استخوان جناغ و جلوی نای وجود دارد.

یادت نره QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): برعکس معرفی شده است. / گزینهٔ (۳): تیموس در بافت استخوانی نیست. / گزینهٔ (۴): مغز استخوان محل هدف اریتروپویتین است نه محل تولید!

C ۱۰۰۷ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. لنفوسیت‌های B و T در دفاع اختصاصی نقش دارند و یاخته‌های کشندهٔ طبیعی در دفاع غیراختصاصی مؤثر هستند. ائوزینوفیل‌ها توانایی ترشح ترکیبات ضد انگلی دارند. لنفوسیت‌ها برخلاف ائوزینوفیل‌ها یاخته‌هایی هستند که درون سیتوپلاسم خود دانه ندارند (درستی الف).

تله‌های تستی ب) نادرست است. اینترفرون نوع ۲ از یاختهٔ کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T می‌تواند ترشح شود. دقت کنید، لنفوسیت‌های مؤثر در دفاع اختصاصی نظیر لنفوسیت‌های T کمک‌کننده ممکن است توسط ویروس‌ها (*مانند ویروس HIV*) مورد حمله قرار گیرند. / ج) نادرست است. لنفوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند. / د) نادرست است. دقت کنید لنفوسیت‌های خاطره و عمل‌کننده، مستقیماً از یاخته لنفوئیدی ایجاد نمی‌شوند.

B ۱۰۰۸ ۳ منظور سؤال لنفوسیت‌های B، T اولیه و خاطره می‌باشد که توانایی تقسیم و همانندسازی یا دو برابر کردن سانتریول‌های خود را دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط لنفوسیت‌های B اولیه در محلی که یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان وجود دارد بالغ می‌شود. / گزینهٔ (۲): دقت کنید همهٔ لنفوسیت‌ها در اندام‌های لنفی طحال، آپاندیس و یا گره‌های لنفی نیستند، بلکه گروهی در خون و گروهی دیگر نیز ممکن است در اندام‌های لنفی دیگر مانند مغز استخوان یافت شوند. / گزینهٔ (۴): فقط لنفوسیت T اولیه قبل از بلوغ وارد جریان خون شده و به تیموس می‌رود. تیموس در پشت استخوان جناغ و جلوی نای قرار دارد.

C ۱۰۰۹ ۲ موارد (الف) و (ج) درست هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. دقت کنید، آپاندیس به عنوان یک اندام لنفی در انتهای **رودهٔ کور** (*بخش ابتدایی روده بزرگ*) است. از طرفی، روده نیز بافت پوششی استوانه‌ای دارد ولی سؤال در مورد انتهای رودهٔ بزرگ یا راست‌روده است. / ب) نادرست است. درشت‌خوارها و پادتن‌ها هر دو در گره‌های لنفاوی درون لنف مستقرند (*لنف مقدار زیادی پادتن دارد*). / ج) درست است. یاختهٔ پادتن‌ساز و یاخته‌های خاطرهٔ B و T و T کشنده، گویچه سفیدند ولی در مغز استخوان ساخته نشده‌اند. / د) نادرست است. جایگاه مرگ گویچه‌های قرمز، مویرگ‌های باریک کبد و طحال‌اند که **طحال** به همراه آپاندیس، تیموس، لوزه‌ها و مغز استخوان، از اندام‌های لنفی می‌باشند. / ه) نادرست است. دقت کنید که گویچه‌های سفید و گویچه‌های قرمز در مغز استخوان ساخته می‌شوند ولی کبد به همراه کلیه‌ها، در تنظیم تولید گویچهٔ قرمز نقشی مؤثر با ترشح هورمون اریتروپویتین دارد.

یادت نره QR code

C ۱۰۱۰ ۴ فقط مورد (ج) نادرست می‌باشد.

تلهای تستی الف) درست است. عوامل دفاعی بدن در سد دوم و سوم دفاعی قدرت شناخت یاخته خودی از بیگانه را دارد. / ب) درست است. در بین عوامل مؤثر در خط دوم دفاعی، فقط بیگانه‌خوارها در جای‌جای بدن وجود دارند و در بین بیگانه‌خوارها، فقط نوتروفیل در خون است. / ج) نادرست است. مخاط لوله‌های گوارشی و تنفسی که در **سد اول دفاعی** نقش دارند حاوی یاخته‌های پوششی به هم فشرده به همراه یک لایه آستر پیوندی می‌باشند. در این قسمت یاخته‌های پیوندی دارای فضای بین‌یاخته‌ای زیاد هستند. / د) درست است. مادهٔ مخاطی مترشحه از مخاط، ماده‌ای چسبناک است که حاوی آنزیم لیزوزیم برای هضم دیوارهٔ اغلب باکتری‌ها می‌باشد.

C ۱۰۱۱ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند. منظور از لنفوسیت‌های عمل‌کننده، پلاسموسیت و لنفوسیت T کشنده می‌باشد.

تلهای تستی الف) نادرست است. دقت کنید این یاخته‌ها، فقط در خط دفاعی سوم یافت می‌شوند و در سایر خطوط (*خط اول و دوم*) یافت نمی‌شوند. / ب) درست است. این یاخته‌ها در بروز پاسخ ایمنی فعال (*نوعی ایمنی اختصاصی*) نقش دارند. / ج) درست است. فعالیت صحیح لنفوسیت‌های B و T نیازمند عملکرد لنفوسیت‌های T کمک‌کننده است. / د) درست است. طبق کتاب درسی، لنفوسیت‌ها در ساختار اندام‌های لنفی همانند گره‌های لنفی وجود دارند.

B ۱۰۱۲ ۴ در پاسخ اولیهٔ ایمنی اختصاصی همانند پاسخ ثانویهٔ ایمنی اختصاصی، تقسیم لنفوسیت‌ها و تولید لنفوسیت‌های جدید را مشاهده می‌کنیم که گروهی از این لنفوسیت‌ها به پلاسموسیت (*لنفوسیت عمل‌کننده*) تمایز می‌یابند. سؤال در مورد لنفوسیت B می‌باشد که در مغز استخوان تولید و بالغ می‌شود.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید درشت‌خوارها در خون یافت نمی‌شوند. / گزینهٔ (۲): دقت کنید سرعت بروز پاسخ در ایمنی غیراختصاصی سریع‌تر و زودتر است، زیرا طبق تیتر کتاب درسی، پاسخ‌های دومین خط دفاعی، واکنش‌های عمومی اما سریع هستند. / گزینهٔ (۳): ممکن است عاملی که باعث بروز پاسخ ایمنی شود، نوعی آنتی‌ژن بدون غشا یا بدون ساختار یاخته‌ای باشد و در نتیجه پروتئین‌های مکمل در مقابله با آن نقشی نداشته باشند.

B ۱۰۱۳ ۴ هر یاختهٔ بدن، در صورت آلوده شدن به ویروس، توانایی تولید اینترفرون نوع ۱ و فعالیت در دفاع غیراختصاصی را دارد.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): لنفوسیت T نابالغ در خون وجود دارد که در حال رفتن از مغز استخوان به تیموس برای بالغ شدن است. / گزینهٔ (۲): افزایش هورمون کورتیزول با سرکوب دستگاه ایمنی سبب کاهش علائم MS می‌شود. / گزینهٔ (۳): درشت‌خوارها در التهاب (*پاسخ موضعی*) نقش دارند.

A ۱۰۱۴ ۱ هیستامین مادهٔ حساسیت‌زا نمی‌باشد، بلکه در پاسخ به ماده حساسیت‌زا ترشح می‌شود ولی سایر گزینه‌ها صحیح هستند.

B ۱۰۱۵ ۳ با تکرار ورود میکروب‌های مشابه به بدن ساخت **یاخته‌های خاطره نیز بیشتر می‌شود** و این یاخته‌ها (*نه لنفوسیت‌های فعال*!!) همواره در خون آماده پاسخ به ورود میکروب هستند. این یاخته‌ها در اولین برخورد و ورود میکروب وجود نداشته‌اند بلکه ساخته می‌شوند. دقت کنید که **حداکثر** ایمنی **دو هفته** پس از هر بار ورود میکروب می‌باشد.

B ۱۰۱۶ ۱ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تلهای تستی الف) نادرست است. در حساسیت‌ها تحمل ایمنی فرد کاهش می‌یابد و بدن به عامل غیربیماری‌زا واکنش نشان می‌دهد نه در ایدز!! / ب) درست است. خط کتاب درسی!! / ج) نادرست است. ویروس ایدز می‌تواند بین **۶ ماه تا ۱۵ سال** نهفته باقی بماند. / د) درست است. ایدز درمان ندارد و تنها راه تشخیص آن آزمایش پزشکی خاص می‌باشد.

B ۱۰۱۷ ۱ همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تلهای تستی الف) سد دوم دفاع غیراختصاصی که واکنش عمومی سریع می‌دهد در هر جانوری دیده می‌شود. / ب) اسکلت درونی، دفاع اختصاصی و خط سوم دفاعی ویژهٔ مهره‌داران می‌باشد. / ج) در مگس میوه که گیرندهٔ شیمیایی در موهای روی پا دارد، سازوکاری **مشابه** دفاع اختصاصی مهره‌داران دیده می‌شود. / د) خط کتاب درسی است!! مطالعات دانشمندان دربارهٔ دستگاه ایمنی بی‌مهرگان در سال‌های اخیر، شباهت‌های بیشتری با مهره‌داران را نشان داده است. این‌گونه مطالعات ما را در درک بهتر نحوهٔ پیدایش ایمنی اختصاصی یاری خواهد کرد.

C ۱۰۱۸ ۱ خفاش از مهره‌داران و مگس میوه جانوری بی‌مهره است که هر دو لیزوزیم و لیزوزوم دارند، در ضمن یاخته‌های بیگانه‌خوارکننده نیز در هر دو وجود دارد ولی دفاع اختصاصی و تولید پادتن مخصوص مهره‌داران است و در مگس میوه دیده نمی‌شود.

نکته مگس میوه مولکولی با شکل‌های مختلف برای شناسایی انواع آنتی‌ژن‌های مختلف می‌سازد ولی لنفوسیت B، T، پادتن و پرفورین ندارد.

A ۱۰۱۹ ۱ کوسه‌ماهی از مهره‌داران با اسکلت داخلی **غضروفی** می‌باشد که دفاع اختصاصی دارد ولی ملخ فاقد دفاع اختصاصی می‌باشد چون بی‌مهره است.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): درست است. پرفورین حاصل از یاختهٔ کشندهٔ طبیعی در دفاع **غیراختصاصی** در هر دو جانور دیده می‌شود ولی پرفورین اختصاصی فقط توسط لنفوسیت T در مهره‌داران (*مثل کوسه*) صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. کوسه‌ماهی استخوان و بافت پیوندی کلسیمی ندارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اینترفرون نوع ۱ در هر یاختهٔ آلوده به ویروس و نوع ۲ در لنفوسیت کشندهٔ طبیعی هر دو ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اسکلت هیچ‌کدام از نوع آب‌ایستایی نیست.

B ۱۰۲۰ ۴ مگس میوه نوعی حشره می‌باشد که طناب عصبی **شکمی** (نادرستی گزینهٔ (۳)) به همراه مغزی متشکل از چند گره به هم جوش خورده دارد که اطلاعات حسی و حرکتی را پردازش می‌کند (درستی گزینهٔ (۴)). این بی‌مهره دفاع اختصاصی و قدرت تولید پادتن ندارد ولی با مولکول خاصی برخی آنتی‌ژن‌ها را از هم تشخیص می‌دهد. این جانور نمی‌تواند یاختهٔ پادتن‌ساز داشته باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)) و آنزیم لیزوزیم نیز ارتباطی به تشخیص آنتی‌ژن‌ها ندارد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

پاسخ آزمون جمع‌بندی

C ۱ ۳ غدد عرق پوست، از بافت پوششی بوده که یاخته‌های آن روی غشای پایه قرار دارند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): غدد چربی پوست فقط به مجاری **سطح بدن** راه دارد نه حفرات درون بدن. / گزینهٔ (۲): پل مغزی در تنظیم **اشک و بزاق** و مواد درون آن نقش دارد ولی ترشح غدد عرق را تنظیم نمی‌کند (*نمک و لیزوزیم در عرق و اشک وجود دارد*). / گزینهٔ (۴): شبکهٔ یاخته‌ای عصبی فقط ویژهٔ **لولهٔ گوارش** از مری تا مخرج است ولی مخاط در سایر دستگاه‌ها مثل دستگاه تنفسی نیز وجود دارد.

B ۱ ۲ عطسه و مخاط مژک‌دار مجرای **تنفسی** در یک دستگاه یا همان سیستم تنفسی نقش دفاعی دارند.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): مخاط برخلاف پوست حاوی مادهٔ اسیدی مثل چربی نمی‌باشد ولی همانند بزاق حاوی مادهٔ مخاطی دارای لیزوزیم می‌باشد. / گزینهٔ (۳): اشک چشم در سد اول دفاع غیراختصاصی دارای لیزوزیم است ولی اشک مادهٔ مخاطی نمی‌باشد.

نکته ادرار، مدفوع، سرفه، عطسه، استفراغ، بزاق و اشک عواملی در سد اول دفاعی می‌باشند ولی جزء پوست و مخاط نمی‌باشند.

گزینهٔ (۴): هم در مخاط و هم در پوست غدد ترشح‌کننده لیزوزیم و مواد معدنی وجود دارد.

ایستگاه ۳۰ ترشحات سد اول دفاعی انسان

۱) مربوط به پوست ← چربی روی پوست ← خاصیت اسیدی ضد میکروبی دارد.
عرق ← حاوی نمک و لیزوزیم می‌باشد.

۲) مربوط به مخاط ← مادهٔ مخاطی می‌سازد ← چسبناک است.
میکروب‌ها را به دام می‌اندازد.
لیزوزیم برای از بین بردن باکتری‌ها دارد.

۳) بزاق دستگاه گوارش ← لیزوزیم با خاصیت از بین بردن باکتری‌ها را دارد.

۴) اسید معده (HCl) ← توانایی از بین بردن میکروب‌های غذا را دارد.

۵) عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار ← می‌توانند بسیاری از میکروب‌ها را از بدن خارج کنند.

۶) اشک چشم ← نمک و لیزوزیم با خاصیت ضد عفونی‌کننده و از بین برندهٔ میکروب را دارد.

B ۴ ۳ ماستوسیت، نوتروفیل و درشت‌خوار در التهاب فعال هستند ولی فعالیت یاختهٔ بیگانه‌خوار **دندریتی** معمولاً بستگی به محل التهاب دارد. منشأ یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی از مونوسیت‌ها می‌باشد که از نوعی یاختهٔ میلوئیدی مغز استخوان ایجاد شده است. از طرفی مگاکاریوسیت نیز منشأ **میلوئیدی** دارد.

◀ در گزینهٔ (۱) دقت کنید که ماستوسیت نیز این ویژگی را دارد. در گزینهٔ (۲) دقت کنید که این یاخته، یاختهٔ عصبی نیست و پیام عصبی ایجاد و هدایت نمی‌کند. گزینهٔ (۳) در مورد درشت‌خوار می‌باشد.

B ۴ ۱ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

شکل دیاپدز (*تراگذری*) گویچه سفید را از خون به مایع میان‌بافتی نشان می‌دهد.



تله‌های تست الف) نادرست است. **چشم‌ها را باید شست، طور دیگر باید دید!!** دیاپدز در هر گویچهٔ **سفیدی** صورت می‌گیرد **نه هر گویچهٔ خونی!** (*مثلاً گویچه قرمز و پلاکت این ویژگی را ندارند.*) / ب) درست است. مونوسیت دارای قابلیت دیاپدز می‌باشد و پس از خروج از رگ و ایجاد تغییرات به صورت حجیم شدن یا انشعاب‌دار شدن به درشت‌خوار یا یاختهٔ بیگانه‌خوار دندریتی تبدیل می‌شود. / ج) نادرست است. یاختهٔ **چابک** خون **نوتروفیل** است که پس از دیاپدز برخلاف مونوسیت حجیم نمی‌شود بلکه به عنوان نیروی واکنش سریع بدون تغییر به بیگانه‌خواری می‌پردازد. / د) درست است. همهٔ گویچه‌های سفید خون قدرت دیاپدز دارند که این یاخته‌ها در سد دوم و سوم دفاعی فعال هستند.

نکته لنفوسیت‌های B و T معمولاً در خط سوم دفاعی و بیشتر گویچه‌های سفید دیگر در خط دوم دفاعی مؤثرند ولی همگی خاصیت دیاپدز دارند.

نکته لنفوسیت‌های B و T، فقط با تولید اینترفرون می‌توانند در خط دوم دفاعی نقش ایفا کنند.

C ۵ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) درست است. در بینی علاوه بر مو و مژک، گیرندهٔ بویایی نیز حاوی زائده دندریتی مژک‌مانند می‌باشد که دفاعی نیست ولی با توجه به توانایی ترشح اینترفرون نوع ۱ در خط دوم مؤثر است. / ب) نادرست است. پل مغزی در ترشح عرق که لیزوزیم دارد، نقش ندارد. / ج) نادرست است. در مورد ورود میکروب از زخم نادرست است. / د) نادرست است. در مورد اسید معده که به سطح بدن نمی‌رسد نادرست است.

B ۴ ۶ پروتئین‌های دفاعی ترشحی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، فعالیت **غیراختصاصی** دارند. این یاخته‌ها در خط دوم دفاعی و یا تکمیل فعالیت خط سوم مؤثرند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): **پروتئین مکمل** در سد دوم دفاعی سبب ایجاد منفذ در **غشای** میکروب می‌شود ولی برخلاف پرفورین‌ها، همراه آن‌ها آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده وارد عمل نمی‌شود. / گزینهٔ (۲): پلاسموسیت آلوده به ویروس می‌تواند به تولید اینترفرون نوع ۱ بپردازد که در دفاع غیراختصاصی نقش ندارد. / گزینهٔ (۳): اینترفرون‌های نوع ۲ مترشحه از لنفوسیت T سالم، سبب ایجاد منفذ نمی‌شوند بلکه سبب مبارزه در برابر یاختهٔ سرطانی می‌شوند.

C ۷ ۱ در شکل مورد نظر (الف) برای خنثی‌سازی میکروب‌ها (*ویروس غیرزنده و باکتری*)، (ب) برای به هم چسباندن میکروب‌ها، (ج) برای رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول ویروس یا سم باکتری‌ها و (د) مربوط به فعال کردن پروتئین‌های مکمل می‌باشد.

نکته دقت کنید که مدل‌های (الف)، (ب) و (ج) هر سه فعالیت پادتن در جهت **بی‌اثر** کردن عامل بیگانه می‌باشد ولی مدل (د) با فعال کردن پروتئین مکمل سبب **نابودی** عامل بیگانه (*باکتری*) می‌شود ولی همهٔ این روش‌ها در نهایت سبب فعال کردن بیگانه‌خوارها شده تا مثل جاروبرقی همه را جمع کنند و ببلعند.

ایستگاه ۳۱ فعالیت پادتن‌ها

۱) در قسمت خنثی‌سازی میکروب‌ها دقت کنید که چند پادتن یکسان در اطراف یک عامل بیگانه متصل شده‌اند. در حقیقت دو گیرندهٔ آنتی‌ژنی هر پادتن، به دو آنتی‌ژن مشابه از یک میکروب برخورد کرده است. این عمل خنثی‌سازی سبب **بی‌اثر شدن** عامل بیگانه می‌شود و سپس درشت‌خوارها را برای بیگانه‌خواری پادتن و عامل بیگانه آماده می‌کند.

۲) در روش به هم چسباندن میکروب‌ها، دقت کنید که می‌توان پادتن‌هایی را مشاهده کرد که توسط یک جایگاه اتصال آنتی‌ژنی خود به یک میکروب متصل بوده و از جایگاه اتصال دیگر خود به همان نوع آنتی‌ژن از میکروب دیگری متصل می‌باشد و آن‌ها را به هم چسبانده است (*البته در این روش پادتن‌هایی نیز دیده می‌شوند که هر دو جایگاه آن‌ها به دو آنتی‌ژن مشابه در یک میکروب متصل است*). در این روش نیز، عامل بیگانه بی‌اثر شده و شرایط بیگانه‌خواری آن‌ها توسط درشت‌خوارها فراهم می‌شود.





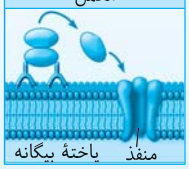
۳) در روش رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول دقت کنید که هر پادتن به دوتا آنتی‌ژن از دو عامل بیگانهٔ یکسان و مجاور هم متصل می‌شود ولی عوامل بیگانه را به هم وصل نمی‌کند. البته در برخی پادتن‌ها دیده می‌شوند که یک جایگاه آن‌ها پر و یکی خالی می‌باشد. در این روش نیز همانند دو روش قبل، پادتن سبب بی‌اثر شدن عامل بیگانه شده و شرایط بیگانه‌خواری آن توسط **درشت‌خوارها** فراهم می‌شود.

رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول



۴) در روش فعال کردن پروتئین‌های مکمل اگر به شکل دقت کنید هر پادتن از سمت دو گیرندهٔ آنتی‌ژنی خود به **غشای میکروب** متصل شده است ولی از طرف دم خود سبب فعال شدن پروتئین‌های مکمل شده است که هر یک از پروتئین‌های مکمل می‌تواند حتی به دوتا دم از دو پادتن مجاور هم متصل شود. پروتئین‌های مکمل پس از فعال شدن از پادتن‌ها جدا شده تا سبب ایجاد منفذ در غشای همان میکروب شوند. در این روش با فعال شدن پروتئین‌های مکمل، عامل بیگانه **نابود** می‌شود ولی مانند سه روش قبل در نهایت شرایط برای فعالیت بیگانه‌خوارها فراهم می‌شود (*در اینجا صرفاً نمی‌توان گفت درشت‌خوارها!*).

فعال کردن پروتئین‌های مکمل



C ۸ ۲ موارد (الف) و (ب) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) نادرست است. یاختهٔ آلوده به ویروس، فقط اینترفرون نوع ۱ می‌سازد ولی اینترفرون نوع ۲ و پرفورین از لنفوسیت T سالم ترشح می‌شود. / ب) نادرست است. اینترفرون نوع ۲ فقط در پاسخ به یاختهٔ **سرطانی** ترشح می‌شود. / ج) درست است. **تکثیر** لنفوسیت‌های برخورد کرده به آنتی‌ژن مخصوص دفاع اختصاصی است. / د) درست است. اینترفرون نوع ۲ برخلاف ۱ سبب فعالیت درشت‌خوارها می‌شود که این پروتئین از لنفوسیت T کشندهٔ فعال شده علیه یاختهٔ سرطانی ترشح می‌شود.

پاسخ در QR code

B ۹ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح‌اند.

تله‌های تست (الف) درست و (ب) و (ج) نادرست است. در ایمنی ناشی از سرم و پادتن ورودی از بدن مادر به بدن جنین، یاختهٔ خاطره، یاختهٔ پادتن‌ساز و پادتن تولید نمی‌شود چون آنتی‌ژنی به بدن وارد نمی‌شود. / د) درست است. در صورت وارد شدن آنتی‌ژن به بدن (*طبیعی یا با تزریق واکسن*)، پس از شناسایی آنتی‌ژن، یاخته‌های خاطره و یاختهٔ پادتن‌ساز و پادتن تولید می‌شود.

B ۱۰ ۱ یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند قرار دارد. این بخش‌ها یا در اپیدرم پوست و یا در بخش پوششی مخاط هستند که هر دو دارای ترشحاتی مثل عرق یا مایع مخاطی هستند که حاوی لیزوزیم می‌باشند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): پوست در سطح خود محیطی اسیدی را با تولید چربی فراهم می‌کند ولی دارای بافت پیوندی **محکم یا رشته‌ای** است (*نه سست!*). / گزینهٔ (۳): مادهٔ حاوی نمک و لیزوزیم، عرق و اشک است که در بخش‌های دارای مخاط مثل لولهٔ گوارش دیده نمی‌شود (*مخاط آستر پیوندی دارد*). / گزینهٔ (۴): پل مغزی مرکز تنظیم بزاق و اشک است. از طرفی یاخته‌های بیگانه‌خوار در لولهٔ گوارش هستند اما واکنش **اختصاصی** ندارند. یاخته‌های دندریتی قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند که واکنشی از نوع عمومی است.

پاسخ در QR code

C ۱۱ ۲ منظور سؤال **سد دوم دفاعی** است که در آن، اولین‌بار تشخیص خودی از بیگانه صورت می‌گیرد. از میان گویچه‌های سفید نوتروفیل‌ها بیگانه‌خوارهای مؤثر در فرایند التهاب هستند که فقط آن‌ها نیاز به تمایز ندارند و سیتوپلاسم دانه‌دار دارند. این یاخته‌ها برخلاف مونوسیت‌ها، در دانه‌های **ریز** خود مواد دفاعی **کمی** حمل می‌کنند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در این سد بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها توانایی تولید هیستامین را دارند ولی فقط بازوفیل‌ها هپارین (*ضد انعقاد خون*) تولید می‌کنند. / گزینهٔ (۳): خود یاخته‌های بیگانه‌خوار دارینه‌ای و ماستوسیت‌ها در این سد مستقیماً با محیط بیرون در ارتباط نمی‌باشند بلکه در بخشی مثل اپیدرم هستند که با محیط ارتباط دارد. این یاخته‌ها در پاک‌سازی گویچه‌های قرمز نقشی ندارند. / گزینهٔ (۴): **یاختهٔ کشندهٔ طبیعی** در سد دوم، پرفورین تولید می‌کند که گیرندهٔ دفاعی اختصاصی ندارد چون با اینکه نوعی لنفوسیت است ولی از نوع غیراختصاصی است.

پاسخ در QR code

C ۱۲ ۱ منظور خط **سوم** دفاع یا دفاع اختصاصی است که فقط مورد (د) دربارهٔ آن درست است.

تله‌های تست الف) نادرست است. مثلاً یاخته‌های **خاطره** و لنفوسیت‌های **عمل‌کننده** در این سد در مغز استخوان ساخته نمی‌شوند. / ب) نادرست است. پلاسموسیت‌ها یا یاخته‌های پادتن‌ساز، پادتن ترشح می‌کنند ولی خود گیرندهٔ غشایی آنتی‌ژنی ندارند. / ج) نادرست است. یاخته‌های پرفورین‌ساز در خط سوم، یاخته‌های T کشنده هستند که در پاسخ به تغییر یاخته‌های خودی از نوع سرطانی یا آلوده به ویروس و یا **یاختهٔ غیرخودی** در **پیوند عضو** فعال شده است. / د) درست است. شناسایی توسط این سد یک هفته طول می‌کشد و بعد از یک هفته پاسخ ایمنی اولیه ایجاد می‌شود.

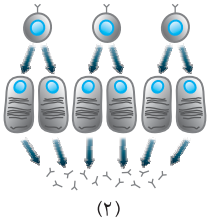
B ۱۳ ۳ هم بیماری MS و هم دیابت نوع ۱ نوعی بیماری خودایمنی می‌باشد که برخی یاخته‌های خود به‌طور اشتباه مورد شناسایی یاخته‌ها و پروتئین‌های دفاعی قرار گرفته‌اند.

پاسخ در QR code

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در ایدز، فقط نوعی از **لنفوسیت‌های T** (T *کمک‌کننده*) **آلوده** به ویروس است و به تولید اینترفرون **نوع ۱** می‌پردازد. سایر لنفوسیت‌های سالم از نوع T و کشندهٔ طبیعی می‌توانند در این حالت پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح کنند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تحمل ایمنی، **عدم** پاسخ به برخی عوامل بیگانه می‌باشد (*مثلاً بدن در مواجهه با میکروب مفید سطح پوست، اصلاً پاسخی انجام نمی‌دهد*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. مولکولی که در مگس میوه به شناسایی آنتی‌ژن‌های مختلف می‌پردازد کاری **شبیه دفاع اختصاصی** انجام می‌دهد. مگس میوه بی‌مهره است. بی‌مهرگان **دفاع اختصاصی ندارند.**

B ۱۴ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. در تولید و ترشح هر پادتن، حداقل ریبوزوم، شبکهٔ آندوپلاسمی زبر، دستگاه گلژی و وزیکول نقش دارند (درستی ج).

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت کنید مطابق شکل (۱)، پادتن می‌تواند از یک سمت به آنتی‌ژن‌های عامل بیماری‌زا مانند باکتری متصل شود و از طرف دیگر به یاختهٔ درشت‌خوار متصل شود. / ب) نادرست است. مطابق شکل (۲) واضح است که در یاخته‌های پادتن‌ساز برخلاف یاخته‌های لنفوسیت B، هسته در قسمت مرکزی یاخته قرار ندارد. این نکته در کنکور سراسری ۱۳۹۷ نیز مطرح شده است. / د) نادرست است. طبق شکل کتاب درسی، پادتن‌ها از طریق بخشی از خود که جایگاه اتصال به آنتی‌ژن نیست، می‌توانند به پروتئین‌های مکمل متصل شوند.



(۲)

بیگانه‌خواری



(۱)

C ۱۵ ۳ دانه‌های **تیرهٔ** سیتوپلاسمی فقط در **بازوفیل‌ها** تولید می‌شوند که هپارین را هم که ضد انعقاد است تولید می‌کنند. هپارین عملی مثل پلاسمین در ضد تولید لخته و یا تجزیهٔ آن دارد ولی از طرفی عملی ضد انعقاد دارد (*مثلاً ترومبین که آنزیمی برای ایجاد رشته‌های نامحلول فیبرین در لخته می‌باشد را غیرفعال می‌کند*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. **نوتروفیل‌ها** دانه‌های روشن ریز در سیتوپلاسم دارند که نیروی واکنش سریع هم هستند، اما در برخورد با مواد بی‌خطر نقش ندارند (*مواد بی‌خطر، ایجاد تحمل ایمنی می‌کنند که بازوفیل و ماستوسیت می‌توانند بر علیه آن‌ها پاسخ دهند*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. لنفوسیت‌ها هستهٔ تکی گرد یا بیضی دارند که نوع **کشندهٔ طبیعی** آن در دفاع غیراختصاصی با گیرنده‌های **متنوع** می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هستهٔ دوقسمتی دمبلی در **ائوزینوفیل‌ها** دیده می‌شود که محتویات دانه‌های خود را روی انگل می‌ریزند ولی با دانه‌های خود توانایی بیگانه‌خواری ندارند.

B ۱۶ ۴ لنفوسیت‌های عمل‌کننده شامل یاخته‌های پادتن‌ساز و T کشنده است که یاخته‌های پادتن‌ساز گیرندهٔ آنتی‌ژنی روی غشای خود ندارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. هستهٔ دوقسمتی در ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها وجود دارد که بیگانه‌خواری ندارند ولی نوع ائوزینوفیلی در مبارزه با انگل‌ها محتویات دانه‌های خود را روی آن‌ها می‌ریزند. / گزینهٔ (۲): درست است. یاخته‌های تولیدکنندهٔ اینترفرون نوع ۲ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T هستند که فعالیت هر دو، با ترشح این نوع اینترفرون سبب عمل درشت‌خوارها در بیگانه‌خواری می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. یاخته‌های هیستامین‌ساز ماستوسیت‌های بافتی و بازوفیل‌های خون هستند که هر دو در واکنش‌های عمومی و سریع خط دوم دفاعی شرکت می‌کنند. یادت نره QR code

A ۱۷ ۲ پادتن‌ها از بخش دم خود که فاقد محل اتصال به پادگن است به پروتئین مکمل متصل می‌شوند تا آن‌ها سبب ایجاد منفذ و نابودی میکروب شوند. در شکل کتاب که روش‌های عمل پادتن‌ها را نشان داده است. درستی سه گزینهٔ دیگر را می‌توانید ببینید. در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که پادتن‌ها به کمک پروتئین‌های مکمل، سبب نابودی عوامل بیگانه می‌شوند ولی با روش‌های دیگر چسباندن، رسوب دادن و خنثی کردن، سبب **بی‌اثر کردن** میکروب‌ها یا آنتی‌ژن‌ها می‌شوند.

C ۱۸ ۴ واکنش دفاعی سریع، اغلب در خط دوم دفاعی دیده می‌شود که لنفوسیت T در مقابله با یاختهٔ سرطانی، در صورت ترشح اینترفرون نوع ۲ می‌تواند به آن بپردازد ولی واکنش‌های دفاع اختصاصی به نسبت خطوط قبلی از نوع **سریع** نمی‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. یاخته‌های تولید شده از بخش لنفوئیدی مغز استخوان، لنفوسیت‌ها هستند که مانند هر نوع گویچهٔ سفید خونی دیگر قدرت دیاپدز را دارند. / گزینهٔ (۲): درست است. یاخته‌های تولیدکنندهٔ اینترفرون نوع ۱ یاخته‌های آلوده به ویروس هستند که موجب مقاومت کوتاه‌مدت یاخته‌های آلوده و سالم مجاور به ویروس می‌شوند. این نوع اینترفرون برخلاف نوع ۲ سبب فعالیت درشت‌خوارها نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. هر یاختهٔ بدن در صورت آلوده شدن به ویروس با ترشح اینترفرون نوع ۱ در دفاع کمک می‌کند همچنین لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی که پرفورین ترشح می‌کنند، می‌توانند با ترشح اینترفرون نوع ۲ هم در شرایطی که سالم هستند، در این خط فعالیت کنند (*لنفوسیت T آلوده به ویروس نیز شامل این نکته می‌شود که توانایی تولید پرفورین دارد*).

C ۱۹ ۳ غدهٔ پشت جناغ، **تیموس** است که لنفوسیت T را بالغ می‌کند. در هفتهٔ اول از برخورد اول با میکروب، پاسخی دفاعی از پرفورین‌های آن ایجاد نمی‌شود اما در هفته اول برخورد دوم، افزایش شدت پاسخ مشهود است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تیموس در بلوغ لنفوسیت T نقش دارد که پادتن توسط آن‌ها تولید نمی‌شود. / گزینهٔ (۲): همواره دفاع اختصاصی، سرعت کمتری از غیراختصاصی دارد. / گزینهٔ (۴): پادتن‌ها در هر دفاع اختصاصی از یک نوع می‌باشند (*نه متنوع*). یادت نره QR code

C ۲۰ ۴ همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی توسط ریزکیسه‌های مشترکی از لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی برون‌رانی می‌شوند. / ب) درست است. به‌طور مثال نکروز کبدی در مرگ بافتی تصادفی و سرطان در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای مؤثرند. / ج) درست است. در بیماری ویروس مورد نظر، یاختهٔ آلودهٔ ششی، به تولید اینترفرون نوع ۱ می‌پردازد ولی لنفوسیت T سالم به تولید پرفورین و اینترفرون نوع ۲ می‌پردازد. / د) درست است. منظور لنفوسیت T کشندهٔ عمل‌کننده می‌باشد که یک نوع گیرنده دارد و به تولید پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده می‌پردازد (*لنفوسیت B عمل‌کننده همان پلاسموسیت است که گیرندهٔ پادگنی ندارد*).

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

B ۱ ۱ منظور لنفوسیت‌های B می‌باشند که اهمیت کمی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی دارند.

تله‌های تستی هیچ‌گاه یاخته‌ای در دفاع بدن به یاختهٔ دفاعی دیگر متصل نمی‌شود (رد گزینهٔ (۲)). لنفوسیت B از گیرندهٔ آنتی‌ژنی خود در دفاع **اختصاصی** استفاده می‌کند (رد گزینهٔ (۳)) و پرفورین هم در مکانیسم لنفوسیت T نقش دارد (*نه لنفوسیت B!*) (رد گزینهٔ (۴)).

B ۲ ۴ خروج هیستامین با مکانیسم **برون‌رانی** و مانند خروج ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون می‌باشد (درستی گزینهٔ (۴)) ولی گزینه‌های (۱) و (۳) بدون صرف انرژی و گزینهٔ (۲) با انتقال فعال است، نه با برون‌رانی!!

B ۳ ۴ همهٔ موارد به نادرستی تکمیل می‌کنند. یاختهٔ پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شود (نادرستی ب و ج) ولی از تقسیم یاخته‌های B خاطره، تعداد زیادی یاختهٔ پادتن‌ساز و تعدادی نیز B خاطره ایجاد می‌شود (نادرستی الف و د). یادت نره QR code

دقت: این تست سؤال کنکور بود و غلط طرح شده بود ولی من قید سؤال را «تکمیل نمی‌کند» کردم تا دارای جواب شود!

B ۴ ۲ یاخته‌های ذره‌خوار خونی، نوتروفیل‌ها هستند که در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. این گروه عوامل بیگانهٔ متعدد را از یاخته‌های خودی شناسایی می‌کنند اما نمی‌توانند عوامل بیگانه را از یکدیگر تشخیص دهند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در مورد مونوسیت‌ها که به درشت‌خوارهای بافتی تبدیل می‌شوند، نادرست است. / گزینهٔ (۳): در مورد لنفوسیت‌ها که قدرت تقسیم دارند، رد می‌شود. / گزینهٔ (۴): در مورد بازوفیل‌ها با توانایی تولید هیستامین رد می‌شود. یادت نره QR code

B ۵ ۱ بیگانه‌خواری کلاً در خط دوم دفاعی و گاهی کمک به خط سوم انجام می‌شود ولی همواره یک پاسخ دفاعی غیراختصاصی می‌باشد.

نکته
در بین یاخته‌های خونی، بیگانه‌خواری مخصوص نوتروفیل‌ها می‌باشد که در سد دوم دفاع غیراختصاصی، نقش مهمی دارند.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): ائوزینوفیل دانه‌های درشت **روشن** و خاصیت ضد انگلی دارد. / گزینهٔ (۳): مونوسیت‌ها نیز برای تراگذری حرکات آمیبی دارند که پس از ورود به بافت، افزایش حجم یافته و به درشت‌خوار تبدیل می‌شود. / گزینهٔ (۴): مرحلهٔ G_2 مربوط به آخر اینترفاز است و یاخته‌ای که می‌خواهد تقسیم کند به آن وارد می‌شود. مثلاً برای رد این گزینه می‌توان به لنفوسیت‌های T که قدرت تقسیم دارند و در مغز استخوان ساخته شده و در تیموس بالغ می‌شوند، اشاره کرد.

B ۶ ۲ منظور طراح بیگانه‌خوارهای قدیمی بافت‌ها مثل ماستوسیت‌ها هستند که اولین یاختهٔ مؤثر در التهاب و فاقد قدرت دیاپدز می‌باشند. ماستوسیت‌ها در تولید هیستامین مؤثرند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): بیگانه‌خوارها اختصاصی عمل نمی‌کنند. / گزینهٔ (۳): بیگانه‌خوارها به تولید یاختهٔ خاطره نمی‌پردازند. / گزینهٔ (۴): بیگانه‌خوارها یا در بافت ایجاد می‌شوند و یا مثل نوتروفیل در مغز استخوان بالغ شده‌اند.

C ۷ ۲ لنفوسیت‌های B در نخستین برخورد با آنتی‌ژن، **یاختهٔ پادتن‌ساز و لنفوسیت B خاطره** تولید می‌کنند که هر دو با پادتن (*پیمر*) و یا گیرنده‌هایی آنتی‌ژنی تولید می‌کنند که مشابه هم هستند. این عوامل برای مبارزه یا شناسایی، به آنتی‌ژن‌های خاصی متصل می‌شوند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. هسته در یاخته‌های پادتن‌ساز در بخش مرکزی یاخته قرار ندارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. گیرندهٔ آنتی‌ژنی یا پادتن‌ها به ماستوسیت‌ها و یا بازوفیل‌ها متصل نمی‌شوند به آنتی‌ژن‌ها و یاخته‌های بیگانه متصل می‌شوند. البته برخی پادتن‌ها از قسمت انتهایی خود می‌توانند به **درشت‌خوار** متصل شوند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. یاخته‌های B خاطره پادتن آزاد که در خون و لنف گردش کند تولید نمی‌کنند، بلکه گیرندهٔ آنتی‌ژنی در سطح خود ایجاد می‌کنند.

A ۸ ۲ **همهٔ** پروتئین‌ها با مصرف انرژی ساخته می‌شوند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): درست است. **همهٔ** پروتئین‌های دفاعی بدن روی ریبوزوم‌های شبکهٔ آندوپلاسمی **ساخته** می‌شوند که بخشی از اندامک‌های غشادار درونی است اما **بعضی** از آن‌ها در یاخته کامل و **فعال** می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. طبیعی است برخی پروتئین‌های دفاعی مثل اینترفرون‌ها و پروتئین‌های مکمل در خط دوم دفاع غیراختصاصی شرکت دارند. / گزینهٔ (۴): درست است. برخی مثل پادتن‌ها می‌توانند به دو مولکول آنتی‌ژن متصل شوند.

A ۹ ۳ منظور سؤال **بازوفیل‌ها** است که در حساسیت‌ها باعث ترشح هیستامین و واکنش دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر می‌شوند. در این حالت، تحمل ایمنی به مادهٔ مورد نظر از بین می‌رود.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. بازوفیل‌ها برخلاف لنفوسیت‌ها قدرت تکثیر ندارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. این عبارت در مورد مونوسیت‌ها مصداق دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. بازوفیل‌ها قادر به تولید و ترشح پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده نیستند (*این عمل ویژهٔ لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی است*).

B ۱۰ ۴ یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده اینترفرون نوع ۲ تولید می‌کنند که مانند هر گویچهٔ سفید دیگری می‌توانند از خون خارج شوند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. یاخته‌های دندریتی از مونوسیت‌های خونی ایجاد شده‌اند و می‌توانند به گره‌های لنفی و بافت‌ها بروند پس هیچ‌گاه در خون فعالیت ندارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاخته‌های کشندهٔ طبیعی که در مبارزه با یاخته‌های سرطانی با تولید پرفورین و اینترفرون نوع ۲ شرکت دارند، در خط دوم دفاعی فعالیت دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. همهٔ عوامل بیماری‌زا با بیگانه‌خواری از بین نمی‌روند. مثلاً عواملی مانند انگل‌ها که با فعالیت ائوزینوفیل ازبین می‌روند.

B ۱۱ ۲ پادتن‌ها پروتئین‌های ترشحی حاصل از عمل یاخته‌های پادتن‌ساز می‌باشند (رد گزینهٔ (۱)). هر مولکول پادتن دارای دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن است پس می‌تواند به دو مولکول آنتی‌ژن یکسان متصل شود (درستی گزینهٔ (۲)). پادتن‌ها با روش‌های مختلفی باعث از بین بردن عوامل بیماری‌زا می‌شوند که در هیچ‌کدام **ابتدا** یاخته‌های بیگانه‌خوار وارد عمل نمی‌شوند. **برخی** پادتن‌ها سبب بی‌اثر شدن پادگن‌ها می‌شوند (رد گزینه‌های (۳) و (۴)).

B ۱۲ ۱ همهٔ لنفوسیت‌های خاطره مثل هر گویچهٔ سفید دیگر قادر به عبور از دیوارهٔ مویرگ‌ها هستند (درستی گزینهٔ (۱)).

تلهای تستی همهٔ عوامل بیماری‌زا به‌طور حتم توسط بیگانه‌خوارها نابود نمی‌شوند مثلاً پروتئین مکمل، تب و ... نیز مؤثرند (رد گزینهٔ (۲)). لنفوسیت T کشنده تولیدکنندهٔ اینترفرون نوع ۲ و یا لنفوسیت B و T یاخته‌های آلوده به ویروس که اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند در دفاع اختصاصی بدن شرکت دارند (رد گزینهٔ (۳)). یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پرفورین می‌توانند لنفوسیت‌های T کشنده باشند که در سومین خط دفاعی شرکت می‌کنند (*البته مثلاً سفانه طراح به تولید اینترفرون نوع ۲ توسط لنفوسیت‌های T و فعالیت آن‌ها در خط دوم دفاعی توجه نکرده است*) (رد گزینهٔ (۴)).

نکته واکنش تولید اینترفرون نوع ۱ توسط یاخته‌ها، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارها نمی‌شود.

B ۱۳ ۱ هر مولکول پادتن دارای دو جایگاه اتصال برای آنتی‌ژن می‌باشد.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. برخی پادتن‌ها می‌توانند در لنف و آب میان‌بافتی ترشح کنند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. همهٔ یاخته‌های دفاع اختصاصی پادتن تولید نمی‌کنند. مثلاً لنفوسیت‌های T فاقد قدرت تولید پادتن می‌باشند (*به متن گزینه توجه کنید. گفته شده هریک از یاخته‌های اختصاصی ...*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. پادتن اختصاصی عمل می‌کند پس نمی‌تواند به دو مولکول غیریکسان آنتی‌ژن متصل شود.

C ۱۴ ۱ منظور سؤال **ماستوسیت‌ها** هستند که علاوه بر التهاب، در حساسیت‌ها هم دخالت دارند. این یاخته‌ها همانند یاخته‌های دارینه‌ای از نیروهای واکنش سریع در دفاع غیراختصاصی (*ویژگی نوتروفیل‌هاست*) به حساب نمی‌آیند (رد گزینهٔ (۳)). از طرفی یاختهٔ دارینه‌ای در گشاد کردن رگ با ترشح هیستامین نقش ندارد (رد گزینهٔ (۲)). ماستوسیت‌ها در بافت فعالیت دارند نه در خون، پس از جدار مویرگ عبور نمی‌کنند (رد گزینهٔ (۴)) ولی مثل یاخته‌های دندریتی طبق جملهٔ کتاب در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط است به فراوانی دیده می‌شوند (درستی گزینهٔ (۱)).

C ۱۵ ۳ در التهاب تولیدکنندهٔ پیک شیمیایی کوتاه‌برد، درشت‌خوارها، یاختهٔ دیوارهٔ مویرگ (*سنگ‌خرش*) و ماستوسیت‌ها می‌باشند که **هیچ‌کدام** در دفاع اختصاصی نقش ندارند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): در مورد بیگانه‌خوارها صحیح است. / گزینهٔ (۲): هر یاختهٔ زنده‌ای پروتئین می‌سازد که در گروه متنوع‌ترین مولکول زیستی قرار می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): تولید اینترفرون نوع ۱ در هر یاختهٔ بدن در صورت برخورد و آلوده شدن با ویروس وجود دارد.

C ۱۶ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. مولکول‌های **هیستامین**، **اینترفرون** نوع ۱ و ۲ و همچنین **پادتن‌ها** می‌توانند از یاخته‌های دفاعی وارد خون شوند.

تلهای تستی الف) نادرست است. اینترفرون به غشای بیگانه برخورد نمی‌کند. / ب) نادرست است. فقط پادتن گیرندهٔ دفاع اختصاصی برای اتصال به پادگن به حساب می‌آید. / ج) درست است. هر عامل دفاعی در نهایت بر آنزیم‌ها و پروتئین‌های یاخته اثر می‌گذارند که این مولکول‌ها در تب دچار تغییر ساختار می‌شوند. / د) نادرست است. ساختار حلقه‌مانند ویژهٔ فعالیت پروتئین‌های مکمل است که همواره در خون وجود دارند و در پاسخ به عفونت وارد خون نمی‌شوند.

B ۱۷ ۲ البته در این سؤال من در گزینهٔ (۴)، یک کلمهٔ «میزان» اضافه کرده‌ام تا تست درست شود وگرنه گزینهٔ (۴) نیز می‌توانست نادرست باشد. منظور تست **مغز قرمز استخوان** است که مویرگ ناپیوسته دارد و یاختهٔ بنیادی برای ایجاد انواع بافت‌ها دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مغز استخوان با ایجاد گویچهٔ قرمز و هموگلوبین درون آن در انتقال گازهای تنفسی و تنظیم pH مؤثر است. / گزینهٔ (۲): هر انگل خونی با بیگانه‌خواری از بین نمی‌رود. مثلاً ائوزینوفیل‌ها با ترشح موادی، سعی در از بین بردن انگل دارند. / گزینهٔ (۳): ماستوسیت و بازوفیل حاصل از مغز استخوان می‌توانند در از بین بردن تحمل ایمنی نقش ایفا کنند و یا تولید پادتن‌های غیرعادی توسط پلاسموسیت‌ها در بیماری‌های خودایمنی را می‌توان اشاره کرد که همهٔ این عوامل توسط یاخته‌هایی تولید می‌شوند که منشأ آن‌ها از مغز استخوان بوده است. / گزینهٔ (۴): اگر مغز استخوان کم‌کار شود، تولید اریتروپویتین در کبد و کلیه‌ها زیاد شده تا سبب تنظیم میزان تولید گویچهٔ قرمز شوند.

پاسخ‌نامه QR code

C ۱۸ ۴ **واقعاً متأسفم و نمی‌دانم چه بنویسم! آخه مگه میشه وقتی که یاخته‌ای اینترفرون بسازه، بگیم در دفاع غیراختصاصی شرکت نمی‌کنه؟!** لطفاً طراح کنکور که این تست را گزینهٔ (۴) زده است واقعاً برای بچهٔ خود می‌تواند در کنکور سال بعد این را قبول داشته باشد؟ آخه قید «**بعضی**» در این عبارت گزینهٔ (۴) قطعاً آن را نادرست کرده است (*من فقط به دلیل پاسخ سازمان سنجش گزینهٔ (۴) را زده‌ام!*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مغز استخوان نوعی اندام لنفی است و هر یاختهٔ دفاعی می‌تواند در آن ایجاد شود. / گزینهٔ (۲): یاختهٔ خونی با دانهٔ تیره، همان **بازوفیل** است که به همراه **ماستوسیت** بیگانه‌خوار، با تولید هیستامین در افزایش نفوذپذیری رگ‌ها مؤثر است. / گزینهٔ (۳): خنثی کردن میکروب وظیفهٔ **پادتن‌ها** می‌باشد که توسط یاختهٔ پادتن‌ساز تولید می‌شوند ولی بازوفیل‌ها قطعاً این ویژگی‌ها را ندارند.

C ۱۹ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. پاسخ التهابی در آسیب‌دیدگی‌ها و مرگ یاخته‌ای در اثر بافت‌مردگی، **همواره** دیده می‌شود. / ب) درست است. مرگ برنامه‌ریزی شده برای مقابلهٔ بدن در مقابل میکروب‌ها و یا اشکال در دنای یاخته می‌باشد که مفید است. / ج) نادرست است. تغییر در غشا در مورد عمل پرفورین‌ها برای مرگ برنامه‌ریزی شده صحیح است ولی در فصل ۶ یازدهم در مورد نقاط وارسی G_1 که ذکر کرده باعث مرگ برنامه‌ریزی می‌شود، نادرست است و به تغییر در غشا ربطی ندارد. / د) نادرست است. در مرگ برنامه‌ریزی، یاخته در اثر آنزیم ویژه این کار می‌میرد و سپس بیگانه‌خواری می‌شود.

B ۲۰ ۲ در لنفوسیت‌ها، انواع اولیه و خاطره برخلاف انواع عمل‌کننده (*T کشنده و پلاسموسیت*) قدرت میتوز دارند ولی تولید پرفورین یا پادتن ویژهٔ لنفوسیت‌های عمل‌کننده است.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۳): به‌جز لنفوسیت‌های عمل‌کننده، بقیهٔ لنفوسیت‌ها قدرت تقسیم دارند. / گزینهٔ (۴): لنفوسیت‌ها همگی قدرت تولید اینترفرون دفاعی نوع ۱ در هنگام آلوده شدن به ویروس را دارند.

فصل ۶

تقسیم یاخته



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

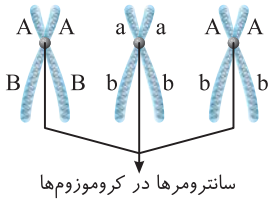
ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل ششم
تقسیم یاخته
پاسخ‌های تشریحی

B ۱۰۲۱ ۲ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.
در این سؤال مهم درست خواندن عبارت‌هاست.

تله‌های تستی الف) نادرست است. باید دقت کنید که برخی جانداران تولیدمثل غیرجنسی دارند و تشکیل آن‌ها با ایجاد تخم یا زیگوت صورت نمی‌گیرد. از طرفی در بکرزایی از نوع تولیدمثل جنسی نیز، یاختهٔ تخم و لقاح صورت نمی‌گیرد. / ب) درست است. تقسیم یاخته همواره وجود دارد ولی مقدار، نوع و میزان سرعت آن متغیر است. / ج) نادرست است. برخی یاخته‌ها مثل پلاسموسیت‌ها، لنفوسیت T کشنده و اغلب یاخته‌های عصبی قدرت تقسیم ندارند ولی هسته دارند. / د) نادرست است.
در خواندن عبارات دقت کنید! **نوزاد** انسان، چند **ماه** پس از تشکیل تخم و پس از زایمان ایجاد می‌شود **نه چند روز بعد از تشکیل تخم**!! (*در تست‌ها دقت کنید که خیلی از موارد شما تست را بلدید ولی به کلمات و مواردی دقت نمی‌کنید که طراح از آن‌ها خبر دارد!*)

B ۱۰۲۲ ۱ **سانترومر** که محل استقرار آن در به دست آوردن **کاریوتیپ** مؤثر است، محل اتصال دو کروماتید **خواهری** می‌باشد. این دو کروماتید در اثر همانندسازی یک مولکول DNA ایجاد شده‌اند و کاملاً نوع ژن و دستورالعمل‌های یکسانی دارند که به صورت‌های مقابل نشان داده می‌شوند:



◄ وقتی دو کروماتید خواهری از هم جدا شوند به آن‌ها کروموزوم دختری می‌گویند.

نکته در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که یک صفت می‌تواند تحت کنترل چند جایگاه ژن باشد ولی دلیلی ندارد که همه ژن‌های آن روی یک کروموزوم یا کروماتید قرار داشته باشند (*البته با این صفات در سال دوازدهم آشنا می‌شوید!*). از طرفی هر کروماتید تعداد زیادی ژن از صفات مختلف دارد.

◄ گزینهٔ (۲) در مورد نوکلئوزوم (*هسته‌تن*) می‌باشد که رد می‌شود و گزینهٔ (۴) نیز نادرست است چون برای تهیهٔ کاریوتیپ از کروموزوم مضاعف با **دو** مولکول دنا استفاده می‌شود.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۹۶ کروموزوم و کروماتین

تعاریف پایه

مواد وراثتی درون هسته
- کروماتین (*خامینه*)
  - واحد وراثتی جانداران در موقع استراحت یاخته‌ای می‌باشد.
  - از DNA و پروتئین ایجاد شده است.
  - فشردگی کمی دارد و توده‌ای از رشته‌های در هم بافته است.
  - در مراحل اینترفاز، اول پروفاز و آخر تلوفاز دیده می‌شود.
  - قبل از شروع تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتینی DNA آن دو برابر می‌شود.
- کروموزوم (*خام‌تن*)
  - از DNA و پروتئین ایجاد شده است.
  - با فشرده‌تر شدن رشته‌های کروماتینی از مرحلهٔ پروفاز ایجاد می‌شود.
  - در مرحلهٔ تلوفاز، به تدریج دوباره به صورت کروماتین در هم رفته درمی‌آید.

انواع کروموزوم یا کروماتین
- تک‌کروماتیدی (*تک‌خامینگی*)
  - در کروماتین مرحلهٔ G_1 و کروموزوم مرحلهٔ آنافاز، تلوفاز و تقسیم سیتوپلاسم نهایی دیده می‌شود.
  - یعنی کروموزوم دارای یک مولکول DNA می‌باشد.
  - واجد هیستون، نوکلئوزوم و یک سانترومر می‌باشد.
- دوکروماتیدی (*مضاعف شده*)
  - در کروماتین مرحلهٔ S و G_2 و در کروموزوم‌های مراحل قبل از آنافاز تقسیم دیده می‌شوند.
  - دارای دو مولکول DNA بوده که در محلی به نام سانترومر به هم متصلند ← واجد هیستون، نوکلئوزوم و یک سانترومر می‌باشد.
  - به هر کروماتید چسبیده به کروماتید دیگر، یک کروماتید خواهری می‌گویند.
  - دو کروماتید خواهری ژن‌های یکسان دارند و در سانترومر به دیگری متصل هستند.

نوکلئوزوم (هسته‌تن)
- ویژهٔ کروموزوم‌های یوکاریوتی است ← در حالت تک‌کروماتیدی و دوکروماتیدی وجود دارد.
- هر رشتهٔ کروماتینی یا کروموزومی، واحدهای تکراری از DNA و پروتئین هیستون به نام نوکلئوزوم دارند که به DNA، حالت فشردگی می‌دهند.
- در هر نوکلئوزوم قسمتی از یک مولکول DNA (*دنا*)، حدود دو دور در اطراف ۸ پروتئین هیستون پیچیده است.
- بین دو نوکلئوزوم فقط مولکول DNA وجود دارد که فشردگی کمی دارد.

B ۱۰۲۳ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. در این سؤال دقت کنید که اصولاً برحسب متن کتاب، ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته **به‌جز مرحله تقسیم هسته** به صورت **کروماتین** می‌باشد. کروماتین‌ها در مرحلهٔ G_1 اینترفاز، غیرمضاعف هستند ولی پس از همانندسازی دنا، از آخر مرحلهٔ S و کل مرحلهٔ G_2، مضاعف شده می‌باشند. واژهٔ کروموزوم، از شروع تقسیم و پس از فشردگی بیشتر ماده وراثتی به کار برده می‌شود (*معمولاً اگر کروماتین را کروموزوم در نظر بگیریم اشکال ندارد مگر مثل اینجا که مقایسه در کار باشد*). در مرحله تقسیم به‌جز دو مرحله آخر (*آنافاز و تلوفاز*) که تک‌کروماتیدی هستند در سایر مراحل، کروموزوم‌ها مضاعف یا دوکروماتیدی می‌باشند (درستی الف). لازم به ذکر است که کروماتین و کروموزوم، هر دو **نوکلئوزوم** دارند (نادرستی ب) ولی فشردگی کروماتین کمتر از کروموزوم می‌باشد (*در مورد کروماتین صادق است چون پیش از شروع تقسیم، کروموزوم نداریم و همانندسازی هم قبل از تقسیم صورت می‌گیرد*) (نادرستی ج و د).

	ساختار	نوکلئوزوم	مرحله	فشردگی	تک‌کروماتیدی	دوکروماتیدی
کروماتین	دنا و پروتئین	دارد	اینترفاز + آخر تلوفاز	کم	تلوفاز و G_1	از وسط S و کل G_2 و اول پروفاز
کروموزوم	دنا و پروتئین	دارد	از پروفاز تا تلوفاز	زیاد	آنافاز و اول تلوفاز	پروفاز - متافاز - پرومتافاز

B ۱۰۲۴ ۳ هر رشتهٔ کروماتین از واحدهای تکرار شونده‌ای به نام نوکلئوزوم (*هستمن*) ایجاد شده است که واجد ۸ پروتئین هیستون (*از یک نوع و نه ۸ نوع*) بوده که دو رشتهٔ دنا حدود دو دور در اطراف آن‌ها پیچیده است. حتماً می‌دانید که هر واحد آمینواسیدی یا نوکلئوتیدی آن حاوی نیتروژن می‌باشد (*همان طور که خواهید خواند و احتمالاً می‌دانید، مولکول دنا از دو رشته و نه یک رشته تشکیل شده است. راستی تا یادم نرفته بگم که رنا، نوکلئوزوم نداره!*) یادت نره QR code

A ۱۰۲۵ ۲ نوکلئوزوم حاوی *DNA* و پروتئین می‌باشد. *DNA*، ۴ نوع نوکلئوتید و پروتئین هم از ۲۰ نوع آمینواسید تشکیل شده است.

◀ گزینهٔ (۱) و گزینهٔ (۳) فقط پروتئین دارد ولی گزینهٔ (۴) فقط *DNA* دارد.

C ۱۰۲۶ ۲ فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **عدد کروموزومی** یک جاندار برابر با تعداد کروموزوم‌های **هسته یاخته پیکری** آن جاندار می‌باشد. مثلاً عدد کروموزومی انسان و درخت زیتون یکسان و برابر ۴۶ می‌باشد. دقت کنید که در انسان، یاخته‌های جنسی (*اسپرم و تخمک*) دارای ۲۳ کروموزوم می‌باشند. پس حاوی عدد کروموزومی جاندار نیستند (*چون یاختهٔ پیکری نیستند*). خب حتماً می‌دانی که یاختهٔ جنسی جانوران یا گامت و گرده گیاهان، یاخته پیکری به حساب نمی‌آیند. (*در گیاهان دارای تخم $2n$، یاخته‌های پیکری، همان یاخته‌های دیپلوئید می‌باشند.*) / ب) درست است. اندام جنسی یک جاندار هم دارای یاخته‌های پیکری و هم یاخته‌های جنسی می‌باشد ولی عدد کروموزومی را از یاخته‌های **پیکری** آن‌ها مثل دیواره رحم، تخمدان یا اپیدیدیم و... می‌توان پیدا کرد. همچنین برخی یاخته‌ها چند هسته دارند و طبیعتاً تعداد کروموزوم‌های بیشتری خواهند داشت. / ج) نادرست است. عزیزان دقت کنید، **تعداد!!** یک واژه شانسی یا تصادفی است. مثلاً ممکن است تعداد کروموزوم‌ها یا ژن‌های گونه جانور X با گونه گیاه Y برابر باشد ولی مهم نوع ژن‌ها و دستورالعمل آن‌هاست که با هم متفاوت است. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۹۷ عدد کروموزومی و مقایسه‌ها

تعاریف پایه

تعداد کروموزوم
- به تعداد کروموزوم‌های هر گونه از جانداران در هر هسته یاخته‌های پیکری آن‌ها، عدد کروموزومی می‌گویند که تعداد معینی می‌باشد ← در انسان و درخت زیتون، عدد کروموزومی ۴۶ می‌باشد.
- به‌جز در باکتری‌ها، در سایر جانداران عدد کروموزومی از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.
- معمولاً جانوران در یاخته‌های پیکری و جنسی خود دارای کروموزوم‌های غیرجنسی و کروموزوم‌های جنسی می‌باشند.
- ممکن است در گونه‌های مختلف، تعداد کروموزوم یا عدد کروموزومی یکسان باشد ولی نوع و فعالیت ژن‌های آن‌ها بسیار متفاوت است. (*انسان و درخت زیتون، عدد کروموزومی ۴۶ دارند.*)

انواع یاخته‌های بدن جانداران
- یاختهٔ پیکری (*غیرجنسی*)
  - یاخته‌های غیرجنسی موجود زنده است که مستقیماً در تولیدمثل جنسی شرکت نمی‌کنند.
  - دارای کروموزوم‌های غیرجنسی و جنسی می‌باشند.
- یاختهٔ جنسی
  - در تولیدمثل جنسی موجود نقش دارند و معمولاً نصف یاختهٔ پیکری جاندار، کروموزوم دارند.
  - معمولاً دارای کروموزوم‌های غیرجنسی و جنسی می‌باشند.
  - در زنبور نر، تعداد کروموزوم اسپرم و والد نر یکسان است و هر دو n کروموزومی هستند.

کاریوتیپ
- تصویری از کروموزوم‌های **مضاعف** جاندار در حداکثر **فشردگی** مرحلهٔ **متافازی** می‌باشند.
- کروموزوم‌ها را برحسب اندازه، شکل، محتوای ژنتیکی و محل قرارگیری سانترومرها از کروموزوم بزرگ‌تر به کوچک‌تر مرتب و شماره‌گذاری می‌کنند.
- برای تعیین تعداد کروموزوم‌ها (*عدد کروموزومی*) و تشخیص **برخی** ناهنجاری‌های کروموزومی (*جهش‌های بزرگ ساختاری و عددی*) تهیه می‌شود.



سه تعریف مهم

کروماتیدهای خواهری
- دو کروماتید به هم متصل در سانترومر یک کروموزوم مضاعف می‌باشند.
- از نظر دستورالعمل ژنی، مشابه هم می‌باشند.
- برای هر جایگاه ژنی، دو ژن با دستورالعمل یکسان دارند که مجموعاً یک الل به حساب می‌آید.

دو کروموزوم دختری
- به دو کروماتید خواهری وقتی از هم جدا شوند، دو کروموزوم دختری گفته می‌شود.
- دو کروموزوم مجزا با دو سانترومر مجزا هستند که برای هر جایگاه ژنی، دو ژن و دو الل دارند.

دو یاختهٔ دختری
- دو یاختهٔ جدا شده پس از تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد که بعد از میتوز ایجاد شده‌اند.
- از نظر هسته و تعداد کروموزوم‌ها، ژن‌ها و الل‌ها مشابه هم می‌باشند.
- حاوی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی جنسی و غیرجنسی می‌باشند.



B ۱۰۲۷ ۴) بافت حاوی یاخته‌های کم و بیش یکسان می‌باشد. وقتی از بافت صحبت می‌شود نمی‌توان انتظار داشت که هسته‌های آن تعداد کروموزوم متفاوتی داشته باشند.

نکته

۱) در متن سؤال به **هسته‌های !!** دقت کنید چون مثلاً در خون که بافتی پیوندی است یاخته گویچهٔ قرمز، هسته و کروموزوم ندارد ولی سایر یاخته‌ها هسته‌های ۴۶ کروموزومی دارند یا مثلاً در بافت‌های متنوع ماهیچه‌ای، یاخته چند هسته‌ای ماهیچهٔ اسکلتی برخلاف یاخته تک‌هسته‌ای ماهیچه صاف تعداد کروموزوم بیشتری دارد ولی هر هسته آن‌ها ۴۶ کروموزوم دارد.

۲) در یک اندام جنسی، مثلاً بیضه دارای اسپرم‌های هاپلوئید و یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز دیپلوئید است که عدد کروموزومی متفاوت دارند. یاخته‌های دو گونه مختلف مثل انسان و درخت زیتون هم می‌توانند عدم کروموزومی یکسان داشته باشند (رد گزینه‌های (۲) و (۳)). پس در یک اندام، دستگاه یا جاندار، یاخته‌هایی با عدد کروموزومی متفاوت می‌توان انتظار داشت.

۳) مثلاً هر هستهٔ یاخته‌های آپاندیس و کلیه در انسان به‌طور معمول عدد کروموزومی یکسانی دارند (رد گزینهٔ (۱)).

B ۱۰۲۸ ۴) دقت کنید که دو کروموزوم همتا باید صفات یکسانی را هدایت کنند که دستورالعمل آن‌ها می‌تواند مشابه یا متفاوت باشد ولی در دو کروماتید خواهری، همواره دستورالعمل‌های ژنی یکسان وجود دارد.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): نادرست است. دو الل یا دستورالعمل B و b در دو کروماتید خواهری باید یکسان باشند نه متفاوت! / گزینهٔ (۳): نادرست است. چون در دو کروموزوم همتا باید دستورالعمل A روبه‌روی A یا a باشد ولی در این گزینه دستورالعمل صفت B روبه‌روی A قرار دارد که صحیح نمی‌باشد. / گزینهٔ (۴): درست است. چون دستورالعمل دو صفت در یک کروموزوم قرار دارد که ژن‌هایی با فعالیت متفاوت می‌باشند ولی دو کروماتید خواهری دستورالعمل‌های یکسانی دارند.

B ۱۰۲۹ ۲)

نکته

۱) همواره در هسته یاخته‌ها و در هر مرحله‌ای:
- تعداد کروموزوم = تعداد سانترومر (درستی گزینهٔ (۴))
- تعداد کروماتید = تعداد مولکول DNA (درستی گزینهٔ (۱))
- تعداد رشتهٔ نوکلئوتیددار DNA = ۲× تعداد مولکول DNA (درستی گزینهٔ (۳))

۲) البته دقت کنید که اگر کلمهٔ «هسته» در سؤال نبود، در یاخته به DNA حلقوی درون میتوکندری و یا کلروپلاست نیز توجه کنید.

۳) اگر کروموزوم تک‌کروماتیدی (*غیرمضاعف*) باشد (*مثال مراحل تلوفاز، آنافاز و G_1*) در آن صورت تعداد کروموزوم با کروماتید و مولکول DNA برابر است.

۴) دقت کنید که در سال بعد می‌آموزید که رشته‌های نوکلئوتیددار یک یاخته، هم شامل DNA و هم شامل RNA می‌شوند پس تا در عبارتی دیدید که گفته رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی، فقط به DNA فکر نکنید (نادرستی گزینهٔ (۲)).

C ۱۰۳۰ ۲) موارد (ب)، (د) و (و) صحیح هستند.

درسنامه درختی ۹۸ بخون

ایستگاه ۳۲ در یاخته $Xn=Y$

۱) همواره Y عدد کروموزومی یا تعداد کروموزوم آن **یاخته** است که با **تعداد سانترومرها** نیز برابر است. البته **برحسب مرحلهٔ چرخهٔ یاخته‌ای** که جلوتر می‌خوانیم می‌تواند، در مراحل G_1 و دو مرحلهٔ آخر هر تقسیمی (*آناخاز و تلوخاز میتوز*) یا (*آناخاز ۲ و تلوخاز ۲ میوز*) به صورت تک‌کروماتیدی باشد ولی در مراحل دیگر چرخه، یعنی از S اینترفاز تا آخر متافاز میتوز یا متافاز ۲ میوز، کروموزوم‌ها یا کروماتین‌های آن به صورت دوکروماتیدی و مضاعف می‌باشند.

◀ عبارت (الف) نادرست است، چون گفته کروموزوم **مضاعف** است ولی مرحله‌ای را عنوان نکرده است.

نکته: در رابطهٔ $Xn=Y$ ، فقط در یاخته‌های **پیکری** جاندار، Y بیانگر **عدد کروموزومی** جاندار می‌باشد (نادرستی ج). در حالی که اگر یاختهٔ مورد نظر اسپرم یا تخمک $n=۲۳$ باشد، ۲۳، عدد کروموزومی انسان نمی‌باشد بلکه عدد کروموزومی این یاخته بوده است.

۲) X که ضریب n است معانی متفاوتی دارد:

الف) تعداد مجموعهٔ کروموزومی یاخته است (درستی ب). مثلاً یاختهٔ دولاد یا دیپلوئید ($2n$)، دارای دو مجموعه کروموزوم و یاختهٔ $3n$ دارای سه مجموعهٔ کروموزومی می‌باشد.

ب) تعداد الل یا ژن مورد نیاز در هر جایگاه ژنی هر صفت بوده است که البته این نکته در مورد صفات روی کروموزوم‌های جنسی مردان صادق نیست ولی در صفات روی کروموزوم غیرجنسی صادق است (*در مردان دو کروموزوم X و Y با همدیگر همتا نمی‌باشند و صفات مختلفی را حمل می‌کنند*).

ج) بیانگر این است که کروموزوم‌ها Xتا Xتا با هم همتا هستند (*مثلاً در انسان که دولا دهشی دوتا دوتا*) که باز هم به **XYها** توجه کنید که فقط کروموزوم‌های غیرجنسی کروموزوم همتا دارند (درستی د).

۳) n بیانگر تعداد کروموزوم **هرمجموعه** است که با هم **غیرهمتا** می‌باشند. دقت کنید که همواره در یک مجموعه، کروموزوم‌ها از نظر طول و شکل متفاوتند و همتا نمی‌باشند (درستی و).

C ۱۰۳۱ ۴) در ابتدا دقت کنید که در ژنتیک به دستورالعمل هر ژن، یک **الل** گفته می‌شود که در سال بعد آن‌ها را مطالعه خواهید کرد. مثلاً فردی با فرمول Aa دارای دو الل A و a می‌باشد.

ایستگاه ۳۳ نکته

۱) دقت کنید که وقتی یاخته $3n=۲۴$ است یعنی تعداد کروموزوم هر مجموعه آن که با n برابر است، ۸تا می‌باشد که یکی از آن‌ها می‌تواند کروموزوم جنسی باشد و ۷تای دیگر غیرجنسی باشند. همهٔ این ۸تا کروموزوم که در یک مجموعه می‌باشند، با هم **غیرهمتا** می‌باشند (پس گزینهٔ (۱) امکان دارد).

۲) این یاخته می‌تواند در مراحل S و G_2 استراحت خود ۲۴ کروماتین **مضاعف با فشردگی کم** داشته باشد که در مراحل تقسیم به تدریج فشرده‌تر شوند (پس گزینهٔ (۲) امکان دارد). ⟸ دقت کنید که یاخته $3n$ قدرت میتوز دارد ولی میوز انجام نمی‌دهد.

۳) هر کروموزوم این یاخته می‌تواند با دو کروموزوم دیگر همتا باشد، یعنی ۳تا ۳تا کروموزوم‌ها با هم همتا باشند و از هر جایگاه ژنی، ۳ دستورالعمل (*الل*) وجود داشته باشد (پس گزینهٔ (۳) نیز امکان دارد).

۴) n در این یاخته مساوی ۸ و $2n$ آن برابر ۱۶ می‌شود که به‌طور معمول ۲تای آن جنسی و ۱۴ تا کروموزوم غیرجنسی دارد. (*پس گزینهٔ (۴) امکان ندارد و جواب سؤال است.*)

درسنامه درختی ۹۸ تعاریف مهم

تعاریف پایه

انواع کروموزوم‌های یک یاخته

- **کروموزوم جنسی:** مستقیماً در تعیین جنسیت فرد تأثیر ندارد ← در دو جنس یک گونه ساختار مشابهی دارند.
  در یاختهٔ جنسی و غیرجنسی وجود دارد.
  از نوع کروموزوم X یا Y نمی‌باشند.
- **کروموزوم غیرجنسی:** مستقیماً در تعیین جنسیت نقش دارند.
  در انسان و برخی جانداران وجود دارند.
  در یاختهٔ جنسی و غیرجنسی وجود دارند.
  یاختهٔ پیکری زنان دو کروموزوم جنسی X هم‌ساختار و مردان یک X بزرگ و یک Y کوچک‌تر دارند.

انواع یاخته‌ها از نظر تعداد مجموعهٔ کروموزومی

- **هاپلوئید (تک‌لاد):** یاخته‌هایی با یک مجموعه کروموزوم می‌باشند (*مثل یاخته‌های جنسی انسان یا یاختهٔ پیکری زنبور نر*).
  با نماد n کروموزومی نشان می‌دهند و فاقد کروموزوم‌های همتا می‌باشند.
  در یک مجموعه خود دارای n کروموزوم **غیرهمتا** می‌باشند.
  در اغلب جانوران حاصل میوز ولی در گیاهان طی میوز و میتوز ایجاد می‌شوند (*اسپرم زنبور نر حاصل میتوز است*).
  $n = ۳$
- **دیپلوئید (دولاد):** یاخته‌هایی با دو مجموعهٔ کروموزومی می‌باشند.
  یاخته‌های پیکری جانوران (*به‌جز زنبور نر*) و مراحلی از زندگی گیاهان می‌باشند.
  هر کروموزوم آن‌ها دارای یک کروموزوم هم‌ساختار و هم‌اندازه به نام کروموزوم همتا می‌باشد.
  $۲n$ کروموزومی می‌باشند که به‌جز خودلقاحی هر مجموعه را از یک والد خود گرفته‌اند ← کروموزوم‌های هر مجموعهٔ آن، با هم غیرهمتا می‌باشند.
  $۲n = ۶$
- **پلی‌پلوئید:** یاخته‌هایی با چند مجموعه کروموزوم می‌باشند ← کروموزوم‌های هر مجموعه، با هم غیرهمتا می‌باشند.
  مثلاً در $۳n$ ها دارای کروموزوم‌هایی هستند که سه‌تا سه‌تا با هم همتا می‌باشند.
  در آندوسپرم $۳n$ ذخیره‌ای دانهٔ نهاندانگان و در یاختهٔ پیکری موز $۳n$ یا گندم زراعی $۶n$ دیده می‌شوند.
  $۳n = ۹$

دریاختهٔ $Xn=Y$

- Y بیانگر تعداد کروموزوم یا عدد کروموزومی یاخته می‌باشد.
- X بیانگر تعداد مجموعه هر کروموزوم می‌باشد ← کروموزوم‌ها Xتا Xتا با هم همتا می‌باشند.
- n برابر تعداد کروموزوم هر مجموعه می‌باشد که با هم غیرهمتا می‌باشند.

B ۱۰۳۲ ۴) کاریوتیپ، ترتیب و شماره‌گذاری کروموزوم‌های **یک گونه** می‌باشد که براساس **اندازه** (*از بزرگ به کوچک*)، شکل و محل قرارگیری سانترومرها در کروموزوم‌هایی با حداکثر فشردگی در مرحله متافاز ردیف شده‌اند. از کاریوتیپ برای تعیین تعداد **کروموزوم‌ها** (*نه ژن‌ها!!*) و تشخیص برخی از ناهنجاری‌های **کروموزومی** (*نه ژنی!*) استفاده می‌کنیم (نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۴)).

رفع ابهام: در کتاب زیست دوازدهم عنوان شده است که جهش‌های کروموزومی که به دو نوع عددی یا ساختاری می‌باشند را می‌توان با کاریوتیپ مشاهده کرد ولی در کتاب زیست یازدهم واژه و قید «**برخی**» برای آن آورده است. به نظر من قید «**برخی**» صحیح است چون برخی جهش‌های واژگونی که در یک کروموزوم رخ می‌دهند، ممکن است با کاریوتیپ نیز تشخیص داده نشوند.

نکته

اگر جاندار (XX) دارای دستورالعمل ژنی مشابه در **همه** صفات خود باشد ($AAbbdd\cdots$) در صورت انجام میوز، می‌تواند یاخته‌های جنسی مشابه ایجاد کند ($Abd\cdots$). از طرفی دقت کنید که اگر اسپرم **زنبور عسل نر** یا گیاهان که در اثر **میتوز** ایجاد می‌شوند را در نظر بگیرید، در این صورت محتوای ژنی آن‌ها با یاختهٔ زاینده یکسان می‌باشد (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۳)).

B ۱۰۳۳ ۱) فقط مورد (د) صحیح است. افراد یک جمعیت، قطعاً از یک گونه هستند، در آن‌ها یاخته‌های دارای دو مجموعه کروموزوم، به صورت دیپلوئید و دارای کروموزوم همتا می‌باشند ولی تعداد کروموزوم یا عدد کروموزومی فرد یا زوج آن دلیلی بر دولاد یا دیپلوئید بودن آن نیست. از طرفی در برخی گونه‌های جانداران، کلاً یاختهٔ پیکری هاپلوئید می‌باشد مثل قارچ‌ها یا زنبور نر که هاپلوئید هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. مثلاً اگر یاختهٔ $۳n$ در انسان به وجود آید، یک یاختهٔ ۶۹ کروموزومی تریپلوئید می‌شود. / ب) نادرست است. یاخته‌های تتراپلوئید گل مغربی و هگزاپلوئید گندم می‌توانند این گزینه را رد کنند. / ج) نادرست است. هر یاختهٔ هاپلوئید قدرت لقاح ندارد مثلاً هر یاختهٔ بدن زنبور نر و یاخته‌های حاصل از میوز در گیاهان قدرت لقاح ندارند.

B ۱۰۳۴ ۲) فقط مورد (ب) صحیح است. یاخته هاپلوئید، یعنی یاخته‌ای که کروموزوم همتا ندارد و از طرفی، کروموزوم مضاعف یعنی دو کروماتیدی است.

تله‌های تستی الف) دیپلوئید مضاعف / ج) تریپلوئید غیرمضاعف / د) دیپلوئید مضاعف

C ۱۰۳۵ ۱) فقط مورد (ب) عبارت را به نادرستی تکمیل نمی‌کند (*یعنی به درستی تکمیل می‌کند*).

یادت نره QR code

نکته

۱) هورمون‌های جنسی (*استروژن، پروژسترون و تستوسترون*) در بدن مردان و زنان علاوه بر اندام‌های جنسی، از اندام غیرجنسی یعنی از **قشر غدهٔ فوق کلیه** نیز ترشح می‌شوند **ولی اندام‌های جنسی فقط قادر به تولید هورمون‌های جنسی می‌باشند** (درستی ب و نادرستی الف).

۲) FSH و LH یا همان هورمون‌های **محرک** جنسی هستند که از اندام غیرجنسی یعنی **هیپوفیز** ترشح شده و روی اندام جنسی بیضه یا تخمدان مؤثرند. لازم به یادآوری است که هورمون‌های جنسی نیز برای تنظیم بازخوردی خود روی اندام‌های غیرجنسی مثل هیپوفیز اثر می‌گذارند.

۳) هورمون جنسی روی دستگاه جنسی و غیرجنسی گیرنده دارد (*مثلاً تستوسترون روی رشد استخوان و ماهیچه موثر است*).

C ۱۰۳۶ ۱ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

دقت کنید که چرخه یاخته‌ای دو مرحله اصلی دارد
- اینترفاز
- تقسیم (*میتوز و تقسیم سیتوپلاسم*)

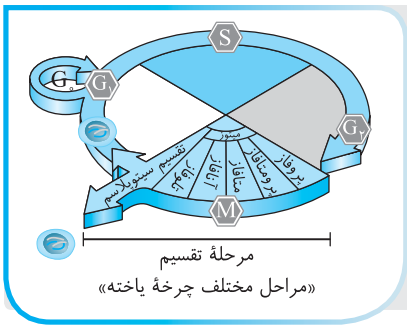
یادت نره QR code

نکته هر مرحله از چرخه یاخته‌ای، خود دارای زیرمرحله‌هایی مثل G_1، S، G_2 یا پروفاز، متافاز و ... می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. تقسیم شامل دو مرحله میتوز و تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد. چرخه یاخته‌ای از پایان یک تقسیم (*پایان تقسیم سیتوپلاسم*) تا پایان تقسیم یا **تقسیم سیتوپلاسم** بعدی می‌باشد نه تا پایان میتوز بعدی!! (*در این صورت تقسیم سیتوپلاسم را حساب نکرده‌ایم.*) / ب) درست است. یاخته‌های فاقد قدرت تقسیم در اینترفاز می‌مانند و به صورت **دائمی یا موقت** به مرحلهٔ G_0 که قسمتی از G_1 می‌باشد وارد می‌شوند و هیچ‌گاه وارد S نمی‌شوند. / ج) درست است. **اینترفاز مرحله اول چرخه یاخته‌ای است** که بیشتر زندگی یاخته در این مرحله می‌باشد (*دقت کنید که چرخهٔ یاخته‌ای دو مرحلهٔ اینترفاز و تقسیم دارد که بیشتر زمان زندگی یاخته در مرحلهٔ اول یا اینترفاز است.*) / د) درست است. تقسیم هسته و سیتوپلاسم آخرین مرحله یا مرحله دوم چرخه یاخته‌ای می‌باشد. وقتی یاخته وارد مرحله S یا دوم اینترفاز می‌شود که قصد دوتا شدن و زیاد کردن یاخته را در مرحلهٔ دوم چرخه یا تقسیم داشته باشد. / ه) نادرست است. در یاخته‌های مختلف اندام، مدت زمان مراحل چرخه یاخته‌ای **متفاوت** است. مثلاً یاخته‌های پوششی پوست که قدرت و سرعت تقسیم زیاد دارند به نسبت یاخته‌های پیوندی آن و ... دوره اینترفاز **کوتاه‌تری** دارند.

درسنامه درختی ۹۹ چرخهٔ یاخته‌ای

- **چرخهٔ یاخته‌ای**
  - مراحل زندگی یک یاخته، از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی را چرخهٔ یاخته‌ای می‌نامند.
  - در یاخته‌های مختلف، مدت زمان مراحل چرخهٔ یاخته‌ای متفاوت می‌باشد.
  - چرخهٔ یاخته‌ای، دو مرحلهٔ اینترفاز و تقسیم دارد.
  - **مراحل**
    - **اینترفاز**
      - بیشتر مراحل زندگی یاخته‌ها در این مرحله می‌باشد که شامل سه مرحلهٔ G_1، S و G_2 برای رشد و ساخت مواد مورد نیاز تقسیم یاخته می‌باشد.
      - کروموزوم‌های کروماتینی و هستک به همراه غشای هسته دارد.
      - رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در آن انجام می‌شود.
      - **مراحل اینترفاز**
        - **G_1 یا وقفهٔ اول**
          - مرحلهٔ رشد است که بیشترین زمان زندگی یاخته در این مرحلهٔ اینترفاز است و کروماتین‌ها **تک**کروماتیدی هستند.
          - برخی یاخته‌ها مثل نورون‌ها به‌طور موقتی یا دائمی در این مرحله می‌مانند و به G_0 می‌روند.
          - در آخر آن نقطهٔ وارسی برای اطمینان از سلامت *DNA* یاخته وجود دارد.
          - یاخته‌های لنفوسیت خاطره به‌طور موقت در مرحلهٔ G_0 باقی می‌مانند و با برخورد به آنتی‌ژن وارد G_1 و ادامهٔ چرخه می‌شوند.
          - پلاسموسیت‌ها، اغلب نورون‌ها، ماهیچهٔ اسکلتی و گویچه‌های خونی (*بجز لنفوسیت‌ها*)، به‌طور دائم در مرحلهٔ G_0 انسان باقی می‌مانند.
        - **S یا همانندسازی**
          - *DNA* هسته در این مرحله دو برابر شده و کروماتید خواهری به همراه کروماتین مضاعف ایجاد می‌شوند.
          - طی این مرحله هر مولکول *DNA* به دو مولکول کاملاً مشابه تبدیل می‌شود.
          - در این مرحله، جدا شدن هیستون‌ها، عمل هلیکاز و دنابسپاراز (*نوکلئازی و ویرایشی*) رخ می‌دهد.
        - **G_2 یا وقفهٔ دوم**
          - نسبت به مرحلهٔ S و G_1 کوتاه‌تر می‌باشد و کروماتین‌های مضاعف دارد.
          - ساخت پروتئین و عوامل مورد نیاز برای **تقسیم یاخته افزایش** پیدا کرده تا یاخته آمادهٔ تقسیم شود.
          - عوامل مورد نیاز دوک تقسیم یا عوامل تقسیم (*مثل سانتریول جانوری*) را توسط نقطهٔ وارسی آخر G_2 کنترل می‌کند.
    - **تقسیم یاخته**
      - شامل دو فرایند تقسیم هسته و سیتوپلاسم می‌باشد.
      - تقسیم هسته ۵ مرحله دارد ← پروفاز، پرومتافاز، متافاز، آنافاز، تلوفاز
      - در آخر متافاز دارای نقطهٔ وارسی برای اطمینان از اتصال دوک به کروموزوم‌ها می‌باشد.
      - اولین مرحلهٔ آن، تقسیم هسته و دومین مرحلهٔ آن، تقسیم سیتوپلاسم است.
      - در ابتدا و انتهای تقسیم هسته، کروماتین به جای کروموزوم وجود دارد.
      - پس از میتوز، تقسیم سیتوپلاسم سبب ایجاد دو یاخته با کروماتین‌های مساوی می‌شود.



«مراحل مختلف چرخهٔ یاخته»



B ۱۰۳۷ ۱ عبارت مورد نظر نادرست است چون یک مجموعهٔ کروموزومی انسان و درخت زیتون برحسب اینکه تک‌کروماتیدی یا مضاعف باشند، تعداد دنای متفاوتی دارند. مضاعف شدن کروموزوم یعنی دوکروماتیدی شدن آن، که قبل از تقسیم یاخته در مرحلهٔ استراحت یا S اینترفاز صورت می‌گیرد ولی در تقسیم یاخته، کروموزوم‌ها به تدریج فشرده‌تر می‌شوند. سایر گزینه‌ها نیز صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): کروماتیدهای خواهری در اثر همانندسازی دنا ایجاد شده‌اند و دستورالعمل‌های مشابهی دارند (*فقط در مورد کراسینگ اوور یاخته‌های جنسی برخی اوقات دستورالعمل متفاوت دارند که در آینده بررسی می‌کنیم و فعلاً به آن توجه نکنید*). / گزینهٔ (۳): هر کروماتید یا کروموزوم دختری، یک مولکول دنای دورشته‌ای دارد. / گزینهٔ (۴): طی همانندسازی در مرحلهٔ S اینترفاز، کروماتین‌ها مضاعف می‌شوند و به صورت دوکروماتیدی درمی‌آیند.

B ۱۰۳۸ ۳ مرحلهٔ اول چرخه، اینترفاز و مرحلهٔ دوم تقسیم است. در اینترفاز کروموزوم‌ها از حالت تک‌کروماتیدی به مضاعف تبدیل شده و در تقسیم برعکس این حالت از پروفاز تا تلوفاز صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هر دو مرحله دارای کروموزوم‌های مضاعف و تک‌کروماتیدی است. / گزینهٔ (۲): مرحلهٔ اینترفاز از سه قسمت (G_2-S-G_1) و تقسیم از دو قسمت (*تقسیم هسته و سیتوپلاسم*) تشکیل شده است. / گزینهٔ (۴): G_2 کلاً مربوط به مرحلهٔ اول چرخهٔ یاخته‌ای یا اینترفاز است.

C ۱۰۳۹ ۳ اینترفاز سه مرحلهٔ G_1، S و G_2 دارد. افزایش پروتئین‌سازی برای تقسیم در G_2 است ولی تعداد کروماتید در مرحله قبل یعنی S دو برابر شده است نه کروموزوم!

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ G_1 هر دو کار صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): دنای حلقوی راکیزه و پلاست در هر مرحله‌ای می‌تواند دو برابر شود که در G_1 کروموزوم‌ها، تک‌کروماتیدی هستند. / گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ G_2 هر دو عمل رخ می‌دهد و کروموزوم‌ها نیز مضاعف هستند.

C ۱۰۴۰ ۳ قسمت اول سؤال در مورد مرحلهٔ G_2 با مدت زمان کوتاه می‌باشد که همانند مرحلهٔ تقسیم پس از آن، در یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی همواره دیده می‌شود ولی یاخته‌های عصبی یا نورون‌ها معمولاً در G_0 می‌مانند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ S که قبل از G_2 است، کروموزوم‌ها از حالت تک‌کروماتیدی به مضاعف تبدیل می‌شوند ولی در G_2 کاملاً مضاعف هستند. / گزینهٔ (۲): مرحلهٔ G_2 همانند G_1 (*رشد یاخته‌ها*) و S به تولید پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز تقسیم یاخته می‌پردازد. / گزینهٔ (۴): دو برابر شدن دنای هسته در مرحلهٔ S رخ می‌دهد (*نه G_1 با مدت طولانی و نه G_2 با مدت کوتاه*).

پاسخ آرشیو تست‌های پیشرفته ATP

C ۱۰۴۱ ۲ فقط مورد (ج) نادرست می‌باشد.

تله‌های تستی الف) درست است. تعداد کروموزوم‌های جانداران مختلف از ۲ تا بیشتر از ۱۰۰۰ عدد متغیر می‌باشد. دقت کنید که جانداران هسته‌دار، باکتری نیستند. باکتری‌ها یک کروموزوم یا **DNA اصلی** حلقوی را درون خود جای داده‌اند و هسته ندارند. / ب) درست است. همان‌طور که در درسنامه نیز اشاره شد رناتن‌ها، ویروس‌ها و کروموزوم‌ها از پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها تشکیل شده‌اند که هر دو این مواد نیتروژن‌دار هستند. / ج) **نادرست** است. مضاعف شدن ماده ژنتیکی کروماتین‌ها **قبل** از شروع تقسیم و در مرحلهٔ S اینترفاز صورت می‌گیرد.

B ۱۰۴۲ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. وقتی لفظ کروموزوم، کروماتین و نوکلئوزوم استفاده می‌شود، یعنی پروتئین‌ها و نوکلئیک اسید دنا در بررسی آن‌ها وجود دارد ولی DNA و RNA خالص یعنی نوکلئیک اسیدها، فقط از نوکلئوتیدهای به هم چسبیده تشکیل شده‌اند (*فقط مورد (ب) صحیح است*).

یادآوری: در باکتری‌ها، دنای آن‌ها را به عنوان کروموزوم به حساب می‌آوریم ولی فاقد هیستون و نوکلئوزوم و فشردگی می‌باشند. از طرفی دنا و رنای آن‌ها فاقد پروتئین بوده و لفظ کروماتید برای باکتری‌ها مفهومی ندارد.

B ۱۰۴۳ ۴ موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. اندام، شامل بافت‌ها و یاخته‌های مختلف می‌باشد. یاخته‌های پیکری (*غیرجنسی*) در اندام‌های غیرجنسی و جنسی وجود دارند. مثلاً در بیضه‌ها، هم یاختهٔ جنسی اسپرم و هم یاخته‌های پیکری وجود دارند ولی یاخته‌های جنسی مخصوص اندام‌های مرتبط با تولیدمثل می‌باشند. مثلاً در لوله رحم یاخته غیرجنسی (*دیواره لوله رحم*) و یاخته جنسی (*تخمک*) دیده می‌شود ولی در معده یاخته جنسی وجود ندارد و همه یاخته‌ها از نوع پیکری دیپلوئید هستند.

نکته لازم به یادآوری است که هورمون جنسی علاوه بر اندام جنسی، توسط اندام **غیرجنسی** یعنی فوق کلیوی نیز ترشح می‌شود ولی یاختهٔ جنسی در اندام یا دستگاه غیرجنسی تولید نمی‌شود (*البته اسپرم در مسیر خود از میزراه که مجرای مشترک با ادرار است نیز عبور می‌کند*).

C ۱۰۴۴ ۱ هستهٔ یاخته پوششی مری دارای ۴۶ کروموزوم می‌باشد. از طرفی در ماهیچه پیلور که نوعی ماهیچه **صاف** می‌باشد هر یاخته آن تک‌هسته‌ای است و ۴۶ کروموزوم یا سانترومر دارد.

تله‌های تستی گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴): تعداد کروماتید یا DNA بستگی به مرحله تقسیم یاخته دارد. در آنافاز و تلوفاز، کروموزوم‌ها به صورت تک‌کروماتیدی هستند ولی در مراحل دیگر مضاعف دوکروماتیدی می‌باشند. خیلی خیلی خیلی دقت کنید که هر یاخته ماهیچه قلبی می‌تواند تک یا دو هسته‌ای با ۴۶ یا ۹۲ کروموزوم باشد، در ماهیچه اسکلتی نیز یاخته‌های چند هسته‌ای با تعداد زیاد کروموزوم دیده می‌شود. تعداد نوکلئوزوم‌ها هم که اصلاً با تعداد کروماتیدها قابل مقایسه نیست. هزاران و میلیون‌ها برابر آن است.

نکته ماهیچه مژگانی از نوع ماهیچه‌های صاف تک‌هسته‌ای ولی ماهیچه دلتایی از نوع اسکلتی چند هسته‌ای می‌باشد (*البته هر هستهٔ آن‌ها ۴۶ کروموزوم دارد*).

C ۱۰۴۵ ۳ چون کروموزوم Y از X بسیار کوچک‌تر است، طبیعی است که ژن‌های کمتری داشته باشد، در نتیجه در مقایسه هسته دو یاخته دیپلوئید مرد و زن، منطقی است که **تعداد ژن‌ها** در یاخته زن عادی XX از مرد عادی XY بیشتر باشد چون در ۴۴ کروموزوم غیرجنسی، تفاوتی در تعداد ژن‌ها ندارند (*البته این عبارت قبل‌ها در کنکور هم سؤال شده است*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. در مورد تخم $2n=46$ درخت زیتون صحیح است چون در بدو تشکیل از ادغام دو یاختهٔ جنسی ۲۳ کروموزومی و تک‌کروماتیدی ایجاد شده است.

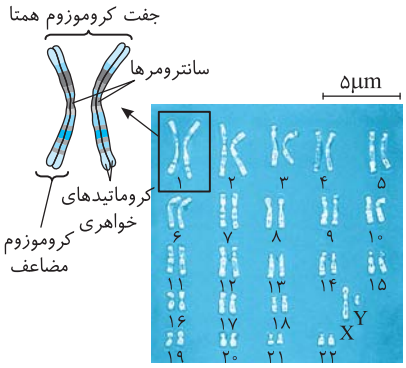
نکته چون کروموزوم X با Y همتا نیست، پس دستورالعمل‌های مربوط به صفات مختلفی را حمل می‌کنند ولی دو کروموزوم همتا مثل X با X حاوی **صفات یکسان** با دستورالعمل‌های ژنی متفاوت یا مشابه می‌باشند. پس **انواع صفات** موجود در یاخته XY از یاخته XX بیشتر است ولی تعداد ژن‌ها در XX از XY بیشتر می‌باشد (*کلاً مردها که XY هستند از زنان، با صفت‌تر می‌باشند*) (درستی گزینهٔ (۲)).

◄ گزینهٔ (۴) در مورد اسپرم یا تخمک دارای ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم X صحیح می‌باشد.

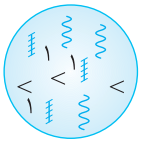
یادت نره QR code

C ۱۰۴۶ ۱ موارد (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. در کاریوتیپ انسان کروموزوم‌ها برحسب اندازه و از بزرگ به کوچک از جفت یک تا ۲۲ ردیف می‌شوند ولی طول کروموزوم X در حد طول کروموزوم‌های جفت ۱۰ می‌باشد در حالی‌که Y همانند جفت کروموزوم ۲۱ و ۲۲ کوچک‌ترین کروموزوم می‌باشد. / ب) درست است. با توجه به کاریوتیپ انسان، متوجه می‌شویم که هر کروموزوم، یک جفت همتا دارد (*البته به‌جز X و Y*). / ج) نادرست است. جاندار دیپلوئید ($2n$) در هر یاختهٔ **پیکری** خود از هر کروموزوم دو نسخه دارد. در حقیقت مثلاً اگر گیاهی $4n$ باشد، یاخته‌های جنسی $2n$ دارد ولی عدد کروموزومی این گیاه از یاختهٔ تتراپلوئید حساب می‌شود یا اینکه یاخته‌های دوهسته‌ای در جانداران دیپلوئید دو نمونه از هر کروموزوم دارند. / د) نادرست است. گونه‌های مختلفی که تعداد کروموزوم یکسانی دارند، ساختار، محل سانترومر و اندازه کروموزوم‌های متفاوتی دارند (*مثل انسان و درخت زیتون که هر دو ۴۶ کروموزومی‌اند ولی طول کروموزوم و ساختار این کجا و اون کجا!!؟*). / ه) درست است. گندم زراعی گونه هگزاپلوئید $6n$ می‌باشد که در یاخته‌های جنسی خود دارای هسته‌های $3n$ با سه مجموعه کروموزومی می‌باشد.



B ۱۰۴۷ ۱ دقت کنید که در هستهٔ یاخته مقابل، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند، ولی اگر خوب به شکل نگاه کنید، می‌بینید که کروموزوم‌ها ۳ تا ۳ تا همتا می‌باشند یا >>> پس $n=۱۲$ ۳ می‌باشد. هستهٔ این یاخته، سه مجموعهٔ کروموزومی دارد که در هر مجموعه به تعداد n یعنی ۴ کروموزوم غیرهمتا با ساختارهای ، ، ، وجود دارد.



یادت نره

C ۱۰۴۸ ۱ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. در تمام مراحل اینترفاز، فشردگی کروموزوم بسیار کم می‌باشد. مرحله G_1 طولانی‌ترین مرحله **رشد یاخته** می‌باشد. / ب) درست است. مرحله دوم چرخه یاخته‌ای همان **تقسیم** می‌باشد که دو فرایند تقسیم هسته و سیتوپلاسم را دارد. تقسیم هسته دارای ۵ مرحله کوتاه‌تر به نام‌های پروفاز، پرومتافاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز می‌باشد که به همراه تقسیم سیتوپلاسم ۶ مرحله می‌شوند. / ج) نادرست است. **به‌طور معمول** یاخته‌های حاصل از میتوز مشابه مادر هستند ولی این ویژگی همواره رخ نمی‌دهد زیرا در اثر جهش یا جدا نشدن کروموزوم‌ها در میتوز می‌توان یاخته‌های مختلفی از نظر محتوای ژنی مشاهده کرد. / د) درست است. اولین مرحله چرخه یاخته‌ای، اینترفاز می‌باشد که سه بخش G_1، S و G_2 دارد که بخش آخر آن یعنی G_2 از بخش‌های قبلی زمان کوتاه‌تری دارد و یاخته را آماده تقسیم می‌کند.

نکته
در مورد عبارت (ج) دقت کنید که چون در این عبارت قید «**همواره**» به کار رفته است ما نیز به عوامل عجیب و غریب مثل جهش فکر می‌کنیم ولی اگر این قید در عبارت نبود، گزینهٔ درستی بود.

C ۱۰۴۹ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. در مراحل S و G_2، کروماتین‌ها ابتدا مضاعف و سپس دارای فشردگی کمی می‌شوند (درستی الف).

تله‌های تست ب) نادرست است. در مرحلهٔ S، دنای کروماتین‌های هسته همانندسازی می‌کنند (*البته اندامک‌هایی مثل راکیزه و سبزدیسه نیز DNA دارند که در هر مرحله‌ای قدرت همانندسازی دارند*). / ج) نادرست است. در مرحلهٔ G_2 **برخلاف** G_1 کروموزوم‌ها مضاعف‌اند، چون در S کروموزوم‌ها همانندسازی کرده‌اند. در ضمن کروماتین‌ها در اینترفاز در اثر نوکلئوزوم‌ها فشردگی کمی دارند. / د) نادرست است. در انتهای G_1 و انتهای G_2 و انتهای متافاز، ۳ نقطهٔ وارسی داریم که توسط پروتئین‌های ویژه‌ای کنترل می‌شوند.

B ۱۰۵۰ ۴ منظور سؤال مرحلهٔ اینترفاز شامل سه قسمت G_1، S و G_2 می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. مرحله G_2 مسئول ساخت دوک و سایر عوامل تقسیمی یاخته می‌باشد که از مراحل G_1 و S کوتاه‌تر است. / ب) درست است. یاخته در مرحله G_1 رشد زیاد همراه با کروماتین‌های تک‌کروماتیدی دارد (*مرحلهٔ G_1 اینترفاز به مرحلهٔ رشد یاخته‌ای معروف است*). / ج) درست است. بعد از G_1 مراحل S و G_2 است که حاوی کروماتین‌های مضاعف شده می‌باشند. / د) نادرست است. دو برابر کردن کروماتین در S اتفاق می‌افتد ولی ساخت عوامل مورد نیاز تقسیم در G_2 رخ می‌دهد.

یادت نره

C ۱۰۵۱ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. چندبار تا الان تکرار کردم و باز هم تکرار می‌کنم! (*خیلی‌ها البته تکرار کردند!*) که چرخه یاخته‌ای **دو مرحله اصلی** اینترفاز (*استراحت*) و تقسیم (*میتوز و تقسیم سیتوپلاسم*) دارد.

تله‌های تست الف) نادرست است. همانندسازی DNA اصلی در مرحله S ولی آماده‌سازی ورود یاخته به تقسیم در G_2 رخ می‌دهد که هر دو در یک مرحلهٔ چرخهٔ یاخته‌ای یعنی در **اینترفاز** رخ می‌دهند. / ب) نادرست است. حداکثر فشردگی کروموزوم در متافاز و جدا کردن کروماتیدها نیز در آنافاز رخ می‌دهد که هر دو جزء مرحله **دوم** چرخه یاخته‌ای یا تقسیم می‌باشند. / ج) نادرست است. جداسازی هیستون‌ها از دنا مخصوص همانندسازی در مرحلهٔ S اینترفاز می‌باشد که مرحلهٔ G_1 آن نیز بیشترین زمان چرخه یاخته را دربر دارد (*هر دو در اینترفاز است*). / د) درست است. مرحلهٔ G_1 اینترفاز توانایی قرار دادن یاخته‌ای مانند یاختهٔ عصبی در خود به نام مرحلهٔ G_0 دارد ولی جدا کردن سیتوپلاسم قسمت آخر مرحله تقسیم یاخته‌ای می‌باشد.

B ۱۰۵۲ ۲ هر یاخته‌ای وارد S شود کروماتین‌های آن به صورت مضاعف درمی‌آیند ولی در مرحلهٔ G_1 به صورت تک‌کروماتیدی هستند (درستی گزینهٔ (۲)).

- ماده ژنتیکی علاوه بر هسته در برخی اندامک‌ها مثل میتوکندری و کلروپلاست هم وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)).
- یاخته‌های عصبی رشته‌های عصبی دراز دارند که معمولاً بعد از تولد تقسیم نمی‌شوند و در مرحلهٔ G_0 که قسمتی در G_1 می‌باشد متوقف شده‌اند(نادرستی گزینهٔ (۳)).
- گزینهٔ (۴) در مورد وجود G_1 در یاخته‌هایی که در مرحلهٔ G_0 (*مرحلهٔ رشد*) هستند نادرست می‌باشد.

B ۱۰۵۳ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. واحدهای فامینه، همان نوکلئوزوم‌ها هستند که دو نوع بسپار دنا و پروتئینی دارند. / ب) نادرست است. فشرده‌تر شدن فامینه در مرحلهٔ تقسیم صورت می‌گیرد. / ج) نادرست است. هر دو فامینکِ یک فام‌تن، کلاً یک سانترومر دارند. / د) درست است. در مورد کروموزوم‌های جنسی X و Y صحیح می‌باشند.

پاسخ آزمونک ①

B ۱ ۲ در جانداران، کروموزوم (خام‌تن) از **دنا و پروتئین** به وجود آمده است که دنا دارای واحدهایی به نام نوکلئوتید و پروتئین‌ها دارای آمینواسید می‌باشند. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی (کوالانس) به نام **فسفودی‌استر** به هم متصلند و آمینواسیدها نیز برای اتصال به هم، حاوی پیوند اشتراکی به نام **پپتیدی** می‌شوند.

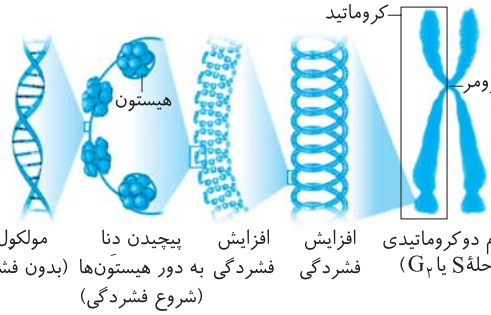
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بین هر دو نوکلئوزوم، فقط دنا وجود دارد. / گزینهٔ (۳): پروتئین‌سازی در ریبوزوم سیتوپلاسمی ولی ساخت دنای یوکاریوتی طی همانندسازی و در هسته صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): در سال بعد می‌خوانید که پیوند هیدروژنی در ساختار هر دنا و هر پروتئینی وجود دارد.

B ۲ ۲ عبارات (ب) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دو کروماتید **خواهری** که سانترومر مشترک دارند، حاوی نوع ژن‌های یکسان می‌باشند (دقت کنید که وارثهٔ کروموزوم دختری وقتی به کار می‌رود که دو کروماتید خواهری از هم جدا شده باشند). / ب) درست است. هیستون‌ها با تشکیل نوکلئوزوم‌ها در اولین مرحلهٔ فشردگی DNA مؤثرند (DNA به تنهایی فشردگی ندارد). / ج) درست است. نوکلئوزوم حاوی DNA و پروتئین هیستون می‌باشد ولی بین دو نوکلئوزوم، مولکول DNA با چهار نوع نوکلئوتید می‌باشد.

نکته واحدهای تکرارشونده در کروموزوم، **نوکلئوزوم‌ها** هستند که از دنا و پروتئین به وجود آمده‌اند ولی واحدهای تکرارشوندهٔ هر دنا، ۴ نوع **نوکلئوتید** هستند.

A ۳ ۲ پروتئین‌ها در فشردگی مادهٔ ژنتیکی نقش دارند. پس DNA خالص فاقد فشردگی است. این مولکول وقتی همراه پروتئین‌هایی مثل هیستون، نوکلئوزوم را تشکیل می‌دهند **به تدریج** فشرده می‌شوند و در مرحله متافاز تقسیم، به حداکثر فشردگی یعنی به **کوتاه‌ترین و قطورترین** حالت ممکن می‌رسند.



نکته در شکل روبه‌رو به تدریج از مرحله ورود هیستون‌ها و تشکیل نوکلئوزوم، فشردگی شروع می‌شود ولی DNA اولیه و خالص فشردگی ندارد.

B ۴ ۲ موارد (ب) و (د) به دلیل قید **فقط** نادرست هستند. به رشته‌های **باریک** و در هم تنیده شدهٔ دنا و پروتئین، توده‌ای به نام **کروماتین** می‌گویند ولی در حالت تقسیم، این توده فشرده‌تر شده و کروموزوم قطور و کوتاه را ایجاد می‌کند. در حقیقت در ابتدای تقسیم (ابتدای پروفاز) کروماتین مضاعف وجود دارد (نادرستی ب) که با فشرده‌تر شدن، در مراحل تقسیم به کروموزوم مضاعف تبدیل می‌شود (درستی الف). البته کروماتین مضاعف در مراحل S و G_2 اینترفاز هم وجود دارد. از طرفی در مرحلهٔ اینترفاز یا استراحت، بخش G_1 حاوی کروماتین تک‌کروماتیدی است که این ویژگی در انتهای تلوفاز نیز دیده می‌شود (درستی ج) ولی لفظ کروموزوم برای مرحلهٔ اینترفاز از نظر علمی نادرست است ولی معمولاً در همهٔ منابع لفظ کروموزوم در همهٔ مراحل چرخهٔ یاخته‌ای استفاده می‌شود و مشکلی به آن نمی‌گیرند.

◀ علت نادرستی مورد (د) این است که کروماتین‌های انتهای تلوفاز نیز تک‌کروماتیدی هستند.

B ۵ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم‌های فشرده در حال تقسیم مخصوصاً در مرحلهٔ متافاز است. در کاریوتیپ کروموزوم‌ها برحسب **اندازه و شکل** از بزرگ‌ترین (در جفت ۱) تا کوچک‌ترین تقسیم‌بندی شده‌اند که می‌توان برخی ناهنجاری‌های مربوط به **تعداد یا ساختار کروموزوم** را از تجزیه و تحلیل آن تشخیص داد (لازم به یادآوری است که در مرحلهٔ متافاز غشای هسته از بین رفته است).

تله‌های تستی الف) کاریوتیپ تصویری از کروموزوم است (نه هسته) و از طرفی مرحلهٔ متافاز، هسته ندارد. / ج) کروماتین برای کاریوتیپ مناسب نیست همچنین علاوه بر محل سانترومر، موارد دیگری هم بر ترتیب قرارگیری آن‌ها مؤثرند. / د) کاریوتیپ تصویر کروموزوم است نه دنا!

A ۶ ۱ در این سؤال به **تنوع** کروموزوم جنسی باید دقت کنید نه تعداد آن! یاخته‌های غیرجنسی مردان سالم و طبیعی، به صورت دولاد یا **دیپلوئید** بوده و دارای دو نوع کروموزوم جنسی X و Y می‌باشند ولی یاخته دیپلوئید غیرجنسی زنان سالم و طبیعی (دیپلوئید XX) و همانند یاخته‌های هاپلوئید جنسی مردان و زنان هرکدام یک **نوع** کروموزوم جنسی دارند.

C ۷ ۱ این تست دقت زیادی می‌خواهد. منظور تست مرحلهٔ اینترفاز یا استراحت است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. G_1 ساخت پروتئین‌ها و عوامل مختلف را **آغاز** می‌کند ولی در G_2 ساخت این عوامل **افزایش** می‌یابد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. پلاسموسیت‌ها همواره در G_0 یا G_1 می‌مانند و وارد S نمی‌شوند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. مرحلهٔ G_2، کروماتین مضاعف دارد (نه کروموزوم تک‌کروماتیدی). / گزینهٔ (۴): نادرست است. تقسیم جزء اینترفاز نمی‌باشد که منظور سؤال بود.

یادت نره QR code

A ۸ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. یاخته‌های عصبی و لنفوسیت‌های عمل‌کننده (پلاسموسیت‌ها و لنفوسیت‌های T) معمولاً بعد از تولد تقسیم نمی‌شوند. از آنجایی که برای تهیهٔ کاریوتیپ، یاخته باید در مرحلهٔ **تقسیم** باشد، پس از لنفوسیت‌های خاطره به دلیل داشتن قدرت تقسیم می‌توان استفاده کرد. دقت کنید که کاریوتیپ در مرحلهٔ **متافاز** تهیه می‌شود که غشای هسته از بین رفته و کروموزوم‌های فشرده به صورت مضاعف در **سیتوپلاسم** قرار دارند.

B ۹ ۲

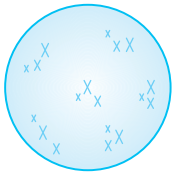
نکته

خب نکته‌ای که تو این سؤال باید دقت کنیم اینه که در یاختهٔ $xn=y$! هر کدوم از این ۳تا حرف چی رو به ما نشون میدن:

$x=$ تعداد کروموزوم‌های همتا از هر نوع، یعنی اگه مثلاً x بشه ۲، کروموزوم‌ها ۲تا ۲تا با هم، همتا میشن، البته x تعداد الل‌های هر جایگاه ژنی صفات و یا تعداد مجموعه‌های کروموزومی رو هم شامل میشه که این‌جا به درد نمی‌خوره!

$n=$ بیانگر تعداد کروموزوم هر مجموعه است که درون اون مجموعه، nتا کروموزوم‌های **غیرهمتا** وجود داره.

$y=$ تعداد کل کروموزوم‌ها و عدد کروموزومی یاخته می‌باشد.



◀ حالا میریم دوباره یه نگاه به شکل میندازیم (*فقط یه نگاه*!)، ۶تا کروموزوم (x*مانند*) بلند داریم، ۶تا متوسط و ۶تا کوتاه. خب چی می‌فهمیم؟ اولاً می‌فهمیم در کل ۱۸تا کروموزوم داریم. دوماً اینکه کروموزوم‌ها ۶تا ۶تا مثل هم هستند یعنی ۶تا x بزرگ با هم، ۶تا x متوسط با هم و... همتا هستن! پس تا این‌جا فهمیدیم x برابر با ۶ میشه یعنی یاخته $6n$ شد. پس سریعاً گزینهٔ (۲) رو انتخاب می‌کنیم و وقتی ۱۸ کروموزوم داریم، پس باید $6n=18$ باشه حتماً $n=3$ یعنی تو هر مجموعه ۳تا کروموزوم غیرهمتا وجود داره! (*یه دونه بزرگ، یه دونه متوسط و یه دونه کوتاه*).

B ۱۰ ۳ سؤال در مورد بررسی مراحل **اینترفاز** می‌باشد که در مرحلهٔ G_2 آن که **کوتاه‌ترین** مرحله است، طی آن ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته **افزایش** می‌یابد (*دقت کنید که افزایش می‌یابد نه اینکه آغاز می‌شود*!).

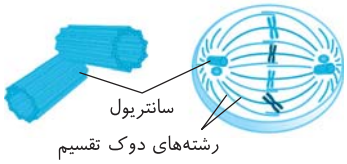
تله‌های تست گزینهٔ (۱): G_1 مرحله‌ای است که بیشترین زمان اینترفاز را دارد و طی آن لنفوسیت خاطره موقتاً به G_0 می‌رود. / گزینهٔ (۲): در هیچ‌یک از مراحل اینترفاز تقسیم سیتوپلاسم رخ نمی‌دهد. / گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ S که دنا همانندسازی می‌شود، تعداد کروماتیدهای یاخته دو برابر می‌شود ولی تعداد کروموزوم‌های آن ثابت می‌ماند.

A ۱۰۵۴ ۳ به تعاریف زیر دقت کنید:

◀ **دوک تقسیم**: **ساختاری** متشکل از ریزلوله‌های پروتئینی بزرگ‌تر و درازتر از ساختار ریزلوله‌های سانتریولی می‌باشند (درستی گزینهٔ (۳)).

◀ دوک برای حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم‌ها در تقسیم میتوز و میوز هر یاختهٔ یوکاریوتی تشکیل می‌شود.

◀ **هر رشته دوک**: از **یک** ریزلوله پروتئینی تشکیل شده است (رد گزینهٔ (۴)) که برخی به سانترومر کروموزوم‌ها و برخی نیز به رشتهٔ دوک سمت مقابل متصل هستند.



◀ **سانتریول** (*میانک*): اجسام پروتئینی اطراف هسته جانوران می‌باشند که هرکدام یک استوانه متشکل از ۹ دسته ریزلوله پروتئینی می‌باشند. **این ریزلوله‌های سانتریولی از ریزلوله‌های دوک کوتاه‌ترند** (رد گزینهٔ (۲)). در سانتریول‌ها، ریزلوله‌ها به صورت سه‌تا سه‌تا کنار هم قرار گرفته‌اند و دسته‌های سه‌تایی به ریزلوله‌های مجاور متصلند ولی در وسط استوانهٔ سانتریولی، ریزلوله وجود ندارد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰۰ کلیات میتوز، دوک و سانتریول

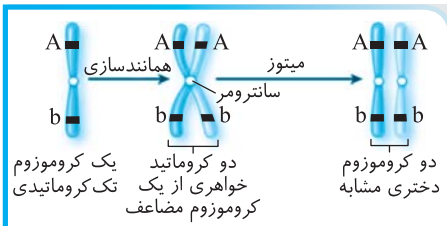
تکات میتوز (رشتمان)

تقسیمی ویژهٔ هستهٔ یوکاریوت‌ها است که مادهٔ ژنتیکی مضاعف شده در مرحلهٔ S اینترفاز، تقسیم می‌شود تا به‌طور مساوی به یاخته‌های جدید برسند.

طی این تقسیم، کروموزوم‌های پراکنده در هسته ← به‌طور دقیق به وسط یاخته می‌آیند ← سپس به‌طور مساوی بین یاخته‌های دختری تقسیم می‌شوند.

در هر یاخته‌ای از نظر عدد کروموزومی مثلاً هاپلوئید، دیپلوئید یا پلی‌پلوئید صورت می‌گیرد ← دو یاخته با تعداد کروموزوم مادری مشابه می‌سازد.

فرایندی پیوسته است که برای سادگی فهم، آن را مرحله‌بندی می‌کنیم (*به کروموزوم تک کروماتیدی حاصل از جدا شدن کروماتیدهای خواهری، کروموزوم‌های دختری می‌گویند*).



«طرح ساده‌ای از تقسیم کروموزوم‌ها و جدا شدن کروماتیدهای خواهری در میتوز»

یاختهٔ حاصل از میتوز
- در برخی موارد می‌تواند لقاح کند ← گامت گیاهان و اسپرم زنبور عسل
- در برخی موارد میتوز می‌کند
  - به جاندار تبدیل می‌شود ← تولیدمثل غیرجنسی
  - به اندام‌ها تبدیل می‌شود.
- در برخی موارد قدرت میوز پیدا می‌کند
  - پارانشیم خورش و کیسهٔ گردهٔ گیاهان
  - اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیهٔ جانوران

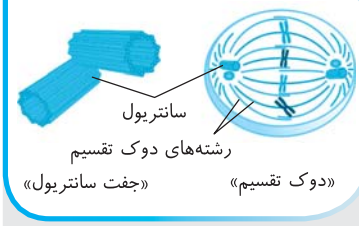
دوک تقسیم

مجموعه‌ای از **ریزلوله‌های** پروتئینی (*رشته‌های ریز پروتئینی*) است که برای حرکت و جدا شدن صحیح کروموزوم‌ها لازم است.

درهنگام تقسیم یاخته، پدیدار می‌شوند و برخی از آن‌ها به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومرها ← کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و به عنوان کروموزوم‌های دختری به قطبین می‌روند.

در هر تقسیم یاختهٔ یوکاریوتی در مرحلهٔ پروفاز، تشکیل شده، در مرحلهٔ آنافاز کوتاه شده و در مرحلهٔ تلوفاز تخریب و ناپدید می‌شوند.



سانتریول (مرکزک)

- در یاخته‌های **جانوری** وجود دارد و ساخته شدن رشته‌های دوک را سازماندهی می‌کند.
- هرکدام یک جسم استوانه‌ای است که از ۹ دستهٔ ریزلولهٔ پروتئینی کوچک‌تر از دوک ایجاد شده است ← دستهٔ ریزلوله‌های سه‌تایی مجاور به هم متصلند.
- در اینترفاز و در مرحلهٔ G_2، دو برابر می‌شوند ولی در مرحلهٔ تقسیم فعالیت می‌کند.
- در شروع تقسیم، یاختهٔ جانوری دارای دو جفت یا ۴ سانتریول است.
- در اطراف آن‌ها رشته‌های کوتاه لوله‌ای پروتئینی ایجاد می‌شود.

A ۱۰۵۵ ۳ فقط گزینهٔ (۳) صحیح است. **هر سانتریول** به صورت **یک استوانه** است که ۹ دسته ریزلوله ریز سه‌تایی دارد. این ریزلوله‌های پروتئینی از ریزلوله‌های سازنده دوک **کوتاه‌تر** می‌باشند. (هر سانتریول یک ساختار استوانه‌ای شکل می‌باشد و هر دو تا سانتریول حاوی یک جفت استوانه عمود بر هم می‌باشند.)

نکته ساختار کل دوک تقسیم از ریزلوله‌های پروتئینی زیادی تشکیل شده است ولی هر رشته دوک از یک ریزلوله تشکیل شده است (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۰۵۶ ۴ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. شروع تشکیل دوک در **پروفاز** ولی ناپدید شدن غشای هسته در **پرومتافاز** صورت می‌گیرد (البته شروع تجزیهٔ غشای هسته از پروفاز آغاز می‌شود). / ب) نادرست است. در متافاز، کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی در استوای یاخته قرار دارند ولی فقط **برخی** از رشته‌های دوک به سانترومر متصل می‌باشند. / ج) درست است. در آنافاز، رشته‌های دوک کوتاه شده و به همراه تجزیه پروتئین‌های سانترومری، سبب جدا کردن کروماتیدهای خواهری می‌شوند. چون به هر کروماتید جدا شده یک کروموزوم دختری می‌گویند پس در **مرحله آنافاز**، تعداد کروموزوم یاخته دو برابر مرحله قبل می‌شود. / د) نادرست است. نقطه وارسی تقسیم، در **آخر متافاز** است ولی از بین رفتن یا تخریب دوک در **تلوفاز** می‌باشد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰۱ بررسی مراحل و نکات میتوز

مراحل میتوز یاختهٔ $2n=4$

پروفاز

- رشته‌های کروماتین در این مرحله، فشرده‌تر، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند و به کروموزوم تبدیل می‌شوند.
- کروموزوم‌های مضاعف این مرحله را به تدریج می‌توان با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.
- غشای هسته و هستک‌ها به تدریج از بین می‌روند ← سانتریول‌های جانوری به دو طرف یاخته می‌روند ← بین آن‌ها در دور هسته، دوک تشکیل می‌شود.



«پروفاز»

پرومتافاز

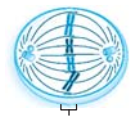
- پس از تشکیل دوک تقسیم آغاز می‌شود ← دوک‌ها در مراحل پروفاز و پرومتافاز به تدریج دراز می‌شوند.
- پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر تجزیه شده و از بین می‌روند ← کروموزوم‌ها در سیتوپلاسم قرار می‌گیرند.
- برخی رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شوند و برخی آزاد می‌باشند.



«پرومتافاز»

متافاز

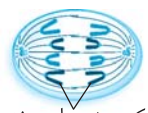
- کروموزوم‌های مضاعف با بیشترین فشردگی و کوتاه‌ترین حالت در وسط یا استوای یاخته ردیف می‌شوند.
- برخی رشته‌های دوک بین کروموزوم‌ها و برخی به سانترومر متصلند.
- همانند دو مرحلهٔ قبلی، کروموزوم‌های مضاعف دارند.



«متافاز»

آنافاز

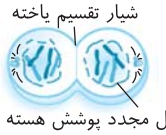
- در ناحیهٔ سانترومر ← تجزیه پروتئین اتصالی باعث جدایی دو کروماتید می‌شود ← برخی رشته‌های دوک کوتاه شده ← کروماتیدهای خواهری از هم فاصله می‌گیرند ← کروموزوم‌های دختری ایجاد می‌شوند.
- هر کروموزوم آن در هر قطب یاخته دارای یک کروماتید یا یک مولکول DNA می‌باشد.
- کروموزوم‌ها شروع به باز شدن رشته‌ها و ایجاد کروماتین نمی‌کنند ولی تعداد عدد کروموزومی، سانترومر و الل‌های یاخته دو برابر می‌شود.
- تعداد مولکول DNA و ژن‌های یاخته تغییر نمی‌کند.
- فقط رشته‌های دوکی که به سانترومرها متصل هستند، کوتاه می‌شوند و کروموزوم‌ها را به قطبین می‌برد.



«آنافاز»

تلوفاز

- رشته‌های دوک با تجزیه شدن تخریب شده و از بین می‌روند.
- کروموزوم‌ها شروع به باز شدن کرده و دوباره کروماتینی می‌شوند.
- پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
- یاخته‌ای با دو هسته با مادهٔ ژنتیکی مشابه ولی تک‌کروماتیدی ایجاد می‌کند.



«تلوفاز و تقسیم سیتوپلاسم»

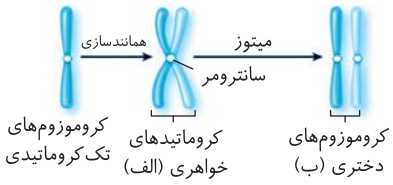
A ۱۰۵۷ ۳ دقت کنید که ایجاد هر اندامی، بافتی و دستگاهی در بدن جانوران با میتوز رخ می‌دهد. میتوز فرایندی است که طی آن **هستهٔ** یاخته **بدون کاهش** تعداد کروموزوم‌ها به **دو هسته**، تبدیل می‌شود. دقت کنید که تقسیم سیتوپلاسم جزء میتوز نیست ولی هر دو جزء **دومین** مرحله چرخه یاخته‌ای یا **تقسیم یاخته** می‌باشند. از طرفی توجه داشته باشید که در باکتری‌ها نیز یک یاخته به دو یاخته تبدیل می‌شود ولی نوع تقسیم آن‌ها میتوز نیست!

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مضاعف شدن مادهٔ ژنتیکی در اینترفاز رخ می‌دهد (*نه تقسیم!*). / گزینهٔ (۲): کاهش تعداد کروموزوم، ویژهٔ میوز است نه میتوز! / گزینهٔ (۴): طی میتوز، به‌طور معمول دو یاخته از **یک نوع** ایجاد می‌شود.

B ۱۰۵۸ ۲ در سؤال، مرحلهٔ پروفاز میتوز تخم (*زیگوت*) مدنظر بوده است که سانتریول‌ها از هم دور می‌شوند و بعد از آن در **پرومتافاز** غشای هسته و شبکه آندوپلاسمی متصل به آن کاملاً از بین می‌روند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): این گزینه و از بین رفتن **تدریجی** غشای هسته، هنوز در مرحلهٔ **پروفاز** رخ داده است نه مرحلهٔ بعد از آن! / گزینهٔ (۳): باید توجه کرد که در مرحلهٔ پروفاز، کروماتین‌ها که در مرحلهٔ S، مضاعف شده‌اند، در این مرحله شروع به فشردگی زیاد، کوتاه، ضخیم و قابل رؤیت شدن با میکروسکوپ نوری می‌کنند، (*پس در پرومتافاز مضاعف نمی‌شوند*). / گزینهٔ (۴): کوتاه شدن دوک در مرحلهٔ آنافاز صورت می‌گیرد نه در مرحلهٔ پرومتافاز!! (*به کلمهٔ بلافاصله در متن تست دقت کنید!*)

B ۱۰۵۹ ۱ دقت کنید که (الف) کروماتیدهای **خواهری** دارای سانترومر مشترک هستند که در مرحله S اینترفاز (*مرحله دوم اینترفاز*) مضاعف می‌شوند ولی (ب) کروموزوم‌های **دختری** هستند که پس از جدا شدن کروماتیدهای خواهری در مرحله آنافاز ایجاد می‌شوند. لازم به یادآوری است که چرخه یاخته‌ای دو مرحله دارد. مرحله اول مربوط به وقایع اینترفاز و مرحله دوم مربوط به وقایع تقسیم میتوز و سیتوپلاسم می‌باشد (*برای چندمین بار تکرار می‌کنم که چرخهٔ یاخته‌ای، دو مرحله دارد. مرحلهٔ اول آن یعنی اینترفاز دارای سه مرحله است ولی تقسیم هسته یا میتوز آن، خود ۵ مرحله دارد*).



یادت نره QR code

نکته دو کروماتید **خواهری** مجموعاً یک کروموزوم مضاعف به حساب می‌آیند ولی دو کروموزوم **دختری** را دو کروموزوم مشابه تک‌کروماتیدی می‌دانیم.

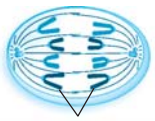
B ۱۰۶۰ ۱ لنفوسیت اولیه و خاطره توانایی میتوز دارند. قسمت اول سؤال در مورد **متافاز** و قسمت دوم در مورد مرحلهٔ **تلوفاز** می‌باشد. به دلیل اینکه هر دو کروماتید خواهری با یک سانترومر به هم متصلند، یاخته متافازی نصف یاخته آنافازی و تلوفازی سانترومر دارد چون با جدا شدن کروماتیدها، تعداد سانترومرها نیز همانند کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود پس مراحل تلوفاز و آنافاز، دو برابر متافاز کروموزوم دارند (درستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): آنافاز و تلوفاز دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی می‌باشند. / گزینهٔ (۳): در تلوفاز رشتهٔ دوک وجود ندارد. / گزینهٔ (۴): دراز شدن دوک‌های اولیه در پروفاز و پرومتافاز رخ می‌دهد.

A ۱۰۶۱ ۱ به‌طور معمول یاخته‌ای که در حال تقسیم نباشد می‌تواند در مرحلهٔ G_0، G_1 و S یا G_2 باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در اینترفاز مادهٔ ژنتیکی به صورت درهم و کروماتینی است. / گزینهٔ (۳): در آنافاز کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی به دوک متصلند. / گزینهٔ (۴): در جانوران، در مرحلهٔ آنافاز کروموزوم‌ها به سمت قطبین که سانتریول دارند کشیده می‌شوند.

B ۱۰۶۲ ۲ شکل، مرحله آنافاز میتوز را نشان می‌دهد که کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده‌اند که پس از جدا شدن به آن‌ها **کروموزوم‌های دختری** گفته می‌شود. با توجه به شکل کروماتیدها، یاختهٔ اولیه $2n=4$ بوده است که هر مجموعهٔ آن یک کروموزوم بزرگ و یک کوچک داشته است ولی یاخته شکل روبه‌رو، دو برابر یاخته اولیه کروموزوم دارد یعنی $4n=8$ با ۴ مجموعه کروموزوم شده است.


کروموزوم‌های دختری (الف)

هر مجموعه آن دو کروموزوم غیرهمتا دارد (*اگر به دقت بررسی کنید در هر قطب آنافاز دو مجموعه کروموزوم* () *مشابه وجود دارد*).

B ۱۰۶۳ ۲ کوتاه‌ترین دوک در آنافاز ایجاد می‌شود و در ابتدای تلوفاز دیده می‌شود. پس در انتهای تلوفاز باید غشای هسته نمایان شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): منظور پروفاز است که در انتهای آن غشای هسته هنوز کاملاً ناپدید نشده است. / گزینهٔ (۳): در ابتدای آنافاز کروموزوم‌ها در وسط یاخته هستند که در انتهای آن حداکثر فشردگی را ندارند. / گزینهٔ (۴): ابتدای تلوفاز کروموزوم تک‌کروماتیدی وجود دارد که در انتهای آن دوک وجود ندارد.

یادت نره QR code

B ۱۰۶۴ ۴ در حالت طبیعی، یک یاخته در حال تقسیم میتوز یا مثل مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز کروموزوم‌های مضاعف با دو نیمه کروماتید خواهری مشابه دارد و یا مثل آنافاز و تلوفاز حاوی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی با دو برابر تعداد یاختهٔ اولیه کروموزوم می‌باشند. از آنجا که همواره تعداد مولکول‌های DNA خطی در کروموزوم مضاعف دو برابر کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی مرحلهٔ G_1 می‌باشد، پس گزینهٔ (۴) صحیح است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): ابتدای مرحلهٔ پروفاز هنوز کروماتین مضاعف وجود دارد. / گزینهٔ (۲): نکتهٔ قابل توجه این است که در مرحلهٔ آنافاز و تلوفاز کروموزوم‌ها مضاعف نیستند. / گزینهٔ (۳): باید گفت که **همهٔ** رشته‌های دوک به سانترومر وصل **نمی‌شوند** بلکه فقط گروهی از آن‌ها از یک طرف به سانترومر متصل‌اند.

B ۱۰۶۵ ۴ وقتی در تستی نام یک یاختهٔ خاص می‌آید، فقط دقت کنید که آن یاخته توانایی تقسیم دارد یا نه؟ و اینکه چه نوع تقسیمی انجام می‌دهد. در اینجا دیوارهٔ رحم توانایی میتوز دارد. از طرفی دقت کنید که سؤال در مورد **مرحلهٔ تقسیم** است پس وقایع اینترفاز مثل عبارت (ب) را نباید در نظر بگیرید، چون تشکیل کروماتید خواهری در مرحلهٔ S اینترفاز رخ می‌دهد. پس تا اینجای کار و با یک دقت دو گزینهٔ (۱) و (۳) حذف شدند. حالا باید بریم سروقت عبارات دیگر. (الف) در ابتدای تلوفاز رخ می‌دهد. (ج) در انتهای تلوفاز رخ داده و (د) نیز در مرحلهٔ آنافاز رخ می‌دهد. در نتیجه به راحتی حالا که معما حل شد، می‌تونید گزینهٔ (۴) را انتخاب کنید.

یادت نره QR code

B ۱۰۶۶ ۳ در بخش اول دقت کنید که پلاسموسیت برخلاف سه گزینهٔ دیگر قدرت تقسیم ندارد. از طرفی در میتوز پس از حداکثر فشردگی که در مرحله **متافاز** دیده می‌شود، بلافاصله مرحله **آنافاز** آغاز می‌شود که در این مرحله رشته‌های دوک همراه با تجزیه پروتئین‌های متصل به سانترومر کوتاه می‌شوند البته در ادامهٔ این عمل، باریک شدن کروموزوم‌ها نیز طبق گزینهٔ (۴) در تلوفاز رخ می‌دهد ولی به علت قید **بلافاصله**، صحیح نمی‌باشد (*گزینهٔ (۲) مربوط به مرحلهٔ قبل یعنی پرومتافاز است*).

یادت نره QR code

B ۱۰۶۷ ۱ فقط در مورد (ب) وقایع در یک مرحله نیستند. سؤال در مورد **میتوز** می‌باشد که حداکثر فشردگی کروموزوم در **متافاز** ولی آغاز دور شدن سانتریول‌ها در **پروفاز** صورت می‌گیرد.

◄ هر دو عمل در موارد (الف)، (ج) و (د) به ترتیب در آنافاز، پرومتافاز و تلوفاز صورت می‌گیرد.

B ۱۰۶۸ ۳ فقط مورد (د) رخ می‌دهد. منظور سؤال مرحله **آنافاز میتوز** در غضروف‌ها است که تنها مرحله‌ای در میتوز است که تعداد کروموزوم‌های یاخته و تعداد سانترومرها، دو برابر می‌شود (درستی د).

تله‌های تستی الف) نادرست است. حداقل فشردگی در ابتدای پروفاز و آخر تلوفاز است. / ب) نادرست است. در این مرحله پروتئین اتصال سانترومری تجزیه می‌شود. / ج) نادرست است. جدا شدن سانتریول‌ها در پروفاز رخ می‌دهد ولی دو برابر شدن آن‌ها در اینترفاز رخ می‌دهد.

B ۱۰۶۹ ۱ شروع تشکیل دوک، بعد از عبور از نقطه وارسی G_2 و در **پروفاز** رخ می‌دهد. بعد از این مرحله در پرومتافاز، غشای هسته و شبکه آندوپلاسمی نیز ناپدید می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): حداکثر فشردگی در متافاز است نه پروفاز! / گزینهٔ (۳): برای ورود به پروفاز به عبور از نقطهٔ وارسی G_2 نیاز است. / گزینهٔ (۴): دو برابر شدن سانتریول‌ها، قبل از شروع تقسیم در اینترفاز است.

B ۱۰۷۰ ۱ واژهٔ کروماتید خواهری هنگامی مصداق دارد که توسط سانترومر به یکدیگر متصل می‌باشند. از مرحله آنافاز با **تجزیه پروتئین‌های اتصالی سانترومر** این کروماتیدها از هم جدا می‌شوند و دیگر به آن‌ها **کروموزوم دختری** می‌گویند (*البته در مرحلهٔ تلوفاز نیز این کروموزوم‌های دختری وجود دارند*).

◀ گزینهٔ (۲) مربوط به مرحله پرومتافاز، گزینهٔ (۳) در متافاز و گزینهٔ (۴) در تلوفاز رخ می‌دهد.

A ۱۰۷۱ ۲ در پروفاز میتوز کروماتیدهای خواهری شروع به فشرده‌تر شدن می‌کنند ولی در آنافاز رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هر دو در پروفاز رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): هر دو در پروفاز هستند. / گزینهٔ (۴): هر دو در تلوفاز هستند.

C ۱۰۷۲ ۲ فقط عبارت (د) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. نقطه وارسی سوم در **آخر متافاز** میتوز قرار دارد ولی تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ جانوری و گیاهی **بعد از تلوفاز** به‌طور کامل صورت می‌گیرد. پس لفظ **بلافاصله** نادرست می‌باشد چون منظور آن آنافاز می‌شود. / ب) نادرست است. وجود پکتین دیواره، ویژهٔ گیاهان است مثلاً در مورد قارچ‌ها و آغازیان صحیح نمی‌باشد. / ج) نادرست است. در یاخته‌های جانوری، پروتئین‌های کمربندی در سیتوپلاسم از **زیرغشا** ایجاد شده و سبب ایجاد کمربند انقباضی برای تقسیم سیتوپلاسم می‌شوند. / د) درست است. پس از پایان میتوز، معمولاً تقسیم سیتوپلاسم دو یاختهٔ تقریباً یکسان ایجاد می‌کند که در هر یاختهٔ حاصله تعداد کروموزوم‌ها و اندازهٔ هستهٔ آن‌ها مشابه یاختهٔ مادری است.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰۲ تقسیم سیتوپلاسم

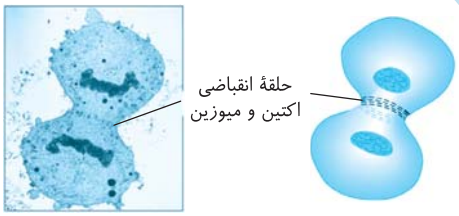
بعد از تقسیم هسته (*میتوز*)، ابتدا اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم شده و با تقسیم سیتوپلاسم، دو یاختهٔ جدید با ژن‌های مشابه ایجاد می‌شود.

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری

کمربندی از جنس پروتئین‌های اکتین و میوزین در وسط سیتوپلاسم یاخته منقبض می‌شود. ← این کمربند انقباضی به غشای یاخته متصل است و به غشا در وسط یاخته فرورفتگی می‌دهد. ← با تنگ شدن این حلقهٔ انقباضی، در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.

اکتین و میوزین

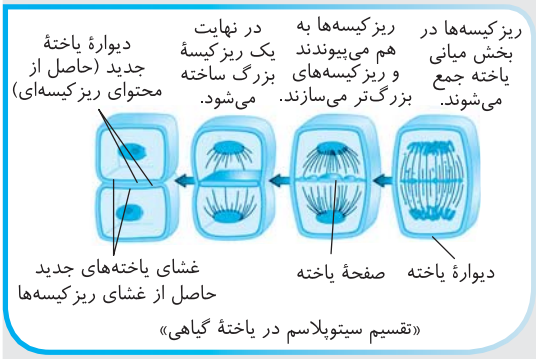
برای تقسیم سیتوپلاسم ← در هر یاخته با قدرت تقسیم تولید می‌شود.
برای انقباض یاخته ← ویژهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای است.



«تقسیم سیتوپلاسم در یک یاختهٔ جانوری»

تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی

حلقهٔ انقباضی تشکیل نمی‌شود. بلکه مقدمات آن از مرحلهٔ آنافاز شروع می‌شود.
ابتدا با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و پیوستن آن‌ها به هم صفحهٔ یاخته‌ای در وسط یاخته (*محل ایجاد دیواره*) ایجاد می‌شود.
ریزکیسه‌های حاصل از گلژی حاوی پیش‌سازهای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ یاخته‌اند که دور آن‌ها غشا وجود دارد.
صفحهٔ یاخته‌ای به دیوارهٔ یاختهٔ مادری متصل شده و سپس دو یاختهٔ جدید از هم جدا می‌شوند.
وقتی دو هسته تشکیل می‌شوند، هنوز باقی‌ماندهٔ دوک‌ها وجود دارند.
لان و پلاسمودسم نیز هنگام تشکیل دیوارهٔ جدید پایه‌گذاری می‌شوند.
به ترتیب: ریزکیسه‌ها ← صفحهٔ یاخته‌ای ← یک ریزکیسهٔ بزرگ ← دیوارهٔ یاخته
با جدا شدن دو غشای یاخته، دوک‌ها از بین می‌روند.
تشکیل دیواره در گیاهان از آنافاز آغاز می‌شود که هنوز دوک تقسیم وجود دارد.



«تقسیم سیتوپلاسم در یاختهٔ گیاهی»

B ۱۰۷۳ ۳ لنفوسیت T نوعی یاخته جانوری با قدرت تقسیم می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۴)). چرخه یاخته‌ای آن در مرحله اول یا اینترفاز دارای مرحلهٔ G_2 با کمترین زمان می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)). مرحله دوم چرخه آن، همان **تقسیم** می‌باشد که دو قسمت میتوز و تقسیم سیتوپلاسم را دارد و آخر مرحله دوم آن تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد که حلقه انقباضی اکتین و میوزین ایجاد می‌شود ولی گزینهٔ (۲) مربوط به مرحله S اینترفاز می‌باشد.

یادت نره QR code

نکته علت طرح گزینهٔ (۲) این بود که شما را به دام بندازیم که مرحلهٔ S را مرحله دوم چرخه بدانید در حالی‌که S مرحله دوم اینترفاز می‌باشد.

B ۱۰۷۴ ۴ در یک چرخهٔ یاخته‌ای برای مریستم و هر یاختهٔ دارای قدرت تقسیم، آخرین فعالیت، **تقسیم سیتوپلاسم** می‌باشد. گزینهٔ (۱) در مورد آخر میتوز می‌باشد نه تقسیم سیتوپلاسم! گزینهٔ (۲) هم کلاً در اینترفاز رخ می‌دهد از طرفی برای تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی ابتدا تعداد زیادی ریزکیسه کوچک در وسط سیتوپلاسم قرار می‌گیرند و سپس به هم متصل شده تا در نهایت یک ریزکیسهٔ بزرگ حاوی پیش‌سازهای دیواره یاخته‌ای ایجاد شود. یادت نره QR code

B ۱۰۷۵ ۲ فقط مورد (ب) رخ می‌دهد. اولاً سؤال در مورد گیاهان است و در عبارت (ب) دقت کنید که تشکیل دوک تقسیم، در یاخته پارانشیم جوان که قدرت تقسیم دارد صورت می‌گیرد (*پارانشیم در سامانهٔ زمینه‌ای وجود دارد*).

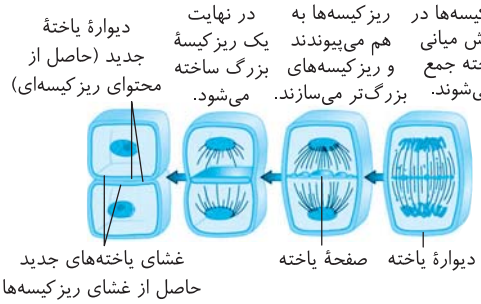
تله‌های تستی الف) در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های **جانوری** چون دیواره ندارند، کمربند پروتئینی **در سیتوپلاسم** ایجاد می‌شود نه در گیاهان! / ج) گیاهان سانتریول ندارند! / د) آن‌چه از طریق میوز در گیاهان حاصل می‌شود یاختهٔ جنسی نمی‌باشد بلکه یاخته یا یاخته‌هایی با قدرت میتوز می‌باشند (*گزینهٔ (۲) مربوط به مرحلهٔ قبل یعنی پروفاز I است*).

B ۱۰۷۶ ۲ یاختهٔ پادتن‌ساز یا پلاسموسیت، قدرت میتوز ندارد (نادرستی گزینهٔ (۱)) ولی یاخته زاینده لوله اسپرم‌ساز یا همان اسپرماتوگونی محصول میتوز و چرخه‌های کامل یاخته‌ای می‌باشد (درستی گزینهٔ (۲)). برخی یاخته‌های ماهیچه قلبی انسان دوهسته‌ای هستند پس تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم داشته‌اند (نادرستی گزینهٔ (۳)). به‌طور معمول یاخته‌های عصبی بعد از تولد تقسیم نمی‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۰۷۷ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. کروماتیدها در مرحلهٔ S هنوز فشردگی و تراکم زیادی پیدا نکرده‌اند (درستی ب) (*حتماً تمام عبارات را تا انتها بخوانید*).

تله‌های تستی رد (الف): انشاالله دیگه بعد از زدن این مقدار تست می‌دانید که خرزهره گیاه است و سانتریول ندارد (*آخه ممکنه برخی خرزهره را با خرزُهره اشتباه گرفته باشند! بعید نیست!*). / رد (ج): صفحه‌ها در واقع یک لایه حاوی مواد دیوارهٔ یاخته‌ای هستند که توسط **غشا** احاطه شده‌اند ولی در ساختار دیواره، غشایی وجود ندارد. / رد (د): در پروفاز یاخته‌های یوکاریوتی پس از ناپدید شدن پوشش هسته رشته‌های دوک درون سیتوپلاسم شکل می‌گیرند.

B ۱۰۷۸ ۴ در دیواره‌سازی گیاهان ابتدا ریزکیسه‌های زیادی با منافذ بین ریزکیسه‌ای در وسط یاخته ایجاد می‌شوند و به تدریج با اتصال آن‌ها به هم **یک صفحه یاخته‌ای** با لان‌ها و پلاسمودسم‌ها حاصل می‌شود و منافذ بین ریزکیسه‌ها کمتر می‌شوند ولی سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشند. (*گزینهٔ (۱) به دلیل جنس تیغه میانی و دیواره‌های گیاهی و گزینهٔ (۲) به دلیل شکل کتاب درسی که هنوز در حین دیواره‌بندی ریزلوله‌ها دیده می‌شوند صحیح است. البته متأسفانه کتاب به آن‌ها واژهٔ دوک را اطلاق نکرده است و قانوناً نباید سؤالی هم از آن‌ها طرح شود ولی برای محکم‌کاری ما اینجا سؤال داریم که تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای قبل از ناپدید شدن این ریزلوله‌ها ایجاد می‌شود*). یادت نره QR code



A ۱۰۷۹ ۳ با توجه به شکل کتاب به راحتی می‌بینید که (الف) صفحه یاخته‌ای از ریزکیسه‌ها است، (ب) دیواره قدیمی یاخته است، (ج) دیواره جدید از یک ریزکیسه بزرگ است که توسط غشاهای فسفولیپیدی بخش (د) احاطه شده است.

نکته
در شکل مورد نظر فقط (ج) و (د)، بیانگر دیواره و غشای جدید موجود در ریزکیسه می‌باشند ولی سایر موارد مربوط به یاختهٔ اولیه بوده است.

A ۱۰۸۰ ۴ منظور سؤال یاخته یوکاریوتی **گیاهی** یا آغازیان دیواره‌دار است که در آنافاز، دوک یا رشته‌های ریز پروتئینی کوتاه می‌شوند که این عمل قبل از تقسیم سیتوپلاسم بوده است (*بنر هم دقت کنید که دوک در مرحلهٔ آنافاز بین هر قطب تا کروموزوم‌ها است (نه بین کروموزوم‌های دو قطب)*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تخریب دوک در تلوفاز و پس از تجزیهٔ پروتئین اتصالی سانترومری در آنافاز رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در گیاهان پروتئین‌های کمربندی در تقسیم سیتوپلاسم نقش ندارند چون پروتئین‌های کمربندی در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های جانوری دخالت دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. لان و پلاسمودسم ساختارهایی هستند که در هنگام تشکیل **دیواره** جدید پایه‌گذاری می‌شوند (*نه غشای جدید!*)، چون لان‌ها مناطقی در دیوارهٔ یاخته‌ای هستند که دیواره در آنجا نازک مانده است.

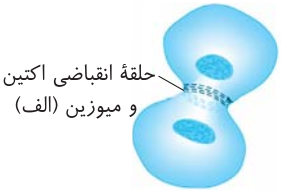
B ۱۰۸۱ ۲ فقط موارد (ب) و (د) صحیح هستند. در **جانوران** (*نه گیاهانی مثل سرخس!*)، هنگام تقسیم سیتوپلاسم، کمربندی پروتئینی از جنس اکتین و میوزین به صورت حلقه انقباضی در **سیتوپلاسم** درون یاخته قرار می‌گیرد (*اکتین و میوزین در تارچه‌ماهیچه‌ای و کمربند انقباضی تقسیم سیتوپلاسم در هر یاخته جانوری که تقسیم می‌شود، وجود دارد*). مورد (الف) نادرست است چون حلقهٔ انقباضی و پروتئین‌های آن **درون یاخته** ایجاد می‌شود و مورد (ج) نیز نادرست است چون **صفحه** در تقسیم سیتوپلاسم گیاهان معنی دارد. یادت نره QR code

نکته
در گیاهان، پس از تقسیم هسته، صفحهٔ یاخته‌ای حاوی ریزکیسه‌های غشادار ایجاد می‌شود که به هم پیوسته و یک صفحهٔ یاخته‌ای ایجاد می‌کنند (درستی ب و د).

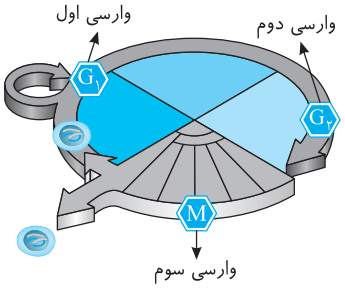
B ۱۰۸۲ ۴ یاختهٔ جنسی ماده طی تقسیم برابر هسته و تقسیم نابرابر سیتوپلاسم ایجاد می‌شود (*همواره طی میتوز یا میوز عادی، هسته‌ها مشابه و اندازهٔ همدیگر می‌باشند*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در هر بافت بدن یاخته‌ای که تقسیم انجام می‌دهد، توانایی ایجاد حلقهٔ انقباضی از جنس اکتین و میوزین دارد. در بافت عصبی نیز یاخته‌های پشتیبان قدرت تقسیم داشته و در یاختهٔ ماهیچه‌ای که قدرت تقسیم ندارند، پروتئین انقباضی برای تغییر طول ماهیچه وجود دارد. / گزینهٔ (۲): در متافاز حداکثر فشردگی و قطر کروماتیدها همراه با کوتاه‌ترین طول آن‌ها دیده می‌شود. / گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ G_2، ساخت پروتئین‌های مورد نیاز تشکیل دوک تقسیم افزایش می‌یابد (*ولی خود رشتهٔ دوک در پروفاز ایجاد می‌شود*).

B ۱۰۸۳ ۳ بخش (الف) حلقه انقباضی حاوی پروتئین‌های اکتین و میوزین می‌باشد که در بخش **تیره** وسط سارکومر ماهیچه‌ای وجود دارد.



نکته
۱ از فصل ۳ به یاد دارید که بخش **روشن** سارکومر فقط رشته‌هایی نازک از پروتئین‌های اکتین دارد ولی بخش تیره رشته‌های پروتئینی از اکتین و میوزین دارد.
۲ تقسیم اجزای سیتوپلاسم مثل راکیزه، واکوئول و ... **پس از پایان میتوز** (*پس از تلوفاز*) صورت می‌گیرد که در پی آن حلقهٔ انقباضی برای تقسیم سیتوپلاسم شکل می‌گیرد.



B ۱۰۸۴ ۱) همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید نقطهٔ دوم وارسی در **نزدیکی انتهای** G_2 است که این مرحله کوتاه‌ترین مرحلهٔ اینترفاز می‌باشد (*دقت کنید که مراحل مختلف تقسیم از این مرحله نیز کوتاه‌ترند*).

در مرحلهٔ S، کروماتین‌ها دوکروماتیدی می‌شوند و در مرحلهٔ G_2، اندامک‌ها و ساختارهایی مثل سانتریول‌ها دو برابر می‌شوند. پس نقطهٔ دوم وارسی در مرحلهٔ قبل از خود، دوکروماتیدی شدن کروموزوم‌ها (*کروماتین‌ها*) و ساخت یا همانندسازی اندامک‌ها و دو برابر شدن سانتریول‌ها را کنترل می‌کند (*چون مرحلهٔ S نقطهٔ وارسی ندارد، وقایع آن توسط نقطهٔ وارسی آخر* G_2 *بررسی می‌شوند*).

یادآوری: دقت کنید که در صورت سؤال گفته: «طی چرخهٔ یاخته‌ای عنکبوت» که شما از تست یه کم بترسید. وجود پای عنکبوت یکی برای نوع تقسیم آن که میتوز است مهم است و یکی هم برای جانوری بودن و داشتن سانتریول یا حلقهٔ انقباضی دارای اهمیت می‌باشد.

نکته

نقاط وارسی فعالیت‌های انجام شده در مراحل **قبل** از خود را در چرخهٔ یاخته تنظیم می‌کنند و از طرفی بررسی می‌کنند که مقدمات تشکیل عوامل لازم برای مرحلهٔ بعد نیز آماده شده باشد.

◀ در این تست عبارت (الف) در S اینترفاز، (ب) در G_2، (ج) در آنافاز میتوز و (د) در پروفاز انجام می‌شود.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰۳ نقاط وارسی

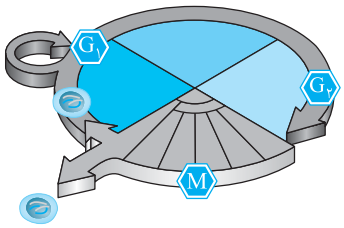
- ویژهٔ چرخهٔ یاخته‌ای در یوکاریوت‌هاست.
- پروتئین‌هایی تنظیمی در انتهای G_1 ، G_2 و متافاز تقسیم می‌باشند.
- این نقاط به یاخته اطمینان می‌دهند که
  - مرحلهٔ قبل کامل شده است.
  - عوامل لازم مرحلهٔ بعد، آماده و تولید شده است.

مهم‌ترین نقاط وارسی و نقش آن‌ها

- **در انتهای G_1**: یاخته را از سلامت DNA مطمئن کرده و در صورت نقص اصلاح نشده در DNA، سبب آغاز فرایند مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاخته‌ای می‌شود.
- **در انتهای G_2**:
  - عوامل لازم برای ساخته شدن دوک تقسیم و شروع میتوز را بررسی می‌کند.
  - به یاخته اطمینان می‌دهد که همانندسازی دنا کاملاً انجام شده است.
  - تشکیل پروتئین دوک را برخلاف تشکیل رشتهٔ دوک بررسی می‌کنند.
- **در انتهای متافاز**: به یاخته اطمینان می‌دهد که کروموزوم‌ها در وسط یاخته‌اند و به‌طور دقیق به رشته‌های دوک متصلند.
  - تولید عوامل لازم برای تجزیهٔ پروتئین سانترومری مرحلهٔ آنافاز را بررسی می‌کند.

می‌توان گفت

نقطهٔ وارسی G_1 یاخته را از سلامت **دنا** مطمئن می‌کند. اگر **دنا** آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.



اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطهٔ وارسی G_2 اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

نقطهٔ وارسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

«نقاط وارسی در چرخهٔ یاخته»

- اشکال در نقاط وارسی ← افزایش بی‌رویهٔ تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد تومور (*سرطان*)
  - تحریک لنفوسیت T ← تولید پرفورین در دفاع اختصاصی
  - تحریک لنفوسیت کشندهٔ طبیعی ← تولید پرفورین در دفاع غیراختصاصی
  - تولید اینترفرون نوع ۲ در دفاع غیراختصاصی

B ۱۰۸۵ ۲) متن سؤال در مورد مرحلهٔ دوم چرخهٔ یاخته‌ای یعنی مرحلهٔ **تقسیم هسته و سیتوپلاسم** می‌باشد. پس مراحل اینترفاز را نباید در این سؤال به حساب بیاوریم (نادرستی گزینهٔ (۱) و (۴)). در این مرحله در پی تقسیم هستهٔ یک یاختهٔ جانوری، کمربند انقباضی از پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین ایجاد می‌شود (درستی گزینهٔ (۲)). گزینهٔ (۳) موارد را برعکس گفته است چون اول دوک تشکیل می‌شود و سپس غشای هسته ناپدید می‌شود.

B ۱۰۸۶ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. بارها در تست‌ها به این موضوع اشاره کردم که چرخهٔ یاخته‌ای دو مرحلهٔ اصلی به نام اینترفاز و تقسیم دارد. آخر اینترفاز در مرحلهٔ G_2، نقطهٔ وارسی وجود دارد ولی آخر تقسیم سیتوپلاسم، نقطهٔ وارسی دیده نمی‌شود. پس سؤال در مورد اینترفاز است ولی مورد (الف) در متافاز تقسیم رخ می‌دهد. موارد (ب)، (ج) و (د) به ترتیب در مراحل S، G_1 و G_2 رخ می‌دهد.

B ۱۰۸۷ ۲ فقط موارد (ج) و (د) رخ نمی‌دهند. نقطهٔ وارسی دوم در انتهای G_2 و وارسی سوم در انتهای متافاز می‌باشد.

تله‌های تستی الف) این عمل در پروفاز رخ می‌دهد. / ب) این عمل در پرومتافاز کامل می‌شود. / ج) این عمل پس از پایان تقسیم میتوز در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد. / د) این عمل قبل از نقطهٔ وارسی G_2 رخ می‌دهد و اصلاً وظیفهٔ وارسی دوم این است که این موضوع را بررسی کرده و سپس اجازهٔ ورود به تقسیم را بدهد.

A ۱۰۸۸ ۱ قصهٔ ابتدای متن تست در مورد «نقاط وارسی» می‌باشد که این نقاط در آخر G_1، G_2 و متافاز وجود دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): از مرحله اول رشد اینترفازی (G_1) تا جدا شدن کروماتیدها در آنافاز، **سه نقطه** وارسی در انتهای G_1، G_2 و متافاز وجود دارد. / گزینهٔ (۲): از ابتدای S تا اول G_1 بعدی، **دو** نقطه وارسی در آخر G_2 و متافاز وجود دارد. / گزینهٔ (۳): از شروع G_2 تا آنافاز، **دو** نقطه وارسی G_2 و متافاز وجود دارد. / گزینهٔ (۴): از ناپدید شدن غشای هسته در پرومتافاز تا تشکیل غشای هسته در تلوفاز، فقط **یک** نقطه وارسی در آخر متافاز وجود دارد. یادت نره QR code

A ۱۰۸۹ ۳ **اعصاب پیکری** مخصوص تحریک ماهیچه‌های **اسکلتی** هستند. دقت کنید که گاهی هسته یاخته چندبار تقسیم می‌شود ولی در ادامه تقسیم سیتوپلاسم انجام نمی‌شود. در این حالت ساختاری چند هسته‌ای به وجود می‌آید. در یاخته‌های ماهیچهٔ مخطط، در دوران جنینی یاخته‌های ماهیچه‌ای **ادغام** می‌شوند و ساختار چند هسته‌ای پیدا می‌کنند.

نکته دقت کنید که لفظ **یاختهٔ** مخطط، هم در مورد ماهیچهٔ اسکلتی و هم قلبی به کار می‌رود ولی **ماهیچهٔ** مخطط، فقط واژه‌ای برای ماهیچه‌های **اسکلتی** است.

C ۱۰۹۰ ۱ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست و (ب) درست است. **یاخته‌های مریستمی یا بنیادی مغز استخوان در شرایط مناسب دائماً تقسیم می‌شوند** ولی در شرایط خاصی مانند نامساعد بودن اوضاع می‌توانند تقسیم خود را **کاهش** داده یا **متوقف** کنند و وارد مرحلهٔ G_0 شوند. / ج) درست است. دقت کنید که یاخته‌های مغز استخوان و مریستم اگر در شرایط مساعد قرار گیرند ولی افزایش بیش از حد تولید یاخته داشته باشند نیز بدون اینکه شرایط نامساعد باشد، سرعت تقسیم خود را کاهش می‌دهند. / د) درست است. برخی هورمون‌ها مثل هورمون رشد و... می‌توانند در رشد و تقسیم یاخته‌ای جانوران و گیاهان مؤثر باشند. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰۴ تنظیم تقسیم یاخته‌ای

تنظیم تقسیم یاخته‌ای

- یاخته‌های بنیادی مغز استخوان انسان یا بافت مریستم گیاهان، دائماً تقسیم می‌شوند ← در شرایط نامساعد محیط یا افزایش زیاد محصولات این یاخته‌ها، فعالیت تقسیمی آن‌ها کم یا متوقف می‌شود.
- برخی عوامل محیطی یا مواد شیمیایی می‌توانند سبب پاسخ یاخته‌ها برای تنظیم سرعت تقسیم خود شوند.
- برخی پروتئین‌های یاخته‌ای، سرعت تقسیم یاخته را زیاد و برخی مانع آن می‌شوند.
- در بخش آسیب دیدهٔ گیاه ← نوعی عامل رشد تولید می‌شود ← سبب تقسیم سریع مریستم و پارانشیم می‌شود ← تودهٔ یاخته‌ای مانع نفوذ میکروب‌ها ایجاد می‌شود.
- در زیر محل زخم پوستی انسان ← نوعی عامل رشد ← سبب افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها می‌شود ← به سرعت بهبود زخم کمک می‌کند.
- در صعود به ارتفاعات و کمبود O_2 جو ← اریتروپویتین مترشحه از کبد و کلیه‌ها ← روی مغز استخوان اثر کرده ← سبب افزایش تولید گویچهٔ قرمز و هموگلوبین برای جذب اکسیژن می‌شود.

C ۱۰۹۱ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. مریستم‌ها و یاخته‌های بنیادی در شرایط نامساعد و یا مساعدی که تعداد یاخته زیادی ایجاد کرده‌اند، مقدار تقسیم را کاهش یا متوقف می‌کنند. / ب) درست است. این توده چون مانع نفوذ میکروب می‌شود، خط اول دفاعی است. / ج) نادرست است. عامل رشد مورد نظر زیر زخم پوستی ایجاد می‌شود. / د) نادرست است. دوک برخلاف پروتئین دوک در تقسیم ایجاد می‌شود و نقطهٔ وارسی G_2، تنظیمی برای آن ندارد.

A ۱۰۹۲ ۴ **لیپوما** یک تومور **خوش‌خیم** می‌باشد که در **افراد بالغ** متداول است. در لیپوما یاخته‌های **چربی** تکثیر شده و توده یاخته‌ای ایجاد می‌کنند. تومورهای خوش‌خیم معمولاً زیاد بزرگ نمی‌شوند و به بافت‌های مجاور آسیب نمی‌رسانند.

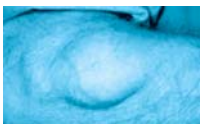
ملانوما یک تومور بدخیم یا همان **سرطان** در یاخته‌های **رنگدانه‌دار** پوست می‌باشد که این تومورها به بافت‌های مجاور خود آسیب می‌رسانند و توانایی پخش شدن یا متاستاز در بدن را دارند.

درسنامه درختی ۱۰۵ تومور و انواع آن

تقسیم بی‌رویهٔ یاخته

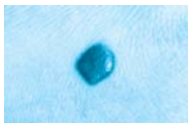
بدخیم
- در اثر بر هم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته صورت می‌گیرد.
- توده‌ای است که در اثر **تقسیمات تنظیم نشده** ایجاد می‌شود.

خوش‌خیم
- توموری با رشد کم بوده که یاخته‌های آن در جای خود مانده و منتشر نمی‌شوند.
- معمولاً آن‌قدر بزرگ نمی‌شوند و به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌رسانند.
- در مواردی که بیش از حد بزرگ شود ← می‌تواند در انجام عمل طبیعی **اندام** اختلال ایجاد شود.
- نوع **لیپوما**ی آن، یاخته‌های چربی (*بافت پیوندی*) تکثیر شده و توده‌ای ایجاد می‌کند که در **بالغین** متداول است.


«تومور خوش‌خیم، لیپوما در نزدیکی آرنج»

بدخیم (سرطان)

- رشد آن زیاد است ← یاختـه‌هایی از آن جدا شده ← همراه با خون یا به ویژه **لنف** به نواحی دیگر بدن می‌رود ← در آنجا مستقر شده و رشد می‌کند.
- بـه بافت‌هـای مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشـینی (*متاستاز*) دارد ← یعنـی با ورود به محیط داخلی در بدن پخش می‌شود.
- علت اصلی آن، برخی تغییرات در مادهٔ ژنتیکی یاخته‌ها است ← چرخهٔ یاخته از کنترل خارج می‌شود.
- نوعی از آن به نام **ملانوما**، سبب بدخیمی در یاخته‌های **رنگدانه‌دار** پوست می‌شود.



«ملانوما: نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست»

مراحل رشد و متاستاز سرطان

۱) ابتدا یاخته‌های سرطانی شروع به تهاجم به **یاخته‌های همان** بافت می‌کنند.
۲) یاخته‌های سرطانی در **بافت** گسترش می‌یابند ولی هنوز به لنف کنار آن نرسیده است.
۳) یاخته‌های سرطانی به **لنف مجاور** محل تکثیر خود وارد می‌شوند.
۴) یاخته‌های سرطانی به بافت‌ها و اندام‌های **دوردست‌تر** رفته و پس از استقرار، آن‌ها را سرطانی می‌کنند.



۱) یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
۲) یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.
۳) یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
۴) یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

«مراحل رشد و دگرنشینی یاخته‌های سرطانی»

تله‌های تستی گزینـهٔ (۱): لیپومـا به بافت مجاور حمله نمی‌کند. / گزینهٔ (۲): ملانوما سـبب اختلال در اندام می‌شـود. / گزینهٔ (۳): ملانوما قدرت متاسـتاز و ورود به لنف دارد (*نه لیپوما!*).

یادت نره QR code

C ۱۰۹۲ ۴ استقرار یاختهٔ سرطانی در بافت دورتر مربوط به مرحلهٔ چهارم سرطان است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرسـت اسـت. متاسـتاز به مناطق دور در مرحلهٔ **چهارم** رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. گسترش یاختهٔ سرطانی در بافت از مرحلهٔ **دوم** آغاز می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. آلوده شدن یاختهٔ **کنار** تومور نیازی به ورود سرطان به لنف ندارد.

یادت نره QR code

ایستگاه ۳۴ متاستاز

مراحل سرطان یا تومور بدخیم

- مرحله اول: یاخته‌های سرطانی شروع به **تهاجم به یاخته‌های مجاور خود** در بافت موجود می‌کنند.



یاختهٔ سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

- مرحله دوم: یاخته‌های تومور **در بافت گسـترش** می‌یابند ولی به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.



یاخته‌های تومور در بافت گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

- مرحله سوم: برخی یاخته‌های سرطانی از سایرین جدا شده و **با شروع متاستاز** وارد خون یا به ویژه **وارد لنف** مجاور خود شده‌اند (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۱)).



یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

- مرحلـه چهـارم: بـا ورود یاخته‌های سـرطانی به بافت‌ها و اسـتقرار آن‌هـا در اندام‌های دورتر از راه لنف یا خون و سـرطانی کردن آن‌ها متاستاز کامل می‌شود (درستی گزینهٔ (۴)).



یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن‌ها می‌شوند.

B ۱۰۹۴ ۳

روش **تشخیص** سرطان
- بافت‌برداری (*بیوپسی*) ← تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به آن را برمی‌دارند.
- آزمایش خون

روش‌های رایج درمان سرطان یا تومور بدخیم

- جراحی ← برداشت بافت سرطانی می‌باشد ولی از دارو یا اشعه برای نابودی تومور استفاده نمی‌کند و با بیوپسی فرق دارد (درستی گزینهٔ (۴)).
- شیمی‌درمانی
  - در این روش **دارو** می‌دهند تا سبب سرکوب تقسیم یاخته در **همه بدن** بشوند (درستی گزینهٔ (۲)).
  - سبب **مرگ** یاخته‌های مغز استخوان و پیاز مو می‌شود.
  - ریزش مو، تهوع و خستگی می‌دهد (نادرستی گزینهٔ (۳)).
- پرتودرمانی
  - **هر دو روش می‌توانند به مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش آسیب برسانند تا حدی که حتی فرد مجبور به پیوند مغز استخوان شود** (درستی گزینهٔ (۱)).
  - یاخته سرطانی را به‌طور **مستقیم** تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌دهند.

◀ ریزش مو، تهوع و خستگی بیشتر از عوارض **شیمی‌درمانی** می‌باشد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰۶ تشخیص و درمان سرطان

تشخیص و درمان سرطان

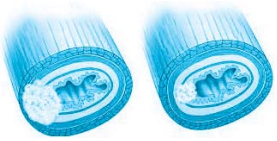
- روش‌های مختلف و گاه ترکیبی از روش‌ها را دارد.
- **بافت‌برداری (بیوپسی)**: در این روش تشخیصی، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان را برمی‌دارند. آزمایش خون به شناسایی بهتر این روش کمک می‌کند.
- **روش‌های رایج درمان سرطان**
  - **جراحی**: برداشتن بافت‌های سرطانی در بدن تا حد ممکن می‌باشد.
  - **پرتودرمانی**: یاخته‌هایی که **سرعت** تقسیم بالا دارند را **مستقیماً** تحت تأثیر پرتوهای **قوی** قرار می‌دهند. برخی در اثر تابش‌های شدید مجبور به پیوند مغز استخوان، برای ساخت یاختهٔ خونی می‌شوند. همانند شیمی‌درمانی می‌تواند سبب آسیب به مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش شود.
  - **شیمی‌درمانی**: با استفاده از **داروها**، سبب سرکوب تقسیم یاخته‌ها در **همهٔ بدن** می‌شود. به مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب می‌رساند. مرگ یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش، سبب عوارض جانبی مثل ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود. برخی در اثر شیمی‌درمانی قوی مجبور به پیوند مغز استخوان برای ساخت یاختهٔ خونی می‌شوند.

B ۱۰۹۵ (۱) فقط مورد (ب) نادرست است. تومورها **همگی** قدرت رشد دارند و در اثر اختلال در تنظیم تقسیم ایجاد شده‌اند ولی تومور خوش‌خیم قدرت انتشار یاخته‌های خود را با متاستاز ندارد. البته هر تومور می‌تواند به بافت اندام ایجاد شده در آن آسیب برساند ولی اگر سرطانی باشد و متاستاز کند در سایر اندام‌ها نیز اختلال ایجاد می‌کند (*به‌طور معمول تومورهای خوش‌خیم به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌زنند*).

A ۱۰۹۶ (۳) طبق متن کتاب درسی یاخته‌های عصبی یا همان یاخته‌های عصبی به‌ندرت تقسیم می‌شوند پس بسیاری از آن‌ها در مرحلهٔ G_0 که قسمتی از G_1 است می‌مانند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در موارد **کمی** ممکن است تومور خوش‌خیم به اندازه‌ای بزرگ شود که بتواند در انجام اعمال طبیعی اندام‌های دیگر اختلال ایجاد کند. / گزینهٔ (۲): **همهٔ** تومورهای بدخیم به بافت‌های مجاور حمله می‌کنند (*نه‌بسیاری از آن‌ها*). / گزینهٔ (۴): **لیپوما** تومور خوش‌خیمی است که در افراد **بالغ** متداول می‌باشد (*نه‌ملانوما*).

A ۱۰۹۷ (۳) شکل به ترتیب (الف) و (ب)، بیانگر مرحله اول و دوم سرطان یا تومور بدخیم می‌باشند که در هیچ‌کدام از این مراحل، متاستاز و ورود یاخته سرطانی به خون یا لنف صورت نگرفته است (نادرستی گزینهٔ (۲)) ولی در هر دو مرحله یاخته سرطانی به **بافت اولیه** تهاجم کرده است (نادرستی گزینهٔ (۱)). در مرحله دوم سرطان برخلاف مرحله اول، یاخته سرطانی در بافت گسترش یافته است (درستی گزینهٔ (۳)) ولی در مرحله اول فقط به یاخته مجاور در همان بافت حمله کرده است (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).


(ب) (الف)

A ۱۰۹۸ (۴) در پرتودرمانی اشعه به‌طور **مستقیم** به یاخته سرطانی برخورد می‌کند ولی در شیمی‌درمانی **داروی** وارد شده سبب سرکوب تقسیم در **همه بدن** می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): روش‌های **متعددی** برای تشخیص و درمان سرطان وجود دارد و **گاهی** (*نه‌همیشه*) ترکیبی از این روش‌ها استفاده می‌شود. / گزینهٔ (۲): آزمایش خون به روش بیوپسی یا بافت‌برداری به تشخیص سرطان کمک می‌کند (*نه‌درمان آن*). / گزینهٔ (۳): در روش‌های پرتودرمانی و شیمی‌درمانی می‌توان اشکال در مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش را دید که شیمی‌درمانی سبب مرگ آن‌ها می‌شود (*در جراحی که بافت سرطانی پروستات را برمی‌دارند و ربطی به مغز استخوان ندارد*).

A ۱۰۹۹ (۱) موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

وراثت و عوامل محیطی سبب تغییر در فعالیت ژن‌ها و ایجاد سرطان می‌شوند (نادرستی د) یعنی عوامل محیطی هم باید با اثر نامطلوب بر ژن، ایجاد سرطان کنند. سایر عبارات (*خط کتاب درسی در مورد اثر وراثت و محیط*) در ایجاد سرطان صحیح می‌باشند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۰۷ عوامل مؤثر در ایجاد سرطان

عوامل مؤثر در ایجاد سرطان

- **وراثت**
  - اختلال در ژن‌ها سبب اختلال در پروتئین‌ها می‌شود ← **پروتئین‌ها** تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته و مرگ آن‌ها می‌باشند.
  - ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز سرطان نقش دارند.
  - علت شیوع بیشتر بعضی سرطان‌ها در بعضی جوامع، جهش‌های ژنی است.
- **عوامل محیطی**
  - پرتوهای فرابنفش، دود خودروها و آلاینده‌های محیط ← تولید رادیکال‌های آزاد را زیاد می‌کنند ← به ساختار *DNA* آسیب می‌رسانند.
  - مواد شیمیایی سرطان‌زا، گوشت و ماهی دودی شده (*سدیم نیتریت*)، برخی ویروس‌ها، قرص‌های ضد بارداری، نوشیدنی الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی می‌باشند.
  - تولید رادیکال‌های آزاد در اثر مواد سمی سیانیدی، کربن مونواکسید و الکل ← در تولید سرطان نقش دارند.
  - سبک زندگی و تغذیهٔ سالم با مواد پادکسنده ← نقش مهمی در پیشگیری از سرطان دارند.

A ۱۱۰۰ (۲) بریدگی سبب مرگ **تصادفی** بدون نیاز به عواملی مشابه عمل پرفورین و مرگ برنامه‌ریزی شده می‌باشد ولی از بین رفتن پرده‌های بین انگشتان پا در برخی گونه‌ها همانند سازوکار به راه افتاده توسط لنفوسیت‌های ضدسرطان نوعی مرگ برنامه‌ریزی شده برای تمایز جاندار می‌باشد.

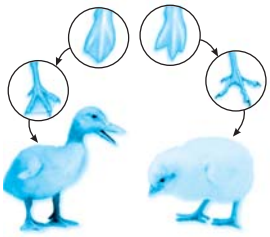
یادت نره QR code

نکته در زیست دوازدهم می‌خوانید که برخی بیماری‌ها مثل نکروز کبدی نیز در اثر الکل و آسیب دنای راکیزه سبب مرگ تصادفی می‌شوند.

مرگ یاخته‌ای

- تصادفی
  - در حالاتی مثل بریدگی‌ها ← سبب بافت‌مردگی می‌شود.
  - تجمع رادیکال‌های آزاد در اثر مصرف زیاد الکل ← تخریب دنای راکیزهٔ کبدی ← نکروز یا بافت‌مردگی کبدی می‌دهد.
- مرگ برنامه‌ریزی شده
  - یک‌سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده در برخی یاخته‌ها و در شرایط خاص می‌باشد.
  - رسیدن علائمی به یاخته‌ها ← پروتئین تخریب‌کنندهٔ یاخته ← در چند ثانیه شروع به تجزیهٔ یاخته و مرگ آن می‌کند.
  - حذف یاختهٔ پیر یا آسیب‌دیده در آفتاب‌زدگی از آن مدل است ← یاخته‌هایی که دنای آسیب‌دیده در اثر پرتو فرابنفش دارند، می‌توانند سرطانی شوند.
  - حذف یاخته‌های اضافی مثل پردهٔ بین انگشتان پای برخی پرندگان.
  - ورود آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی شده به همراه پرفورین از یاخته‌های لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و نوع *T* در برخورد با سرطان‌ها یا یاختهٔ آلوده به ویروس.

B ۱۱۰۱ ۱) شکل مورد نظر **مرگ برنامه‌ریزی شده** در از بین بردن یاخته‌های پردهٔ میانی انگشتان **برخی** پرندگان در دوران جنینی می‌باشد که همانند عمل **پرفورین** و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح شده از لنفوسیت کشنده طبیعی در دفاع غیراختصاصی و لنفوسیت *T* دفاع اختصاصی صورت می‌گیرد.



B ۱۱۰۲ ۱) نمی‌توان گفت، گوشت و ماهی عادی، هر نوع ویروسی و هر نوع آلاینده محیطی سبب سرطان می‌شوند.

عوامل محیطی مؤثر در سرطان
- **پرتوهای فرابنفش**
- **برخی** آلاینده‌های محیطی
- دود خودروها

به ساختار *DNA* (رنا) آسیب می‌رسانند.

- پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا (*دقت کنید که امواج صوتی با فرکانس بالای مورد استفاده در سونوگرافی بیماری‌زا نیست (فصل ۷)*)
- مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی **دودی** (*نه هر گوشت و ماهی!*)
- **برخی** ویروس‌ها، **قرص‌های ضد بارداری**، دخانیات و **نوشیدنی‌های الکلی**

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

B ۱۱۰۳ ۱) فقط مورد (ج) نادرست است. **یاختهٔ تخم** در گیاهان با تقسیم میتوز، سبب ایجاد گیاه اصلی نسل آینده می‌شود. در متافاز غشای هسته کاملاً از بین رفته است و کروموزوم‌های فشرده در وسط سیتوپلاسم قرار می‌گیرند نه وسط هسته!!

تله‌های تست الف) درست است. در آخر تلوفاز با تشکیل غشای هسته، یاخته دارای دو هسته با ماده ژنتیکی مشابه می‌شود. / ب) درست است. تولید پروتئین‌های سازنده دوک و سایر عوامل تقسیم یاخته در مرحله G_2 که کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز است افزایش می‌یابد. / د) درست است. صفحهٔ یاخته‌ای تقسیم سیتوپلاسم گیاهان، از ریزکیسه‌هایی غشادار تشکیل می‌شود که درون خود پیش‌سازهای مورد نیاز برای تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین را دارند.

C ۱۱۰۴ ۴) سؤال در مورد تقسیم میتوز یاخته مریستمی می‌باشد که طبق شکل کتاب درسی، رشته‌های پروتئینی، در حمل ریزکیسه‌های تولید شده توسط دستگاه گلژی نقش دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): طبق شکل کتاب درسی، ممکن است تجمع ریزکیسه‌ها پیش از شکل‌گیری کامل پوشش هسته‌ها آغاز شود. / گزینهٔ (۲): دقت کنید ارتباط سیتوپلاسمی (*پلاسمودسم‌ها*) بین دو یاختهٔ تازه تشکیل شده ممکن است همچنان از طریق پلاسمودسم‌ها ادامه داشته باشد. / گزینهٔ (۳): دقت کنید که یاخته‌های مریستمی فوق در گیاه فاقد دیوارهٔ پسین و ترکیبات پکتینی می‌باشند.

B ۱۱۰۵ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. پیش‌معدهٔ ملخ یک اندام غیرجنسی با توانایی انجام تقسیم **میتوز** می‌باشد. در مرحلهٔ تلوفاز، تخریب کامل رشته‌های دوک و دوباره‌سازی غشای هسته انجام می‌شود. در این مرحله، یاخته دارای **دو جفت** سانتریول است ولی در مرحلهٔ G_1 **یک جفت** سانتریول در هر یاخته وجود دارد (*دقت کنید که دو برابر شدن سانتریول‌ها در G_2 رخ داده است*).

تله‌های تست الف) نادرست است. در **اول تلوفاز** کروموزوم‌ها **به هم فشرده** و هنوز به نسبت آخر تلوفاز کوتاه‌تر و قطورتر می‌باشند (*در تلوفاز برخلاف پروفاز، ابتدا کروموزوم و در انتها کروماتین وجود دارد*). / ب) نادرست است. کروموزوم‌ها در آخر تلوفاز به هم فشرده نیستند و درون هسته‌های جدید به صورت کروماتینی می‌باشند. / ج) نادرست است. خیلی دقت کنید چون **تعداد کروموزوم درون یاخته** مورد نظر است. در مرحلهٔ تلوفاز، دو هستهٔ غشادار **با عدد کروموزومی یکسان** که هرکدام از نظر عدد کروموزومی مشابه یاخته مادر می‌باشند تشکیل می‌شود، پس مجموع تعداد کروموزوم‌های دو هسته مثلاً ($2n$) یاخته تلوفازی، دو برابر یاخته مادر با یک هستهٔ $2n$ می‌باشد. (*یادتون باشه که در تلوفاز میتوز هنوز تقسیم سیتوپلاسم کامل نشده است و در یک یاخته دو هسته وجود دارد که هرکدام به اندازهٔ یاخته مادر کروموزوم دارد.*)

نکته

دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌های درون یاخته در مرحلهٔ آنافاز و در اثر جدا شدن کروماتیدهای خواهری رخ می‌دهد. چون هر یک کروموزوم مضاعف متافازی در انتهای آنافاز به دو کروموزوم دختری تک‌کروماتیدی تبدیل می‌شود.

B ۱۱۰۶ ۲) تومور لیپوما، نوعی تومور **خوش‌خیم** متداول در بالغین است. این تومور از تکثیر یاخته‌های بافت پیوندی چربی با فضای بین‌یاخته‌ای متغیر ایجاد شده است. این تومور، خوش‌خیم و دارای رشد کم با اینترفاز متداول است و بنابراین توانایی متاستاز ورود به لنف ندارد. دقت کنید که چون این بیماری سرطان نمی‌باشد، پس توانایی تحریک تولید اینترفرون نوع ۲ ندارد.

B ۱۱۰۷ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. در انتهای میتوز، دو پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی جدید در یاخته تشکیل می‌شود.

تله‌های تست الف) نادرست است. برخی یاخته‌ها مثل اسپرم زنبور یا یاختهٔ جنسی گیاهان، حاصل میتوز بوده و توانایی لقاح دارند. / ب) نادرست است. یاخته‌های عصبی که حاصل تقسیم میتوز هستند تا آخر عمر تقسیم نمی‌شوند، پس دوک تشکیل نمی‌دهند یا مثلاً یاخته‌های جنسی گیاهان نیز حاصل میتوز هستند ولی پس از تشکیل لقاح می‌کنند و وارد تقسیم بعدی نمی‌شوند. / د) نادرست است. حلقهٔ انقباضی ویژهٔ تقسیم سیتوپلاسم در جانوران است.

B ۱۱۰۸ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. تقسیم سیتوپلاسم به کمک حلقهٔ انقباضی، با پروتئین‌های اکتین نازک و میوزین قطور مربوط به یاختهٔ جانوری است. در زمان شکستگی‌های میکروسکوپی استخوان، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند. دقت کنید یاختهٔ پارانشیم نوعی یاختهٔ گیاهی است و به کمک حلقهٔ انقباضی تقسیم نمی‌شود. همچنین یاختهٔ ماهیچه‌ای اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری و یاختهٔ پادتن‌ساز تقسیم نمی‌شوند.

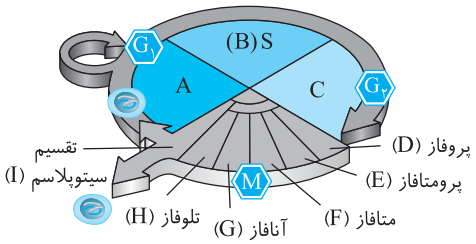
B ۱۱۰۹ ۲ موارد (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. نقطه دوم وارسی در انتهای مرحلهٔ G_2 می‌باشد که تمام کارهای اینترفازی تا آن لحظه کنترل شده است. از طرفی ساخت عوامل مورد نیاز برای ورود به تقسیم نیز بررسی می‌شود.

تله‌های تست الف) درست است. فشردگی کروموزوم‌ها توسط وارسی آخر متافاز بررسی می‌شود. / ب) نادرست است. سلامت دنا در نقطهٔ وارسی G_1 در اینترفاز بررسی شده است. / ج) نادرست است. پروتئین‌های مورد نیاز ساخت رشتهٔ دوک توسط نقطهٔ وارسی آخر G_2 کنترل می‌شود. / د) درست است. گیاه سانتریول ندارد و عوامل کنترلی نیز مضاعف شدن آن‌ها را بررسی نمی‌کنند.

B ۱۱۱۰ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی فام‌تن‌های هسته، **کمتر** و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن کروماتین می‌گویند. هر رشتهٔ کروماتین دارای واحدهای تکراری به نام نوکلئوزوم است.

تله‌های تست الف) برای کروموزوم X یا Y صادق نیست. / ب) کروموزوم‌ها از دنا به همراه پروتئین ساخته شده‌اند. / د) براساس شکل کتاب درسی، لزومی ندارد که سانترومر در بخش وسط فام‌تن‌ها قرار گرفته باشد و می‌تواند در نزدیکی یکی از دو انتهای فام‌تن وجود داشته باشد.

C ۱۱۱۱ ۳ در این شکل که از قسمت A تا I آن را در روبه‌رو می‌بینید باید به بررسی گزینه‌ها بپردازیم (*دقت کنید که از D تا I مراحل مختلف تقسیم می‌باشند*).



گزینهٔ (۱): نادرست است. بررسی چگونگی استقرار کروموزوم‌ها در استوای یاخته در نقطهٔ وارسی متافازی صورت می‌گیرد نه در G_1 و G_2 اینترفاز!! / گزینهٔ (۲): نادرست است. **تنظیم سلامت DNA** در نقطهٔ وارسی آخر G_1 صورت می‌گیرد (*نه در بخش متافاز و S اینترفاز!!*). / گزینهٔ (۳): درست است. کروموزوم‌های دختری با جدا شدن کروماتیدهای خواهری در آنافاز ایجاد می‌شوند. البته لفظ کروموزوم دختری پس از جدا شدن دو کروماتید جایز می‌باشد. تشکیل کروماتیدهای خواهری در S اینترفاز و هم‌زمان با مضاعف شدن کروماتین‌ها رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. تشکیل رشته دوک در D و E یعنی در پروفاز شروع و در پرومتافاز به صورت کامل صورت می‌گیرد.

C ۱۱۱۲ ۲ با توجه به شکل پاسخ قبل، در طول مراحل پروفاز (D) و تلوفاز (H) می‌توان هم کروموزوم و هم کروماتین را مشاهده کرد. در پروفاز کروماتین‌ها به کروموزوم تبدیل می‌شوند ولی در تلوفاز برعکس این واقعه رخ داده و با باز شدن کروموزوم‌ها، رشته‌های باریک و درهم کروماتینی ایجاد می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در مرحلهٔ G_2 یا همان بخش C، کروماتین‌های مضاعف وجود دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در مرحلهٔ D یا پروفاز، غشای هسته وجود دارد و کروموزوم‌ها در تماس با عوامل سیتوپلاسمی نمی‌باشند ولی از پرومتافاز تا آخر آنافاز، غشای هسته‌ای وجود ندارد.

نکته گزینهٔ (۴) نیز نادرست است. دقت کنید که فقط در مرحله I (*تقسیم سیتوپلاسم*) دو یاخته کاملاً جدا شده داریم و در سایر بخش‌ها **یک یاخته** وجود دارد.

B ۱۱۱۳ ۳ نقطهٔ وارسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند. پس نقطهٔ وارسی متافازی در **انتهای مرحلهٔ** متافاز قرار دارد. کمی پس از نقطهٔ وارسی متافازی و در مرحلهٔ **آنافاز**، پروتئین‌های اتصالی در محل سانترومر کروموزوم‌ها تجزیه می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): مربوط به ابتدای متافاز است. / گزینهٔ (۲): مربوط به پروفاز و تجزیهٔ غشای هسته است. / گزینهٔ (۴): مربوط به پرومتافاز است.

B ۱۱۱۴ ۱ در ابتدا دقت کنید که نایدیس‌ها به عنوان سامانهٔ تنفسی در حشرات می‌باشند که گاز تنفسی را مستقیماً با محیط و یاخته‌ها مبادله می‌کنند اما در سخت‌پوستی مثل خرچنگ وجود ندارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. ملخ از حشرات است و در نایدیس آن‌ها، سانتریول‌ها که مسئول ایجاد دوک هستند، در اینترفاز یا دورهٔ استراحت، دو برابر می‌شوند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. اولاً زنبور حشره است و تنفسی نایدیسی دارد، ثانیاً تشکیل کروموزوم‌های دختری در **آنافاز** رخ می‌دهد. دقت کنید که آخرین نقطه وارسی و کنترلی یاخته در آخر متافاز وجود دارد پس روی آنافاز و تلوفاز کنترلی در تقسیم وجود ندارد ولی اگر درست انجام نشوند یاخته‌های حاصله در مرحله G_1 چرخه بعدی کنترل شده و اجازه ادامه چرخه را پیدا نمی‌کنند (*در مرحلهٔ S اینترفاز کروماتیدهای خواهری تشکیل می‌شوند*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. خرچنگ سخت‌پوست با تنفس آبششی است و نایدیس ندارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. تراکئید در گیاهان یاختهٔ **مرده** است و قدرت تقسیم ندارد.

B ۱۱۱۵ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست و ب) درست است. لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم است و توانایی متاستاز و حمله به بافت‌های دیگر از طریق خون و لنف را ندارد. / ج) نادرست است. ملانوما معمولاً ابتدا اندازهٔ کوچکی دارد. همچنین لیپوما ممکن است زیاد بزرگ نشود. آسیب زدن ملانوما بدون اندازهٔ بزرگ بلکه با تکثیر و متاستاز زیاد است. / د) نادرست است. هر نوع تومور (*چه خوش‌خیم و چه بدخیم*) به علت تقسیم تنظیم نشدهٔ یاخته‌ها و از دست رفتن کنترل چرخهٔ یاخته‌ای ایجاد می‌شود.

B ۱۱۱۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند و فقط (ج) نادرست است چون دقت کنید نوعی عامل رشد، در پوست انسان **زیر محل زخم** تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد.

تله‌های تست الف) درست است. بر اساس متن کتاب می‌تواند برای یاخته‌های مریستمی و مغز استخوان رخ دهد. / ب) درست است. مثلاً هورمون‌ها و کمبود مواد در محیط می‌توانند سرعت تقسیم را کم کنند. / د) درست است. پروتئین‌های دوک و دیگر عوامل مورد نیاز در اینترفاز مهیا می‌شوند که اگر آماده نباشند نقطهٔ وارسی G_2 اجازه عبور را نمی‌دهد.

یادت نره QR code

C ۱۱۱۷ ۱) فقط مورد (ج) نادرست است. وقتی پوست انسان دچار آسیب شود، نوعی عامل رشد در **زیر محل زخم** (*نه در محل زخم!*) تولید می‌شود که با افزایش تسریع تقسیم یاخته‌ها سبب تسریع در بهبود زخم می‌شود.

تله‌های تستی الف) درست است. سرعت تقسیم یاخته‌ها به کمک انواعی از پروتئین‌های تحریک‌کننده یا مهارکننده تحت تأثیر قرار می‌گیرد. / ب) درست است. از یاخته‌های آسیب‌دیده گیاهی، عوامل رشد و هورمون بازدارندهٔ اتیلن برای برطرف کردن آسیب، تولید شده و آزاد می‌شود. / د) درست است. اریتروپویتین تولید شده در کبد و کلیه‌ها سبب افزایش تولید گویچهٔ قرمز در مغز استخوان می‌شود (*حتماً می‌دونی که یک کبد داریم و دو تا کلیه که می‌شه سه اندام از دو نوع!* 😉).

B ۱۱۱۸ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند و فقط (ج) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها مربوط به مرحلهٔ متافاز است که **بعد از** مرحلهٔ پرومتافاز (*تخریب پوشش هسته*) رخ می‌دهد. / ب) نادرست است. سانتریول‌ها در مرحلهٔ پروفاز به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند که **قبل از** مرحلهٔ آنافاز اتفاق می‌افتد. / ج) درست است. کروموزوم‌ها به تدریج در مرحلهٔ پروفاز با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند که قبل از مرحلهٔ آنافاز (*البته نه بلافاصله*) صورت می‌گیرد. / د) نادرست است. سانترومر کروموزوم‌ها در مرحلهٔ پرومتافاز به رشته‌های دوک متصل می‌شوند که **قبل از** مرحلهٔ آنافاز انجام می‌شود.

C ۱۱۱۹ ۳) عبارت مورد نظر همانند عبارت (د) صحیح است ولی سه عبارت دیگر نادرست هستند. در آنافاز با تجزیهٔ پروتئین‌های سانترومری و جدا شدن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروموزوم در یاخته دو برابر می‌شود (*درستی عبارت*). در عبارت (د) نیز مشخص است که اینترفاز سه قسمت G_1، S و G_2 دارد که فقط مرحله S آن فاقد نقطه وارسی می‌باشد و مسئول دو برابر کردن DNA و ایجاد کروماتیدهای خواهری یا کروموزوم‌های مضاعف می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. از پروفاز تا ابتدای تلوفاز به دلیل وجود فشردگی، می‌توان کروموزوم‌ها را با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد. / ب) نادرست است. G_1 طولانی‌ترین زمان اینترفاز را دارد. به دلیل اینکه پس از متافاز دیگر نقطه وارسی وجود ندارد، پس بررسی سلامت DNA در نقطه وارسی G_1 چرخهٔ بعدی صورت می‌گیرد ولی در میتوز، جدا شدن کروموزوم‌های مضاعف رخ نمی‌دهد بلکه کروماتیدها از یکدیگر جدا می‌شوند. / ج) نادرست است. G_2 کوتاه‌ترین زمان اینترفاز را دارد که در این مرحله تولید عوامل مورد نیاز یاخته برای آماده شدن و ورود به تقسیم، **افزایش** می‌یابد نه اینکه آغاز شود. آغاز ساخت این موارد در وقفهٔ اول و در ابتدای ایجاد یاخته روی داده است.

B ۱۱۲۰ ۱) فقط مورد (د) رخ می‌دهد. صورت سؤال به تقسیم **میتوز** نوعی یاختهٔ گیاهی نهاندانه اشاره می‌کند که مرحلهٔ اول پروفاز و مرحلهٔ سوم متافاز است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. تجزیهٔ **کامل** پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی (*در سیتوپلاسم*) در مرحلهٔ **پرومتافاز** رخ می‌دهد، در پروفاز پوشش هسته شروع به تجزیه شدن می‌کند. هسته و سیتوپلاسم دو بخش اصلی یاخته هستند. / ب) نادرست است. اتصال سانترومر کروموزوم‌ها به گروهی از رشته‌های دوک تقسیم در مرحلهٔ پرومتافاز انجام می‌شود. / ج) نادرست است. دقت کنید با توجه به فعالیت و متن کتاب درسی، سانتریول در یاخته‌های گیاهان نهاندانه مشاهده نمی‌شود. / د) درست است. در مرحلهٔ پروفاز، کروماتیدهای خواهری متصل به هم به تدریج فشرده شده و توسط میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شوند. دقت کنید در متافاز این کروموزوم‌ها قابل مشاهده **هستند**.

B ۱۱۲۱ ۲) موارد (ب) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) درست است. دیواره یا صفحهٔ یاخته‌ای در اثر اتصال ریزکیسه‌های مجزا ایجاد شده است. / ب) نادرست است. صفحهٔ یاخته‌ای در اثر تمایز و اتصال ریزکیسه‌ها به دیواره تبدیل می‌شود. / ج) درست است. ضمن تشکیل دیواره، لان و پلاسمودسم‌ها ایجاد می‌شوند. / د) نادرست است. دو طرف دیواره غشا است نه **برعکس**!

یادت نره QR code

C ۱۱۲۲ ۲) در یاخته‌های لنفوسیتی، تقسیم میتوز صورت می‌گیرد. دقت کنید که همهٔ رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند، بلکه **گروهی** از آن‌ها که به کروموزوم‌ها متصل‌اند در طی آنافاز میتوز کوتاه می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تجزیهٔ کامل شبکهٔ آندوپلاسمی و پوشش هسته در مرحلهٔ پرومتافاز و حرکت سانتریول‌ها به دو سمت یاخته در مرحلهٔ پروفاز رخ می‌دهد که قبل از پرومتافاز است. / گزینهٔ (۳): دو برابر شدن عدد کروموزومی یاخته مربوط به مرحلهٔ آنافاز است. بلافاصله قبل از آن نقطهٔ وارسی متافازی قابل مشاهده است. /گزینهٔ (۴): حداکثر فشردگی در کروموزوم‌ها در مراحل متافاز و آنافاز مشاهده می‌شود. در تلوفاز پوشش هسته، اطراف رشته‌های کروماتینی را می‌پوشاند.

یادت نره QR code

B ۱۱۲۳ ۳) در ابتدا دقت کنید که در سؤال فقط ترتیب وقایع مرحلهٔ **تقسیم هسته** شامل پروفاز تا تلوفاز می‌باشد و حتی نباید تقسیم سیتوپلاسم را در نظر بگیرید. پس عبارات (ج) و (ب) که به ترتیب در مورد همانندسازی DNA در اینترفاز و تقسیم سیتوپلاسم هستند را اصلاً نباید در نظر بگیرید و اگر فقط همین دقت را کرده بودید هر سه گزینهٔ (۱)، (۲) و (۴) کنار می‌رفت و به حل تست می‌رسیدید.

یادت نره QR code

الف) جدا شدن دو مولکول DNA در **آنافاز** با جدا شدن کروماتید خواهری رخ می‌دهد. / ب) توزیع اندامک‌ها بین دو یاخته دختر ← در ابتدای تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد. / ج) جداسازی دو رشتهٔ DNA برای همانندسازی ← در مرحلهٔ S اینترفاز هنگام همانندسازی DNA صورت می‌گیرد. / د) در تلوفاز رخ می‌دهد.

C ۱۱۲۴ ۲) در انسان، یاخته‌ای که کروموزوم جنسی X دارد، می‌تواند نوعی یاختهٔ جنسی دارای ۲۲ نوع کروموزوم غیرجنسی باشد و یا حتی یک یاخته پیکری دارای ۲۲ نوع جفت کروموزوم غیرجنسی باشد ولی اگر یاخته‌ای دارای کروموزوم Y باشد، در حالتی که این یاخته اسپرم طبیعی باشد، دیگر کروموزوم X ندارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. نصف اسپرم‌ها **فقط** X و نصف دیگر **فقط** کروموزوم Y دارند. / گزینهٔ (۲): درست است. فارغ از کروموزوم جنسی، هر یاختهٔ هسته‌دار بدن انسان، **۲۲ نوع** کروموزوم در قسمت کروموزوم‌های غیرجنسی خود دارد چون هر دو کروموزوم همتا را یک نوع در نظر می‌گیریم. / گزینهٔ (۳): نادرست است. یاخته عادی دارای کروموزوم همتا، یاخته‌های دیپلوئید هستند که در زن‌ها ۲۳ نوع کروموزوم (۲۲ *نوع غیرجنسی و یک* X) دیده می‌شود اما در مردها ۲۴ نوع کروموزوم (۲۲ *نوع غیرجنسی و* X *و* Y) به چشم می‌خورد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. به کلمهٔ **هسته** و **کروموزوم** دقت کنید. در مرحلهٔ پرومتافاز و متافاز غشای هسته از بین رفته است.

رفع ابهام: در اغلب تست‌ها و حتی در کنکور، ممکن است کروموزوم را برای اینترفاز نیز در نظر بگیرند. خیلی در تست‌ها به این موضوع حساس نباشید.

یادت نره QR code

B ۱۱۲۵ ۲) در مرحله **تلوفاز** که ناپدید شدن دوک و تشکیل مجدد غشای هسته صورت می‌گیرد، تبدیل کروموزوم به کروماتین نیز دیده می‌شود.

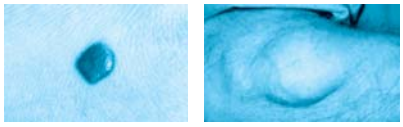
- در گزینهٔ (۱) قسمت اول در پرومتافاز و قسمت دوم در پروفاز رخ می‌دهد.
- در گزینهٔ (۳) جدا شدن کروماتیدهای **خواهری** در آنافاز میتوز رخ می‌دهد (*کروموزوم‌های همتا در میوز از هم جدا می‌شوند*).
- در گزینهٔ (۴) در چرخهٔ یاخته‌ای به‌طور معمول سیتوپلاسم بین یاخته‌های حاصل از تقسیم، به‌طور مساوی تقسیم می‌شود به‌جز در تولید گرده رسیده، میوز پارانشیم خورش و میتوز یاخته تخم اصلی $2n$ در نهاندانگان که تقسیم سیتوپلاسم نامساوی دارند (*فصل ۸ یازدهم یاد می‌گیری اگه یازدهمی هستی، اگه دوازدهمی هم هستی که باید یادت میومد الان!*).

C ۱۱۲۶) ۱) برای یک یاختهٔ پیکری $2n=46$ انسان، تعداد سانترومر در G_1، به تعداد کروموزوم یعنی ۴۶ عدد است و تعداد کروماتید **هر قطب** آنافاز هم ۴۶ عدد است چون در آنافاز از ۴۶ کروموزوم با جدا شدن کروماتیدها، هر قطب حاوی ۴۶ کروماتید و مولکول دنا می‌شود.

انسان ← $2n=46$
- G_1 : $2n=46$ (*کروموزوم و سانترومر دارد.*) ← عبارت (A)
- آنافاز: $4n=92$ (*کروموزوم دارد*) ← هر قطب $=46$ (*کروماتید یا کروموزوم دارد.*) ← عبارت (C)

◀ B) در متافاز میتوز ۴۶ کروموزوم و ۹۲ کروماتید یا مولکول دنا با ۱۸۴ رشتهٔ نوکلئوتیددار در آن‌ها وجود دارد. / D) در پروفاز میتوز ۴۶ کروموزوم مضاعف و ۹۲ مولکول دنا وجود دارد.

B ۱۱۲۷) ۳) شکل (الف) مربوط به تومور خوش‌خیم لیپوما در ناحیه آرنج است که معمولاً زیاد بزرگ نمی‌شود و متاستاز هم ندارد. در برخی مواقع می‌تواند بزرگ شود و به اعمال طبیعی اندام مجاور آسیب برساند. شکل (ب) مربوط به تومور بدخیم ملانوما است که در یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد می‌شود. این تومور قدرت رشد زیاد و متاستاز دارد. در صورت متاستاز به بافت‌ها و اندام‌های دیگر نیز آسیب می‌رساند و در آن‌ها نیز پخش می‌شود.


(الف) (ب)

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هر نوع تومور قدرت رشد و تکثیر دارد. / گزینهٔ (۲): متاستاز ویژگی سرطان مثل ملانوما است (*نه لیپوما!*). / گزینهٔ (۴): استقرار و رشد در اندام دیگر پس از متاستاز در مرحلهٔ چهارم سرطان‌ها رخ می‌دهد.

B ۱۱۲۸) ۱) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. همه تومورها چه خوش‌خیم و چه بدخیم، توانایی **رشد** دارند ولی متاستاز یا پخش یاخته در بدن، ویژه بدخیم‌ها یا سرطانی‌هاست. / ب) نادرست است. اگر دنای یاخته آسیب ببیند و **اصلاح نشود**، در این صورت با بررسی نقطهٔ وارسی آخر G_1، واکنش مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد. / ج) نادرست است. جراحی برخلاف شیمی‌درمانی و پرتودرمانی روی مغز استخوان اثری ندارد. / د) درست است. مرگ یاخته‌ای دو نوع تصادفی و برنامه‌ریزی شده دارد که در هر دو نوع اجزای یاخته از بین می‌روند.

C ۱۱۲۹) ۱) همه عبارت‌ها صحیح می‌باشند.

لیپوما
- نوعی تومور **خوش‌خیم** می‌باشد که در افراد **بالغ** متداول می‌باشد. این تومور رشد **کمی** دارد (درستی الف).
- یاخته‌های **چربی** در این تومور تکثیر شده و تودهٔ یاخته ایجاد می‌کنند. چربی از نوع بافت **پیوندی** با مادهٔ زمینه‌ای می‌باشد (درستی ب).
- چون تومور خوش‌خیم است یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند چون متاستاز ندارد و به ندرت به بافت‌های اطراف آسیب می‌زنند (درستی ج).
- مانند هر نوع تومور خوش‌خیم یا بدخیم دیگر، کنترل تقسیم یاخته‌ها در آن از بین رفته است (درستی د).

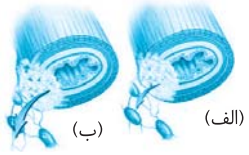
B ۱۱۳۰) ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم و بدون متاستاز است، در نتیجه ممکن نیست یاخته‌های آن در جریان خون وارد شوند. قسمت دوم در مورد ملانومای بدخیم است (درستی ج).

تله‌های تست الف) در ایجاد هر دو نوع تومور خوش‌خیم و بدخیم، نوعی تغییر در ژن (*هاک*) یاخته مشاهده می‌شود. / ب) هر دو نوع تومور دارای یاخته‌های دیپلوئید می‌باشند و قرار نیست هر یاختهٔ سرطانی برخی کروموزوم‌ها را کامل نداشته باشد. / د) دقت کنید هستهٔ یاخته‌های بافت چربی که پر از چربی هستند، در کنارهٔ یاخته قرار دارد.

B ۱۱۳۱) ۳) می‌دانیم که دوباره‌سازی غشای هسته در **مرحلهٔ تلوفاز** است. بنابراین یاخته از تلوفاز تا پروفاز میتوز بعدی، ۲ نقطهٔ وارسی را می‌گذراند (*نه ۳ تا*). این نقطه‌ها عبارتند از آخر G_1 و آخر G_2 چرخه مرحلهٔ بعد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): از S **تا آخر میتوز** دقیقاً ۲ نقطهٔ وارسی وجود دارد، یکی در انتهای G_2 و دیگری در انتهای متافاز. / گزینهٔ (۲): در بین مراحل فوق در آخر متافاز نقطهٔ وارسی وجود دارد. / گزینهٔ (۴): بیشتر **رشد یاخته در مرحلهٔ** G_1 **است** و تمهیدات لازم برای ورود به تقسیم در مرحلهٔ G_2 است که دقیقاً **یک نقطهٔ وارسی** بین G_1 و S وجود دارد.

C ۱۱۳۲) ۴) شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب مربوط به مرحله **۳ و ۴ سرطان** می‌باشند که در هر دو متاستاز (*گسترش‌یابی*) یعنی ورود سرطان به لنف یا خون صورت گرفته است (*در این دو شکل، خط بزرگ‌تر در شکل چپ یا نگر نفوذ بیشتر به لنف می‌باشد*) (نادرستی گزینهٔ (۱)). در **هر دو** مرحله لنفِ مجاورِ تومور، دارای یاخته سرطانی است (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی در مرحله ۴، این یاخته‌های سرطانی در بافت و اندام **دورتر نیز** مستقر شده و رشد کرده‌اند (درستی گزینهٔ (۴) و نادرستی گزینهٔ (۲)).


(الف) (ب)

B ۱۱۳۳) ۱) در فصل بعد می‌خوانید که اسپرم زنبور تنها یاختهٔ جنسی در جانوران کتاب درسی است که در اثر تقسیم **میتوز** ایجاد می‌شود (*چون در درسنامه ذکر کردیم بودیم اینجا نیز سؤال طرح کردیم*).

◀ دو برابر شدن سانترومرها در مرحله **آنافاز** و همراه با جدایی کروماتیدها صورت می‌گیرد ولی مورد سؤال **مرحلهٔ قبل** از آن یعنی **متافاز** است. در متافاز کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی همراه با کوتاه‌ترین و قطورترین حالت رسیده‌اند (درستی گزینهٔ (۱)).

◀ گزینهٔ (۲) پس از تلوفاز در مرحلهٔ تقسیم سیتوپلاسم، گزینهٔ (۳) در آنافاز و گزینهٔ (۴) در مورد میوز و تشکیل تتراد می‌باشد که در زنبور نر هاپلوئید صورت نمی‌گیرد.

C ۱۱۳۴) ۳) فقط مورد (ج) نادرست است. منظور سؤال گروهی از پروتئین‌های مؤثر در تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای است که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته می‌شوند.

تله‌های تست الف) درست است. مثلاً نوعی عامل رشد، در پوست انسان **زیر محل زخم** تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد. این عامل رشد چون فاصلهٔ کمی را طی می‌کند، نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد است. / ب) درست است. مثلاً هورمون اریتروپویتین بر روی یاخته‌های مغز قرمز استخوان اثر می‌گذارد و سبب افزایش تولید گویچه‌های قرمز می‌شود. / ج) نادرست است. دقت کنید طبق متن کتاب علاوه بر این سه نقطهٔ وارسی، نقطه یا نقاط وارسی دیگری نیز در یاخته وجود دارد. / د) درست است. طبق متن کتاب علت اصلی سرطان، تغییر در ژن‌ها و در نتیجه تغییر در این پروتئین‌ها است.

B ۱۱۳۵) ۴) فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.

تله‌های تست (الف) درست و (ب) نادرست است. آنزیم از بین برنده یاخته بعد از عمل پرفورین، سبب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌هایی می‌شود که به مدت زیاد در معرض اشعه فرابنفش قرار گرفته‌اند و احتمال سرطان دارند. در این حالت این آنزیم‌ها، یاخته‌های **آسیب‌دیده** را نیز از بین می‌برند. / ج) درست است. در حذف یاخته‌های اضافی، مثل پرده‌های بین انگشتان پا در برخی پرندگان، یاخته‌ها آسیب‌دیده نیستند بلکه برای تمایز جاندار حذف می‌شوند. / د) درست است. بافت‌مردگی مرگ تصادفی است که در بروز آن مرگ برنامه‌ریزی شده نقشی ندارد. / ه) درست است. در مورد اثر الکل در ایجاد نکروز کبدی یا همان مرگ تصادفی با بافت‌مردگی در سال آینده می‌خوانید.

یادت نره QR code

C ۱۱۳۶ ۲ در فرض این سؤال، گندم زراعی که گونه‌ای $6n$ می‌باشد و موز که $3n$ می‌باشد دارای عدد کروموزومی ۱۳۸ می‌باشند. در این صورت مطابق جدول روبه‌رو هر مجموعهٔ گندم دارای ۲۳ کروموزوم و هر مجموعهٔ موز حاوی ۴۶ کروموزوم می‌باشد.

$6n=138$ گندم	$3n=138$ موز
$n=23$	$n=46$

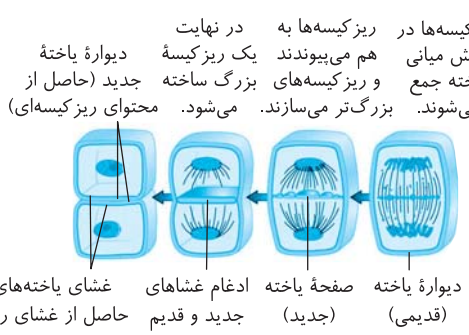
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. گندم دیپلوئید $2n=46$ و موز تریپلوئید $3n=138$ می‌باشد که عدد کروموزومی یا همان تعداد کروموزوم آن‌ها متفاوت هستند. / گزینهٔ (۲): درست است. تار کشنده (*ریپلوئید و معمولی*) درخت زیتون $2n=46$ می‌باشد. در گندم نیز، دو مجموعه n کروموزومی به صورت 2×23 یا ۴۶ کروموزومی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. یاخته دیپلوئید معده انسان $2n=46$ می‌باشد ولی گرده نارس گندم زراعی یاخته حاصل از میوز، $3n$ کروموزومی با ۶۹ کروموزوم می‌باشد که عدد کروموزومی آن‌ها با هم برابر نیستند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. یاخته هاپلوئید انسان $n=23$ می‌باشد ولی در موز که $3n=138$ است عدد n آن برابر ۴۶ و دیپلوئید آن ۹۲ می‌باشد.

پاسخ آزمونک ۲

B ۱ ۳ فقط مورد (ب) صحیح است. منظور سؤال **سانتریول‌ها** می‌باشد که در یاخته‌های جانوری برخلاف گیاهان وجود دارند. این ساختار همواره در یاخته وجود دارد و از ریزلوله‌های پروتئینی به صورت دسته‌های سه‌تایی کوچک‌تر از دوک ایجاد شده است.

تله‌های تستی الف) سانتریول‌ها در **اینترفاز** دو برابر شده و دوک‌ها در پروفاز ایجاد می‌شوند. / ج) هر سانتریول **یک استوانه** می‌باشد نه یک جفت. / د) سانتریول‌ها برخلاف دوک‌ها از بین نمی‌روند.

C ۲ ۲ در مکانیسم تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، بعد از مرحله تلوفاز ابتدا ریزکیسه‌های کوچک متعدد غشادار که حاوی مواد سازنده دیواره یاخته‌ای می‌باشند در وسط یاخته قرار می‌گیرند. سپس محتویات درون این ریزکیسه‌ها به دیواره و غشای آن‌ها به غشای یاخته‌های جدید تبدیل می‌شوند.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): ابتدا صفحه یاخته‌ای تشکیل می‌شود و بعد غشای ریزکیسه‌ها با ادامه غشای قبلی یاخته یکی می‌شود که در شکل می‌توانید آن را ببینید. / گزینهٔ(۳): غشای ایجادشده درحقیقت همان غشای ریزکیسه‌های دستگاه گلژی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): کمربند پروتئینی در این نوع تقسیم سیتوپلاسم تشکیل نمی‌شود.

B ۳ ۳ کوتاه شدن دوک تقسیم و تجزیهٔ پروتئین‌های **اتصالی** در ناحیهٔ سانترومر در مرحلهٔ **آنافاز** رخ می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در پروفاز گیاهان سانتریول وجود ندارد. / گزینهٔ (۲): در پرومتافاز، دوک‌ها به سانترومر می‌رسند که غشای هسته در این مرحله کاملاً ناپدید است. / گزینهٔ (۴): در میتوزها، یاختهٔ اول و دختری‌ها می‌توانند هاپلوئید، تریپلوئید و ... باشند. پس این ایده درست نیست که همواره یاختهٔ حاصل از میتوز، دیپلوئید است.

نکته
هر یاخته‌ای با هر عدد کروموزومی قادر به انجام میتوز است و سبب ایجاد دو یاختهٔ مشابه می‌شود.

A ۴ ۲ شکل بیانگر مرحله پرومتافاز است که پس از تشکیل دوک تقسیم شروع شده و غشای هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی آن تجزیه شده‌اند و برخی رشته‌های دوک در این مرحله به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند اما کروموزوم‌ها حتماً وسط یاخته قرار ندارند.



B ۵ ۳ یاختهٔ مولد مونوسیت‌ها، یاختهٔ **میلوئیدی** مغز استخوان با قدرت **میتوز** است که دو فعالیت گزینهٔ (۱) مربوط به مرحلهٔ آنافاز، گزینهٔ (۲) مربوط به فعالیت‌های تلوفازی و گزینهٔ (۴) مربوط به متافاز است ولی در گزینهٔ (۳) حرکت کروموزوم‌ها به قطبین در آنافاز ولی باز شدن پیچیدگی در تلوفاز است.

B ۶ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. شبدر نوعی گیاه تمایز یافته یا نهاندانه است که سانتریول ندارد (نادرستی ج). در مرحلهٔ تلوفاز میتوز، در پی تخریب رشته‌های دوک، کروموزوم‌ها باز و دراز می‌شوند و دوباره کروماتینی می‌شوند (درستی د).

تله‌های تستی الف) تجزیهٔ پروتئین سانترومری در آنافاز و قبل از باز شدن کروموزوم‌ها در تلوفاز ایجاد می‌شود. / ب) اتصال رشته‌های دوک به سانترومر در پرومتافاز و قبل از حداکثر فشردگی در متافاز ایجاد می‌شود. / ج) گیاهان طبق گفتهٔ کتاب درسی سانتریول ندارند.

B ۷ ۱ پرتودرمانی و شیمی‌درمانی هر دو می‌توانند باعث آسیب روی مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش و اختلال در عملکرد آن‌ها شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): درپرتودرمانی از اشعه یا پرتوهای قوی استفاده می‌شود نه دارو! / گزینهٔ (۳): پرتودرمانی و شیمی‌درمانی روش‌های **درمانی** سرطان هستند نه تشخیص!! / گزینهٔ (۴): مرگ سایر یاخته‌ها از عوارض شیمی‌درمانی هم می‌باشد.

C ۸ ۴ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **بافت‌مردگی** در اثر مرگ **تصادفی** یاخته‌های بافت در مواردی مثل بریدگی یا سوختگی ایجاد می‌شود و مانند مرگ برنامه‌ریزی شده، نیازی به پرفورین ندارد. / ب) درست است. مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های سرطانی به کمک پرفورین و آنزیم‌های کشنده یاخته می‌باشد که از لنفوسیت‌های T یا کشنده طبیعی ترشح می‌شود. / ج) نادرست است. در مرگ برنامه‌ریزی شده (*نه‌هر نوع مرگ یاخته*)، پروتئین‌های تخریب‌کننده در عرض **چند ثانیه** سبب تخریب یاخته و اجزای آن می‌شوند. / د) درست است. مرگ غیرتصادفی یاخته‌ها، همان مرگ برنامه‌ریزی شده مشابه عمل پرفورین و آنزیم‌های کشنده یاخته می‌باشد که در سد دوم و سوم دفاعی وجود داشتند.

B ۹ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. در هر دو نوع مرگ یاخته‌ای، در نهایت نوعی یاختهٔ خودی آسیب‌دیده یا مرده یا قطعه‌قطعه شده دیده می‌شود که در نهایت توسط درشت‌خوار بیگانه‌خواری می‌شود.

تله‌های تستی ب) تنها مرگ برنامه‌ریزی شده می‌باشد. / ج) تنها در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های سرطانی یا ویروسی و یا پیوندی می‌باشد. / د) فقط مرگ برنامه ریزی شده می‌باشد.

B ۱۰ ۱ در شکل کتاب درسی، مراحل رشد و متاستاز در یاخته‌های سرطانی دیده می‌شود که **گسترش به بافت** مرحلهٔ **دوم** است و بلافاصله بعد از آن در مرحلهٔ سوم، یاخته‌های سرطانی وارد **لنف** مجاور می‌شوند.

تلهٔ‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. شروع تهاجم به یاخته‌های بافت مرحلهٔ **اول** است که قبل از آن لنف حاوی یاختهٔ سرطانی نشده است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. ورود اولیه به لنف مرحلهٔ **سوم** است که بلافاصله بعد از آن اگر در بافت دوردست استقرار تومور صورت بگیرد، متاستاز کامل می‌شود. پس ابتدا از راه لنف به مناطق دورتر می‌رود و سپس در آنجا **مستقر** می‌شود (*قید «بلافاصله» این عبارت را نادرست کرده است*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. ورود به سیاهرگ در مرحلهٔ **چهارم** و متاستاز یاخته‌های سرطانی است که قبل از آن در مرحلهٔ سوم یاخته‌های سرطانی وارد لنف شده‌اند ولی گسترش به بافت در مرحلهٔ **دوم** شروع می‌شود.

یادت نره QR code

A ۱۱۳۷ ۴ منظور سؤال تقسیم کاستمان یا میوز است که با نصف شدن عدد کروموزومی همراه است.

یادت نره QR code

نکته

در طی میوز برخلاف میتوز تعداد کروموزوم‌های هر یاخته حاصله، نصف یاخته مادر می‌شود (درستی گزینهٔ (۱)) ولی در فصل ۸ می‌آموزید که این تقسیم در یاخته‌های **زوج n** برای تولید گرده نارس گیاهان دانه‌دار یا برای تولید یاختهٔ جنسی جانوران تخصص یافته ایجاد می‌شود (*البته لازم به ذکر است که هر یاختهٔ زوج n، قدرت میوز ندارد مثلاً یاختهٔ ۲n پیکری پوست انسان، قدرت میوز ندارد*). این تقسیم برخلاف میتوز از دو مرحلهٔ متوالی میوز ۱ و ۲ ایجاد شده است (درستی گزینهٔ (۲)) ولی همانند میتوز فقط در یک مرحلهٔ آن یعنی مرحلهٔ آنافاز ۲، کروماتیدها از هم جدا شده و کروموزوم دختری ایجاد می‌شود (درستی گزینهٔ (۳)).

درسنامه درختی ۱۰۹ بررسی کلیات میوز

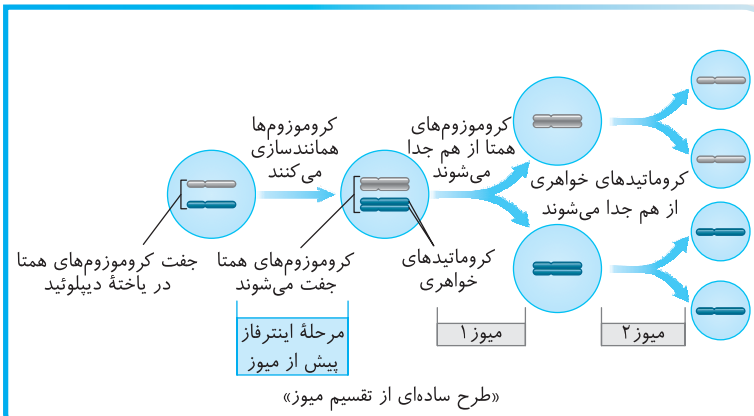
میوز (کاستمان)

تقسیمی ویژهٔ تولیدمثل جنسی در یوکاریوت‌ها می‌باشد که دو مرحلهٔ تقسیم متوالی دارد و مرحلهٔ اول آن با **کاهش** عدد کروموزومی همراه می‌باشد.

یک مرحلهٔ اینترفاز به همراه دو مرحلهٔ کلی میوز ۱ و میوز ۲ دارد که در هر مرحله پس از تقسیم هسته، تقسیم سیتوپلاسم هم رخ می‌دهد.

میوز ۱ با کاهش عدد کروموزومی همراه است ولی میوز ۲ همانند میتوز ۲ یاخته می‌باشد و با کاهش عدد کروموزومی همراه نیست.

میوز برخلاف میتوز فاقد مرحلهٔ پرومتافاز می‌باشد ولی تفاوت میوز و میتوز، اغلب در مراحل میوز ۱ صورت می‌گیرد.



«طرح ساده‌ای از تقسیم میوز»

یافته‌های حاصل از میوز

چهار یاخته می‌باشند که از دو نوع مختلف می‌باشند.

اگر در پروفاز ۱ آن کراسینگ‌اوور رخ دهد ← ممکن است چهار نوع یاختهٔ مختلف ایجاد شود.

دوباره قدرت میوز ندارد.

در جانوران:
- معمولاً گامت هستند و لقاح می‌کنند.
- در زنبور مادهٔ ملکه ← تخمک است:
  - برخی لقاح می‌کنند ← زنبور مادهٔ (۲n) می‌سازند.
  - برخی میتوز می‌کنند ← با بکرزایی به زنبور نر تبدیل می‌شوند.

در گیاهان ← قدرت میتوز دارند و در نهایت گامت می‌سازند.

در جانوران فقط اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه قادر به شروع آن می‌باشند.

B ۱۱۳۸ ۱ منظور تفاوت **پروفاز ۱ و ۲ میوز** می‌باشد.

تلهٔ‌های تستی گزینهٔ (۱): تعداد کروموزوم‌ها در هر یاخته، در مرحلهٔ پروفاز ۲ نصف تعداد کروموزوم‌ها در پروفاز ۱ می‌باشد. / گزینهٔ (۲): هم در پروفاز ۱ و هم در پروفاز ۲ کروموزوم‌ها مضاعف و دوکروماتیدی‌اند پس تعداد کروماتیدهای هر کروموزوم در هر دو برابر است. / گزینهٔ (۳): همواره و در هر مرحله‌ای، هر کروموزوم دارای یک سانترومر است چه تک‌کروماتیدی باشد چه دوکروماتیدی. / گزینهٔ (۴): با توجه به اینکه کروموزوم‌ها در هر دو مرحله مضاعف‌اند در نتیجه تعداد *DNA* هر کروموزوم برابر می‌باشد و در هر دو مرحله، کروموزوم‌ها دارای دو کروماتید خواهری و دو مولکول *DNA* هستند.

یادت نره QR code

B ۱۱۳۹ ۱ جدا شدن عوامل ژنی هر صفت در هر جایگاه (*الل‌ها*) در **آنافاز ۱** رخ می‌دهد ولی دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌ها در **آنافاز ۲ میوز** رخ می‌دهد. سؤال تفاوت دو مرحلهٔ آنافاز ۱ و ۲ میوز را می‌خواهد. در بین این دو مرحله، فقط در آنافاز ۲ ابتدا پروتئین‌های اتصالی سانترومرها تجزیه می‌شوند و سانتریول‌ها مضاعف می‌شوند، ولی در آنافاز ۱ کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند و دو برابر شدن سانترومرها صورت نمی‌گیرد.

تلهٔ‌های تستی گزینهٔ (۲): در هر مرحله آنافازی با کوتاه شدن رشته‌های دوک، کروموزوم‌ها به قطبین یاخته حرکت می‌کنند. / گزینهٔ (۳): در هر مرحلهٔ آنافاز، به‌طور معمول تعداد کروموزوم‌هایی که به هر قطب می‌روند با هم برابر هستند، چون کروموزوم تک‌کروماتیدی یا مضاعف، هر دو یک کروموزوم حساب می‌شوند. / گزینهٔ (۴): تخریب رشته‌های دوک، مخصوص اتفاقات مرحله‌های تلوفازی می‌باشد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۱۰ بررسی مراحل میوز

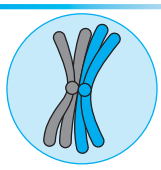
میوز (کاستمان)

مراحل میوز ۱

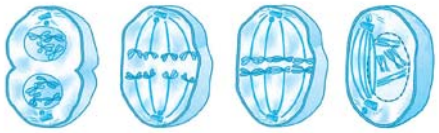
پروفاز ۱
- تمام موارد پروفاز و پرومتافاز میتوز در این مرحله صورت می‌گیرد
  - سانتریول‌ها جدا شده و بین آن‌ها دوک ایجاد می‌شود.
  - کروموزوم‌ها فشرده‌تر می‌شوند.
  - غشای هسته از بین می‌رود.
- کروموزوم‌های همتای مضاعف از **طول** در کنار هم قرار گرفته و ساختار ۴ کروماتیدی یا تتراد تشکیل می‌دهند (*مهم‌ترین تفاوت با میتوز*).
- هر تتراد حاوی دو سانترومر است که به یک طرف هر سانترومر رشته‌های دوک متصل می‌شود.

متافاز ۱
- تتراد‌ها در استوای یاخته قرار گرفته و توسط رشته‌های دوک از دو طرف با قطبین یاخته در ارتباط هستند.

آنافاز ۱
- رشته‌های دوک کوتاه شده و کروموزوم‌های همتای مضاعف از یکدیگر جدا می‌شوند.
- در هر قطب، نصف تعداد کروموزوم یاختهٔ اولیه، کروموزوم وجود دارد.
- در این مرحله دو الل هر جایگاه ژنی از هم جدا می‌شوند.
- در این مرحله پروتئین‌های اتصالی در ناحیهٔ سانترومری تجزیه نمی‌شوند.
- در این مرحله کروموزوم دختری ایجاد نمی‌شود.

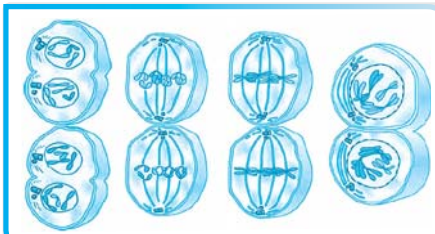

«طرح ساده‌ای از یک تتراد»

تلوفاز ۱
- با تشکیل هسته به دور کروموزوم‌های هر قطب یاخته، ابتدا یک یاختهٔ دوهسته‌ای ایجاد می‌شود.
- هر هسته نصف یاختهٔ اولیه، کروموزوم دارد و سپس با تقسیم سیتوپلاسم، دو یاخته ایجاد می‌شود.
- معمولاً در پایان آن تقسیم سیتوپلاسم انجام و عدد کروموزومی نصف می‌شود.


«پروفاز ۱» «متافاز ۱» «آنافاز ۱» «تلوفاز ۱»

بین میوز ۱ و ۲
- بین آن‌ها اینترفاز و مضاعف شدن کروموزوم‌ها وجود ندارد.
- در یاخته‌های جانوری، سانتریول‌ها همانندسازی کرده و دوباره هر یاخته دارای چهار سانتریول می‌شود.

وقایع میوز ۲
- تمام وقایع میتوز در مراحل پروفاز ۲ تا تلوفاز ۲ آن رخ می‌دهد.
- در پایان آن چهار یاخته ایجاد شده است که دوبه‌دو به هم شبیه می‌باشند (*در صورت عدم کراسینگ اوور*).
- یاخته‌های حاصله کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی و به تعداد نصف کروموزوم یاختهٔ مادری دارند.
- در پایان تقسیم آن با تقسیم سیتوپلاسم، چهار یاخته ایجاد می‌شود که قدرت لقاح یا میتوز دارند ولی دوباره نمی‌توانند میوز کنند.


«پروفاز ۲» «متافاز ۲» «آنافاز ۲» «تلوفاز ۲»

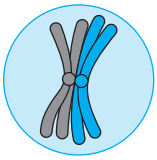
B ۱۱۴۰ ۲ تلوفاز ۱ و ۲ عدد کروموزومی **هاپلوئید** دارند و تعداد **انواع** دستورالعمل ژنی یکسانی در هر جایگاه ژنی هر صفت دارند. مثلاً یک کروموزومی که یک کروماتید دارد از دستورالعمل *A* یک صفت یک ژن دارد ولی کروموزوم مضاعف چون دو مولکول دنا دارد، از این جایگاه دو ژن *A* ولی از یک نوع دارد.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۴): یاخته حاصل در هر دو حالت هاپلوئید است با این تفاوت که در تلوفاز ۱ کروموزوم‌ها دوکروماتیدی و در تلوفاز ۲ تک‌کروماتیدی هستند. / گزینهٔ (۳): کروموزوم‌ها در مرحلهٔ تلوفاز ۱ مضاعف‌اند و هر کروموزوم حاوی دو مولکول *DNA* می‌باشد در حالی که در مرحلهٔ تلوفاز ۲ کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی‌اند و هر کروموزوم یک مولکول *DNA* دارد.

یادت نره QR code

نکته
در مورد رد گزینهٔ (۴) دقت کنید که محصول نهایی میوز، امکان ندارد دوباره وارد میوز جدیدی شود ولی یاختهٔ حاصل از میوز ۱، دوباره وارد مرحلهٔ میوز ۲ می‌شود.

A ۱۱۴۱ ۱ شکل مقابل حالت تتراد را نشان می‌دهد که از مرحله پروفاز ۱ بین کروموزوم‌های همتا دیده می‌شود. هر تتراد ۲ کروموزوم و ۲ سانترومر، ۴ کروماتید و ۴ *DNA* و ۸ رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد.



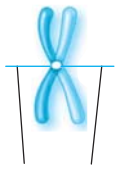
نکته
میوز ۱ و ۲ مرحله‌ای به نام پرومتافاز ندارند. پرومتافاز مخصوص تقسیم میتوز می‌باشد (رد گزینه‌های (۲) و (۴)).

A ۱۱۴۲ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. جدا شدن سانترومرها در اثر تجزیه پروتئین اتصالی در مرحلهٔ **آنافاز ۲** صورت می‌گیرد و قبل از آن **متافاز ۲** است. در مرحلهٔ متافاز ۲، کروموزوم‌های دوکروماتیدی (*به صورت غیرتصادفی*) در استوای یاخته قرار می‌گیرند (*عبارات (الف)، (ب) و (د) به ترتیب در متافاز ۱، پروفازها و آنافاز ۱ رخ می‌دهد*).
(*دقت کنید که جدا شدن دو دستورالعمل مختلف یک صفت در یک جفت کروموزوم همتا در آنافاز ۱ رخ می‌دهد.*)

درسنامه درختی ۱۱۱ گامت‌سازی در انسان

- در انسان
  - مردان
    - در لوله‌های اسپرم‌ساز رخ می‌دهد.
    - اسپرماتوسیت اولیه ($2n$) —میوز ۱→ اسپرماتوسیت ثانویه (n) —میوز ۲→ اسپرماتید n —تمایز→ اسپرم
    - اسپرماتوسیت اولیه ($2n$) —میوز ۱→ اسپرماتوسیت ثانویه (n) —میوز ۲→ اسپرماتید n —تمایز→ اسپرم
  - زنان
    - اووسیت اولیه —شروع میوز تخمدان→ دوران جنینی تا پروفاز ۱ رفته و متوقف می‌شود ← پس از تولد با شروع دورهٔ جنسی
      - ادامهٔ میوز ۱ در تخمدان
        - تخمک بزرگ (n) + دومین گویچهٔ قطبی (n) —تقسیم نامساوی→ اووسیت ثانویهٔ بزرگ ($n=۲۳$)
        - دومین گویچهٔ قطبی (n) + دومین گویچهٔ قطبی (n) —میوز ۲ در لولهٔ رحم، تقسیم مساوی→ اولین گویچهٔ قطبی کوچک ($n=۲۳$)
    - میوز ۱ در تخمدان با تقسیم سیتوپلاسم نامساوی و میوز ۲ در لولهٔ رحم رخ می‌دهد (یک تقسیم میوزی و یک نمیوزی).

B ۱۱۴۳ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. منظور سؤال انتهای پروفاز و کل متافاز ۲ می‌باشد که به هر سانترومر دوتا دوک از قطبین یاخته متصل است.


دو دوک متصل به سانترومر

نکته
در حالت عادی یاخته ($2n$) شروع‌کننده میوز بوده است و در متافاز ۲ ، یاخته هاپلوئید وجود دارد پس یاخته در این مرحله یک مجموعهٔ کروموزومی دارد.

تله‌های تست الف) نادرست است. در متافاز ۲، یاخته **هاپلوئید** است و کروموزوم همتا ندارد. / ج) نادرست است. در این مرحله کروموزوم‌ها **مضاعف** هستند ولی به صورت قطور بدون حالت تتراد در وسط یاخته قرار دارند. / د) نادرست است. تشکیل کروموزوم دختری، در آنافاز ۲ و در پی جدا شدن کروماتیدهای خواهری رخ می‌دهد.

نکته
به‌جز گندم زراعی $6n$ ، موز $3n$ ، گل مغربی $4n$، سایر گیاهان کتاب درسی را باید دارای یاخته پیکری $2n$ بدانیم مگر اینکه در تست عنوان شده باشند.

A ۱۱۴۴ ۳ با اینکه هنوز مطالب گیاهی را شاید بلد نباشید، ولی در سؤال مشخص است که مرحلهٔ جدا شدن کروموزوم‌های همتا و آنافاز ۱ مدنظر بوده است که قبل از تلوفاز ۱ می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید در تلوفاز ۱ اغلب به دنبال آن تقسیم سیتوپلاسم با تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای صورت می‌گیرد. در گیاهان همراه با آنافاز و تلوفاز، هنوز مقداری دوک وجود دارد ولی فرایند تقسیم سیتوپلاسم در حال انجام است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): کروموزوم‌ها در تلوفاز ۱ در هسته قرار دارند. / گزینهٔ (۲): تتراد در پروفاز و متافاز ۱ وجود دارد. / گزینهٔ (۴): در آنافاز ۲ سانترومرها دو برابر می‌شوند.

B ۱۱۴۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) در مورد مرحلهٔ **آنافاز ۲** که مدنظر سؤال است نادرست می‌باشند. در آنافاز ۲، سانترومرها دو برابر شده‌اند و جدا شدن کروماتیدهای خواهری صورت می‌گیرد که در این حالت به هر کروماتید یک کروموزوم دختری می‌گویند (درستی ج).

تله‌های تست الف) نادرست است. در آنافاز ۲ **تجزیهٔ** پروتئین اتصالی سانترومری رخ می‌دهد (نه شکست!). / ب) نادرست است. در آنافاز ۲ تعداد کروموزوم، عدد کروموزومی و سانترومرها دو برابر می‌شوند ولی تعداد کروماتید و DNA یا مادهٔ ژنتیکی افزایش نمی‌یابد. افزایش مادهٔ ژنتیکی در اینترفاز و قبل از آغاز میوز رخ داده است. / د) نادرست است. کروموزوم‌های همتا در **آنافاز** ۱ از هم جدا می‌شوند.

B ۱۱۴۶ ۳ اولاً عذرخواهی می‌کنم که از یاخته‌های فصل بعد سؤال طرح کرده‌ام ولی بسیار لازم است که ارتباط آن‌ها را بدانید. در فصل بعد می‌خوانید که اسپرماتوگونی و اووگونی قدرت **میتوز** دارند ولی اسپرماتوسیت و اووسیت اولیه، میوز ۱ را انجام می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید در پروفاز ۱ کروموزوم‌های همتا حالت تتراد پیدا می‌کنند ولی تشکیل تتراد در میتوز رخ نمی‌دهد (سؤال در مورد تفاوت پروفاز میتوز با پروفاز میوز ۱ است).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در هر پروفازی دوک شروع به تشکیل شدن می‌کند. / گزینهٔ (۲): در پروفاز میتوز و پروفاز ۱ میوز، هر دو ۴۶ کروموزوم مضاعف یعنی ۹۲ مولکول دنا وجود دارد. / گزینهٔ (۴): عدد کروموزومی هر دو مرحلهٔ فوق $2n=۴۶$ می‌باشد. یادت نره QR code

A ۱۱۴۷ ۲ سؤال در مورد فرایند **میوز** است، پس اینترفاز را در نظر نمی‌گیریم و می‌دانیم که در میوز، تعداد کروموزوم یاخته‌های حاصل نصف می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): مادهٔ وراثتی در میتوز و میوز، یک‌بار مضاعف می‌شود. / گزینهٔ (۳): اندامک‌ها اغلب در اینترفاز ساخته می‌شوند ولی سؤال در مورد مرحلهٔ تقسیم است. فراموش نکنید که سؤال در مورد یاختهٔ جانوری نیست که نیاز باشد سانتریول آن دو برابر شود. / گزینهٔ (۴): تقسیم سیتوپلاسم از مراحل تقسیم میتوز نیست و جزء مرحلهٔ تقسیم کلی یاخته می‌باشد. یادت نره QR code

B ۱۱۴۸ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. در فاصله میوز ۱ و ۲ معمولاً تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود تا دو یاختهٔ آماده ورود به میوز ۲ شوند. دقت کنید که مضاعف شدن سانتریول‌ها ویژه **جانوران** می‌باشد ولی سؤال در مورد اغلب یوکاریوت‌هاست.

نکته
در تست‌ها خیلی دقت کنید که کل چرخهٔ یاخته‌ای مدنظر بوده است یا فقط تقسیم هسته و یا تقسیم سیتوپلاسم مدنظر است.

تله‌های تست الف) اندامک‌ها معمولاً در اینترفاز دو برابر می‌شوند. / ب) سانتریول ویژهٔ جانوران است. / ج) متافاز قبل از پایان میوز ۱ نقطهٔ وارسی دارد.

A ۱۱۴۹ ۲) برای جدا شدن دستورالعمل‌های یک جایگاه ژنی، باید کروموزوم‌های **همتا** جدا شوند که در میتوز این اتفاق نمی‌افتد. اما در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ با جدا شدن کروموزوم‌های همتا، الل‌ها یا همان دستورالعمل ژن‌ها نیز از یکدیگر جدا می‌شوند (ولی در آنافاز ۲ مانند میتوز، کروماتیدهای خواهری با دوتن یکسان از هم جدا می‌شوند).

B ۱۱۵۰ ۱) اووسیت و اسپرماتوسیت ثانویه وارد میوز ۲ می‌شوند و در **متافاز ۲** به حداکثر فشردگی می‌رسند ولی یاختهٔ پوششی معده این حالت را در **متافاز میتوز** دارد. پس سؤال مقایسهٔ این دو مرحله می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاخته متافاز ۲ تنها نیمی از کروموزوم‌های یاخته اولیه را دارد اما یاخته متافاز میتوز تعداد کروموزوم‌هایش برابر با تعداد کروموزوم یاخته اولیه می‌باشد. / گزینهٔ (۲): با توجه به مضاعف بودن کروموزوم‌ها در دو مرحلهٔ فوق تعداد مولکول‌های DNA و کروماتیدهای هر کروموزوم آن‌ها با هم برابر است. البته در هیچ‌یک از دو مرحله آرایش تتردای نداریم و هر دو از طریق سانترومر خود به رشته‌های دوک در وسط یاخته وصل می‌شوند. / گزینهٔ (۳): این عبارت بیانگر تتراد است که در متافاز ۱ تشکیل می‌شود، نه این دو مرحله! / گزینهٔ (۴): در متافاز میتوز و متافاز میوز ۲ به سانترومر هر کروموزوم مضاعف دو دوک از دو طرف قطب یاخته متصل است ولی در متافاز ۱، به هر سانترومر، یک دوک از یک قطب متصل است.

A ۱۱۵۱ ۳) وقتی یاخته اولیه $2n=4$ باشد، یاخته‌های حاصل از میوز ۱، دو عدد $n=2$ و دارای دو کروموزوم مضاعف می‌باشند، پس گزینهٔ (۳) صحیح است.

B ۱۱۵۲ ۲) مردان XY هستند و دو قطب آنافاز ۱ آن‌ها قطعاً در کروموزوم‌های جنسی ژن‌های متفاوتی دارند. دقت کنید که برحسب کتاب درسی دبیرستان، ژن‌های مستقر روی کروموزوم X و Y دستورالعملی یکسان ندارند و در مورد دو صفت متفاوت هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): هر قطب آنافاز ۱، ۲۳ کروموزوم (و در واقع ۲۳ سانترومر) دارد. / گزینهٔ (۳): تعداد ژن‌های کروموزوم X از Y بیشتر است، پس قطبی که کروموزوم X دارد، تعداد ژن‌های بیشتری دارد. / گزینهٔ (۴): قطبی که واجد کروموزوم Y می‌باشد فاقد ژن‌های روی کروموزوم X است.

A ۱۱۵۳ ۳) این سؤال نکتهٔ تکراری داره ولی خیلی مهمه!

نکته باید بدانید که یاخته حاصل از میوز، می‌تواند یاختهٔ جنسی یا گویچهٔ قطبی در جانوران و یاخته‌ای با قدرت میتوز (مثل گرده نرس) در گیاهان باشد (رد گزینهٔ (۱))، ولی اگر یاخته حاصل یاختهٔ جنسی باشد، توانایی لقاح دارد ولی در گیاهان توانایی رشد و میتوز دارد تا به بخش پریاخته‌ای هاپلوئیدی تبدیل شود (درستی گزینهٔ (۳)).

نکته اگر یاخته اولیه که میوز می‌دهد $4n$ باشد، یاخته حاصل از میوز $2n$ است ولی این یاخته دیگر میوز نمی‌کند ولی می‌تواند لقاح یا میتوز کند (رد گزینهٔ (۲)).

نکته در برخی جانداران مثل زنبور عسل ملکه یاخته حاصل از میوز می‌تواند میتوز کرده و جانور نر را ایجاد کند (رد گزینهٔ (۴)).

B ۱۱۵۴ ۳) موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. البته طرح سؤالاتی با دو قید منفی تقریباً منسوخ است و من هم قول می‌دهم که این اولین و آخرین تست باشد. منظور از این مرحله، پروفاز ۱ یا متافاز میوز ۱ است که در تمام جانداران در این مرحله رشتهٔ دوک دیده می‌شود (خیر در گیاهان!).

تله‌های تستی الف) منظور از دسته‌های ۳ تایی رشته‌های ریز پروتئینی همان **سانتریول** است که در گیاهان وجود ندارد. (پس امکان دارد سانتریول در آن‌ها دیده نشود.) / ج) در متافاز ۱ کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را دارند ولی در پروفاز ۱ کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی نرسیده‌اند. / د) در پروفاز ۱ کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک وصل نیستند؛ همچنین در متافاز ۱ تنها **بعضی** از رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل‌اند!!!

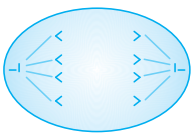
B ۱۱۵۵ ۱) مرحلهٔ مورد نظر، **آنافاز ۱** است که در این مرحله تعداد سانترومر یاخته تغییر نمی‌کند چون هنوز کروماتیدها از هم جدا نشده‌اند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در این مرحله همان ژن‌های قبلی متافازی در یاخته وجود دارند فقط نصف شده‌اند و به قطبین رسیده‌اند. / گزینهٔ (۳): عدد کروموزومی در **هر قطب** یاخته نصف شده نه در هر یاخته! / گزینهٔ (۴): ممکن نیست که در آنافاز ۱ سانترومرها از هم جدا شوند چون جدایی کروماتیدهای خواهری صورت نگرفته است بلکه دو کروموزوم که هرکدام سانترومر ویژهٔ خود را دارند به صورت مضاعف از هم جدا می‌شوند.

A ۱۱۵۶ ۲) مرحله‌ای که رشته‌های دوک در حال تشکیل شدن هستند، **پروفاز ۱ و ۲** است که قطعاً کروموزوم‌ها مضاعف و دوکروماتیدی هستند. در **آنافاز ۲** (که تعداد کروموزوم یاخته دو برابر مرحلهٔ قبل آن می‌شود)، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی‌اند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در آنافاز ۲ کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی‌اند. / گزینهٔ (۳): در پروفاز ۱ و آنافاز ۲ تعداد کروموزوم **هر یاخته** مانند یاخته مادر است ولی در پروفاز ۲ تعداد کروموزوم هر یاخته، نصف یاخته مادر است. / گزینهٔ (۴): در پروفاز ۱ و ۲ **همانند** آنافاز ۲ کروموزوم‌ها فشرده‌اند!

B ۱۱۵۷ ۴) با توجه به شکل، دو کروماتید خواهری یک کروموزوم دوکروماتیدی در حال جدا شدن از یکدیگرند، پس یا مرحلهٔ آنافاز میتوز است یا مرحلهٔ آنافاز ۲، پس بخش اول تمام گزینه‌ها درست است. از طرفی تعداد کروماتیدها به ما نشان می‌دهد اگر این مرحلهٔ آنافاز میتوز باشد پس یاخته اولیه حتماً $2n=4$ است که در گزینه‌ها نمی‌باشد پس باید مرحلهٔ آنافاز ۲ را در نظر بگیریم که در این حالت $4n=8$ پاسخ صحیح است چون مرحلهٔ قبل از این شکل متافاز ۲ به صورت $2n=4$ بوده است که حالا کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده‌اند.



A ۱۱۵۸ ۱) منظور **آنافاز میوز ۲** است که شبیه آنافاز میتوز می‌باشد و بر اثر جدا شدن طبیعی کروماتیدهای خواهری، هر کروماتید (کروموزوم دختری) به یک قطب یاخته می‌رود. (هر کروماتید یک سانترومر دارد، پس تعداد سانترومر در دو قطب یاخته برابر است.)

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): اگر یاخته گیاهی باشد، سانتریول ندارد! / گزینهٔ (۳): دقت کنید که گیاهان، یاختهٔ جنسی را طی میتوز ایجاد می‌کنند نه میوز!! / گزینهٔ (۴): در آنافاز میتوز و آنافاز ۲ میوز کروموزوم‌های هر قطب تک‌کروماتیدی هستند پس تعداد کروماتید و کروموزوم **برابر** است.

B ۱۱۵۹ ۳) در اختلالات تقسیم و جدا شدن کروموزوم‌ها، **پلی‌پلوئیدی شدن** وقتی حاصل می‌شود که **همه** کروموزوم‌های آنافازی از هم جدا نشوند و اگر فقط **برخی** کروموزوم‌ها جدا نشوند پدیده **با هم ماندن** رخ می‌دهد. (به‌راحتی براساس متن کتاب می‌توانید به درست بودن سایر گزینه‌ها پی ببرید.)

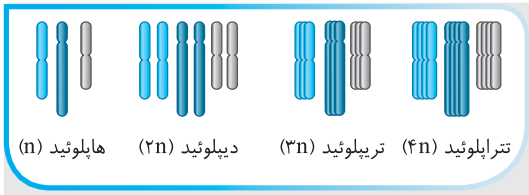
درسنامه درختی ۱۱۲ جهش‌های تغییر در تعداد کروموزوم

اشتباه در تقسیم یاختگی

پلی‌پلوئیدی شدن (چندبرابر شدن)
- به یاخته یا جانداری که بیش از دو ردیف کروموزوم داشته باشد.
- در اثر جدا نشدن **همهٔ** کروموزوم‌ها در مرحلهٔ آنافاز میتوز یا میوز رخ می‌دهد.
- یاختهٔ حاصل دو برابر یاختهٔ اولیه کروموزوم دارد و یاختهٔ دیگر فاقد کروموزوم است.
- در آزمایشگاه با تخریب رشته‌های **دوک**، این وضعیت ایجاد می‌شود.
- در ایجاد گندم زراعی $6n$ و موز $3n$ دیده می‌شود.

با هم ماندن کروموزوم‌ها
- در اثر جدا نشدن یک یا چند جفت از کروموزوم‌ها در آنافاز میتوز یا میوز رخ می‌دهد ← در یاخته‌ها، تعدادی کروموزوم کم یا زیاد می‌شود.

نشانگان داون
- شایع‌ترین با هم ماندن کروموزومی در طبیعت است که بیماری حاوی نشانه‌های متعددی می‌باشد.
- سه عدد کروموزوم ۲۱ دارند، یعنی یاخته‌های پیکری آن‌ها ۴۷ کروموزوم دارند.
- در اسپرم یا تخمک ایجادکنندهٔ آن به جای یک کروموزوم ۲۱ دارای دو کروموزوم ۲۱ بوده است.
- بالا بودن سن مادر از عوامل ایجاد تخمک غیرعادی ایجادکنندهٔ آن‌هاست.



- در میوز می‌تواند سبب انتقال به نسل بعد شود.
- مصرف دخانیات، نوشیدنی الکلی، آلودگی‌ها و پرتوهای مضر در این موارد نقش مهمی دارند.

B ۱۱۶۰ ۱ در هر متافاز و در هر تقسیمی رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شوند ولی گزینهٔ (۲) نادرست است چون در مورد تلوفاز ۱ و ۲ فرد مبتلا به سندرم داون رخ می‌دهد که دو نوع یاختهٔ ۲۳ و ۲۴ کروموزومی ایجاد می‌کند. گزینهٔ (۳) نادرست است چون مضاعف شدن کروموزوم‌ها در S رخ می‌دهد و گزینهٔ (۴) نیز نادرست است و در مورد باکتری‌ها صادق نمی‌باشد.

A ۱۱۶۱ ۴ پرتوهای مضر و الکل در ایجاد سرطان و اختلالات تقسیم مؤثر در تولید یاختهٔ جنسی نقش مهمی دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید که سندرم داون با افزایش سن **مادر** و اشکال در میوز رابطه دارد و دارای حالات مختلفی از بیماری می‌باشد که فقط **یک کروموزوم** اضافی دارند پس پدر نیز در حالات کمی ممکن است جدا نشدن کروموزوم‌ها را داشته باشد ولی هر دو والد در ایجادآن نقش ندارند. / گزینهٔ (۲): هر بیماری نشانگان‌داری، داون نمی‌باشد. / گزینهٔ (۳): سن مادر با **اختلال میوزی** (و نه میتوزی) ارتباط مستقیم دارد.

A ۱۱۶۲ ۴ در ایجاد فرد مورد نظر، اسپرم سالم بوده پس همان ۲۳ کروموزوم را داشته اما تخمک یک کروموزوم ۲۱ اضافه دارد، پس تخمک حاوی ۲۴ کروموزوم بوده است. دقت کنید که در سؤال، تعداد کروموزوم‌های **غیرجنسی** را خواسته است که ۲۲تای آن‌ها از اسپرم و ۲۳تا از تخمک تأمین می‌شود. پاسخ‌نامه QR code

B ۱۱۶۳ ۲ اگر هنگام تقسیم میتوز، دو کروماتید خواهری یک کروموزوم از یکدیگر جدا نشوند، در نهایت دو یاخته ایجاد می‌شود که تفاوت کروماتیدهای آن‌ها ۲ است به این صورت که یکی از آن‌ها دارای ۹ کروماتید و دیگری دارای ۷ کروماتید است.

◀ یاختهٔ $2n=8$ در مرحلهٔ متافاز ۱۶ کروماتید دارد که قرار است به دو قطب و هسته با ۸ کروماتید تبدیل شود. حال اگر در یکی از کروموزوم‌ها، جدا نشدن رخ بدهد، یک قطب دارای ۹ کروماتید و قطب دیگر دارای ۷ کروماتید می‌شود.

B ۱۱۶۴ ۲ در فصل بعد می‌خوانید که زنبور نر هاپلوئید (n) و فاقد کروموزوم همتا است و در اثر تقسیم **میتوز**، اسپرم ایجاد می‌کند ولی زنبور ماده ($2n$) است که از لقاح تخمک ملکه با اسپرم زنبور نر حاصل شده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تولید یاختهٔ جنسی در زنبور نر با **میتوز** انجام می‌شود چون جانوری n کروموزومی است. / گزینهٔ (۳): تعداد کروموزوم‌های زنبور نر **نصف** ماده است. / گزینهٔ (۴): جدا شدن کروماتیدهای خواهری طی هم میوز (آنافاز۲) و هم میتوز (آنافاز) رخ می‌دهد و زنبور نر با اینکه میوز ندارد، در میتوز می‌تواند این کار را انجام بدهد. پاسخ‌نامه QR code

A ۱۱۶۵ ۴ در آنافاز هر تقسیمی، کروموزوم‌ها در فشردگی خود به سر می‌برند ولی حداکثر فشردگی مربوط به متافاز می‌باشد.

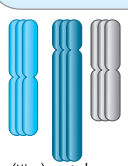
تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): نادرست است. کروموزوم‌های هر قطب یاخته اگر مربوط به مرحلهٔ میوز ۱ باشند، دوکروماتیدی‌اند ولی در میتوز و میوز ۲ به صورت تک‌کروماتیدی می‌باشند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در آنافاز، همهٔ رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند بلکه تنها رشته‌های دوک متصل به سانترومر کروموزوم‌ها کوتاه می‌شوند.

B ۱۱۶۶ ۴ یاخته‌ای که آماده لقاح و **ترکیب کردن هسته‌ها** می‌باشد، محصول **میوز ۲** بوده است و قطعاً تک‌کروماتیدی است. این یاخته می‌تواند اسپرم زنبور عسل نر باشد که در اثر میتوز ایجاد شده است و در سانتریول خود ریزلوله داشته باشد یا تخمک طبیعی با سیتوپلاسم فراوان در سایر جانوران باشد (دقت کنید که در فصل بعد در مورد انسان می‌آموزید که اووسیت ثانویه با کروموزوم‌های مضاعف عمل لقاح را شروع می‌کند، ولی ادامه هسته با تخمک می‌باشد (نه اووسیت)).

B ۱۱۶۷ ۴ منظور سؤال مرحله **آنافاز ۱ میوز** می‌باشد که هر قطب یاخته حاوی کروموزوم‌های **مضاعف** است. در این مرحله اعضای جفت کروموزوم‌های هر آرایش تترادی از هم جدا می‌شوند که این نکته در مورد کروموزوم‌های جنسی و غیرجنسی صادق می‌باشد (درستی گزینهٔ (۴)).

نکته
در آنافاز ۱ برخلاف آنافاز میتوز سانترومرها دو برابر نمی‌شوند و تجزیه پروتئین اتصالی نداریم چون هر کروموزوم با سانترومرهای خود به قطب یاخته می‌رود و عدد کروموزومی یاخته تغییر نمی‌کند. در این مرحله دوک‌ها مانند هر آنافازی **کوتاه** شده و به سمت قطبین یاخته می‌روند (نادرستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)).

B ۱۱۶۸ ۱ شکل بیانگر کروموزوم‌های **تریپلوئید** می‌باشد که در یاخته‌های پیکری موز $3n$ و قسمت‌های حاصل از میوز، مثل گرده نارس و یاخته‌های جنسی گندم زراعی $6n$ دیده می‌شود که با میوز به صورت $3n$ درآمده‌اند. (دقت کنید فرد مبتلا به سندرم داون فقط در جفت ۲۱ خود تریپلوئید است.)


تریپلوئید (۳n)

پاسخ آرشیو تست‌های پیشرفته ATP

B ۱۱۶۹ ۱) فقط عبارت (ب) صحیح می‌باشد.

نکته یاخته‌های حاصل از میوز صرف نظر از اینکه چند کروموزوم داشته باشند، چون میوز ۲ را گذرانده‌اند، پس تک‌کروماتیدی هستند.

تله‌های تستی الف) یاخته‌های حاصل از میوز در **گیاهان**، یاختهٔ جنسی یا همان گامت‌ها نیستند بلکه یاخته‌هایی مثل گرده نارس با قدرت میتوز هستند. / ج) به عنوان مثال اگر یاخته اولیه میوز دهنده $4n$ باشد، یاخته حاصل از میوز $2n$ است. در کتاب زیست دوازدهم از گل مغربی $4n$ یا در کتاب زیست یازدهم از گندم $6n$ مطلب می‌خوانید. / د) اگر یاختهٔ مورد نظر را در گیاهان یا برخی تخمک‌های زنبور ماده در نظر بگیرید، این یاخته‌ها در لقاح شرکت نمی‌کنند بلکه وارد اینترفاز شده و میتوز می‌کنند.

نکته
یاختهٔ حاصل از میوز
- می‌تواند وارد اینترفاز شود و میتوز کند ← مثل گیاهان و برخی تخمک‌های زنبور عسل
- می‌تواند لقاح کند ← مثل یاخته‌های جنسی انسان
- می‌تواند تغییر شکل یابد ← مثل تبدیل اسپرماتید به اسپرم در انسان
- ولی قطعاً نمی‌تواند دوباره وارد تقسیم میوز بعدی شود.

B ۱۱۷۰ ۲) شکل سؤال مرحلهٔ **آنافاز میتوز** را نشان می‌دهد که موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در شروع مرحلهٔ آنافاز کروموزوم‌ها به صورت مضاعف شده می‌باشند، سپس تک‌کروماتیدی می‌شوند. / ب) درست است. در این مرحله با تجزیهٔ پروتئین اتصالی در ناحیهٔ سانترومر، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. / ج) درست است. دقت کنید در این مرحله، نخستین مقدمات تقسیم سیتوپلاسم با قرارگیری ریزکیسه‌ها در وسط یاخته ایجاد می‌شود. / د) نادرست است. با جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد **کروموزوم‌ها** دو برابر می‌شود اما میزان دنای یاخته دو برابر نمی‌شود.

B ۱۱۷۱ ۲) سؤال تفاوت **پروفاز ۱** را با هر یاختهٔ **متافاز ۲** با کروموزوم غیرهمتا پرسیده است که موارد (الف) و (ج) مدنظر می‌باشند. کروموزوم‌ها در مرحلهٔ پروفاز ۱ و متافاز ۲ مضاعف‌اند در نتیجه تعداد کروماتیدهای هر کروموزوم برابر است (رد ب).

در مورد دلیل رد مورد (د)، دقت کنید که پروفاز ۱، تتراد دارد و دو برابر متافاز ۲ کروموزوم در یاخته وجود دارد ولی قرارگیری **تترادها** در استوای یاخته، ویژهٔ متافاز میوز ۱ می‌باشد. یادت نره QR code

C ۱۱۷۲ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. در **ابتدای** مرحلهٔ **آنافاز** میتوز که منظور سؤال است، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار دارند. به عبارت دیگر کروموزوم‌ها در طی مرحلهٔ متافاز در استوای یاخته ردیف می‌شوند و در ابتدای متافاز هنوز در استوای یاخته نیستند. در **انتهای** آنافاز همهٔ کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند و تعداد آن‌ها با تعداد کروماتیدها، سانترومر و دنای خطی برابر است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در طول کل تقسیم، مجموع تعداد کروماتیدها و دناهای خطی ثابت است ولی دقت کنید که در مرحلهٔ آنافاز هسته‌ای وجود ندارد و همه‌چیز در سیتوپلاسم است. / ب) نادرست است. در انتهای آنافاز میتوز، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند. / د) نادرست است. این مورد برای **گروهی** از رشته‌های دوک صادق است ولی در اواسط آنافاز این اتفاق می‌افتد (*نه در انتهای این مرحله!*).

C ۱۱۷۳ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. دقت کنید در یاخته‌های پروکاریوتی هسته مشاهده نمی‌شود، در نتیجه مادهٔ وراثتی یاخته به‌طور دائم در تماس با مایع سیتوپلاسم است. دقت کنید چرخهٔ یاخته‌ای مختص یاخته‌های یوکاریوتی است و پروکاریوت‌ها فاقد چرخهٔ یاخته‌ای و مراحل G_1، S، G_2 و M می‌باشند.

تله‌های تستی الف) جانداری که گروهی از یاخته‌هایش وارد مرحلهٔ G_0 می‌شود، قطعاً نوعی جاندار یوکاریوتی است. در حین تقسیم میتوز در جانداران یوکاریوتی، مادهٔ وراثتی هسته ممکن است در تماس مستقیم با مایع سیتوپلاسم قرار بگیرد. / ب) در هستهٔ یاخته‌های زندهٔ هسته‌دار گیاه زیتون، ۴۶ کروموزوم مشاهده می‌شود. در اطراف غشای یاخته‌ای در گیاه زیتون، دیوارهٔ یاخته‌ای مشاهده می‌شود. / ج) یاخته‌های $3n$ و $5n$ نیز دارای کروموزوم‌های همتا هستند، اما فاقد توانایی انجام تقسیم میوز می‌باشند (*اصلاً به دلیل بهتر: پوست انسان هم یاخته‌هایی با کروموزوم‌های همتا داره اما میوز نمی‌کنن*).

B ۱۱۷۴ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند. سؤال در مورد یاختهٔ جانوری است و حتماً سانتریول دارد (ج) و حلقهٔ انقباضی برای تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌دهد (ب) و دوک‌هایی با طول متفاوت دارد (الف).

◄ فقط عبارت (د) نادرست است چون تعداد رشته‌های دوک بیشتر از دو برابر تعداد کروموزوم‌ها است مثلاً در میتوز به هر کروموزوم مضاعف دو دوک متصل بوده و تعدادی هم غیر از آن‌ها دیده می‌شوند (*براساس کتاب درسی*).

C ۱۱۷۵ ۱) فقط مورد (د) صحیح است.

نکته همواره هر کروموزوم چه تک‌کروماتیدی و چه دوکروماتیدی باشد، فقط یک سانترومر دارد، پس در هر مرحلهٔ آنافازی تعداد سانترومرهایی که به هر قطب می‌روند با هم برابر است. در حقیقت تعداد سانترومرها چه در کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی و چه در دوکروماتیدی با هم برابر است و هر کروموزوم با یک سانترومر خود به قطبین می‌رود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. کروموزوم‌ها در آنافاز ۱ مضاعف بوده اما در آنافاز ۲ تک‌کروماتیدی هستند، در نتیجه تعداد کروماتیدها و DNA هر کروموزوم آن با هم فرق دارد. (*همواره تعداد کروماتید با تعداد مولکول DNA برابر است پس دانش‌آموز با سواد و تیز! می‌فهمد که اگر مثلاً یاختهٔ اولیه $2n=8$ باشد، در آنافاز ۱، به سمت هر قطب چهار کروموزوم با ۸ مولکول دنا می‌رود ولی در آنافاز ۲ به سمت هر قطب، چهار کروموزوم با چهار مولکول دنا می‌رود.*)

◄ هر کروموزوم در آنافاز ۱ ← ۲ کروماتید و ۲ مولکول DNA دارد ولی در آنافاز ۲ ← یک کروماتید و یک مولکول DNA دارد.

ب) نادرست است. تجزیهٔ پروتئین اتصالی سانترومرها، مخصوص جدا شدن کروماتیدهای خواهری است که در آنافاز ۲ **برخلاف** آنافاز ۱ رخ می‌دهد.

ج) نادرست است. در آنافاز ۱ کروموزوم‌هایی که به سمت قطبین حرکت می‌کنند دوکروماتیدی‌اند، پس ۲ مولکول DNA دارند در حالی‌که در آنافاز ۲ کروموزوم‌هایی که به سمت قطبین حرکت می‌کنند تک‌کروماتیدی‌اند و ۱ مولکول DNA دارند.

C ۱۱۷۶ ۴ شکل نشان داده شده می‌تواند مربوط به مرحلهٔ آنافاز میتوز یا میوز ۲ باشد چون کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی در حال انتقال به قطبین هستند. در مرحلهٔ تلوفاز میوز ۲ کروموزوم‌ها شروع به باز شدن کرده و رشته‌های کروماتینی ایجاد می‌کنند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): بلافاصله قبل از مرحلهٔ آنافاز در میوز ۲، متافاز ۲ انجام می‌شود. در این مرحله تتراد وجود ندارد. / گزینهٔ (۲): بعد از آنافاز میتوز، تلوفاز رخ می‌دهد و **ممکن است** همراه با تلوفاز تقسیم سیتوپلاسم نیز انجام شود، اما دقت کنید که این تقسیم سیتوپلاسم گاهی اصلاً و گاهی هم به صورت کامل انجام نمی‌شود (*مانند تقسیم سیتوپلاسم در اسپرماتوگونی‌ها*). / گزینهٔ (۳): عدد کروموزومی یاخته‌ها در خود مرحلهٔ آنافاز میتوز به‌طور موقت دو برابر می‌شود نه در مرحلهٔ متافاز میتوز.

B ۱۱۷۷ ۴ اولاً چون در سؤال یاخته نهاندانه را ذکر کرده است پس نباید سانتریول داشته باشد (*گزینه‌های ۲ و ۳*) پرا!! ولی دقت کنید که در متافاز میوز ۲ نباید تتراد ببینید پس گزینهٔ (۱) هم کنار می‌رود ولی گزینهٔ (۴) کاملاً صحیح است و یاخته $n=3$ مضاعف را در متافاز ۲ فاقد سانتریول نشان می‌دهد. (*گرده نرس در گیاهان دانه‌دار محصول میوز و گرده رسیده محصول میتوز می‌باشد.*)

C ۱۱۷۸ ۴ پس از تشکیل دوک تقسیم در مرحلهٔ پروفاز میوز ۲، کروماتیدهای خواهری در مرحلهٔ آنافاز میوز ۲ از هم جدا می‌شوند و تعداد کروموزوم‌ها به‌طور موقت دو برابر می‌شود، اما دقت کنید که دو برابر شدن مقدار دنای هسته‌ای در مرحلهٔ S اینترفاز رخ می‌دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): کروموزوم‌های همتا در آنافاز میوز ۱ از هم جدا می‌شوند و در تلوفاز میوز ۲، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی تشکیل می‌شود. / گزینهٔ (۲): در پروفاز میوز ۲ پوشش هسته تجزیه می‌شود و در آنافاز میوز ۲ کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. / گزینهٔ (۳): در مرحلهٔ تلوفاز ۲ که بعد از متافاز ۲ قرار دارد، در اطراف یک مجموعهٔ کروموزومی (*هاپلوئید*) غشای هسته تشکیل می‌شود.

B ۱۱۷۹ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. جفت شدن طولی کروموزوم‌های همتا، همان تشکیل **تتراد** است که در مرحلهٔ پروفاز ۱ هم‌زمان با ناپدید شدن تدریجی غشای هسته، تشکیل دوک و داشتن تتراد با چهار مولکول DNA و هشت رشته نوکلئوتیددار دیده می‌شود.

تله‌های تست الف) درست است. میوز ویژهٔ یاخته‌های زوج n کروموزومی می‌باشد. / ب) نادرست است. هر کروموزوم در حالت تتراد، مضاعف و دوکروماتیدی است که چهار رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارد. / ج) نادرست است. ناپدید شدن غشای هسته پس از تشکیل تتراد در پروفاز ۱ رخ می‌دهد. / د) نادرست است. در ابتدای پروفازها، دوک در اطراف غشای هسته تشکیل می‌شود.

B ۱۱۸۰ ۴ شکل سؤال مرحلهٔ آنافاز تقسیم میتوز را نشان می‌دهد چون تولید گامت در گیاهان حاصل تقسیم میتوز است که در فصل‌های بعد می‌خوانید. (*بیخیـد جلوتر سؤال دادم.*)

تله‌های تست گزینهٔ (۱): تعداد **کروموزوم‌ها** در این مرحله افزایش می‌یابد نه کروماتیدها! / گزینهٔ (۲): در مرحلهٔ **پرومتافاز** شبکهٔ آندوپلاسمی تجزیه می‌شود. / گزینهٔ (۳): رشته‌های دوک متصل به سانترومر کروموزوم‌ها در حال کوتاه شدن می‌باشند نه سانتریول‌ها! / گزینهٔ (۴): بهترین زمان برای تهیهٔ کاریوتیپ مرحلهٔ متافاز می‌باشد.

C ۱۱۸۱ ۲ دوستان عزیزم! ابتدا متن تست را دقیق بخوانید تا متوجه شوید چه چیزی را از شما می‌خواهد. شکل مورد نظر قطعاً یا متافاز میتوز و یا متافاز میوز ۲ را نشان می‌دهد. در سؤال عنوان شده است که تا این مرحله دوبار غشای هسته از بین رفته است، پس قطعاً مرحلهٔ متافاز میوز ۲ بوده است که یک‌بار در پروفاز ۱ و یک‌بار در پروفاز ۲ غشای هسته ناپدید شده است. این شکل متافاز ۲ میوز را به صورت $2n=4$ نشان می‌دهد (*چون کروموزوم‌ها دونه دونه به‌هم شبیه‌هستن!*). پس یاخته اولیه، دو برابر آن یعنی $4n=8$ بوده است. در مورد بخش دوم سؤال دقت کنید که (الف) رشته‌های دوک و (ب) سانتریول می‌باشد که هر دو از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده‌اند **ولی ریزلوله‌های سانتریولی کوتاه‌تر از دوک می‌باشند.**



C ۱۱۸۲ ۴ دقت کنید که پدیدهٔ با هم ماندن کروموزوم‌های شمارهٔ ۲۱ در بدن پدر یا مادر فرد مبتلا به نشانگان داون رخ می‌دهد، نه خود فرد!

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در آنافاز میتوز، کروماتیدها از هم جدا و تبدیل به دو کروموزوم می‌شوند. در نتیجه در تلوفاز، دو کروموزوم جنسی دیده می‌شود. / گزینهٔ (۲): یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف همگی تک‌هسته‌ای و دیپلوئید هستند. / گزینهٔ (۳): دقت کنید در **هر هستهٔ** یاختهٔ ماهیچه‌ای اسکلتی در بدن فردی سالم ۴۶ کروموزوم و در بدن فرد مبتلا به نشانگان داون، ۴۷ کروموزوم وجود دارد.

B ۱۱۸۳ ۳ فقط مورد (الف) صحیح است.

تله‌های تست الف) لازمهٔ انجام میوز تشکیل ساختار **تتراد** در یاخته است. / ب) در هر نوع تقسیم، تنها در مرحلهٔ S و **یک‌بار** همانندسازی DNA هسته‌ای را داریم. / ج) **گیاهان** فاقد سانتریول‌اند. / د) تشکیل کمربند انقباضی در میانهٔ یاخته ویژهٔ یاخته‌های جانوری و یاخته‌های فاقد دیوارهٔ سخت می‌باشد. بنابراین این موضوع مثلاً برای **گیاهان** صادق نیست.

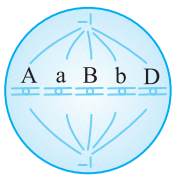
B ۱۱۸۴ ۲ در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ که منظور سؤال است چون دو مرحله بعد از پروفاز ۱ می‌باشد، با کوتاه شدن گروهی از رشته‌های دوک تقسیم، کروموزوم‌ها به دو سوی یاخته حرکت می‌کنند (*نه هسته*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در مرحلهٔ آنافاز میوز ۱ تعداد کروموزوم‌ها و تعداد مجموعه‌های کروموزومی ثابت است. / گزینهٔ (۳): دقت کنید در مادر ۳۵ ساله نیز احتمال وقوع پدیدهٔ با هم ماندن کروموزوم‌ها وجود دارد. / گزینهٔ (۴): در این مرحله کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند و جدا شدن کروماتیدهای خواهری مشاهده نمی‌شود.

C ۱۱۸۵ ۳ دقت کنید در مرحلهٔ پروفاز میوز ۲، رشته‌های دوک به دو طرف (*طرفین*) سانترومر کروموزم‌ها متصل می‌شوند. در این زمان تتراد در یاخته مشاهده نمی‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): مثلاً در یاخته‌های گیاهان نهاندانه، سانتریول وجود ندارد. / گزینهٔ (۲): در طی مرحلهٔ آنافاز میوز ۱، کروموزوم‌های مضاعف شده به دو سوی یاخته در حال حرکت هستند، اما دقت کنید که در این زمان به هر کروموزوم فقط از یک طرف، یک رشتهٔ دوک متصل است. / گزینهٔ (۴): در مرحلهٔ متافاز میوز ۲ نیز کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند، اما در این مرحله تتراد وجود ندارد.

C ۱۱۸۶ ۳ این یاخته چون تتراد در وسط آن وجود ندارد، نمایانگر متافاز میتوز یا متافاز میوز ۲ است بنابراین بخش اول تمام گزینه‌ها درست است. در صورت متافاز میتوز بودن، یاخته اولیه نیز مانند همین یاخته $2n=5$ می‌باشد ولی اگر متافاز میوز ۲ را مدنظر بگیریم، چون در متافاز میوز ۲، دو تا یاخته وجود دارد پس یاخته اولیه $4n=10$ می‌باشد (*وقتی از هر صفت مثل A و a یا B و b در یاخته می‌بینیم یعنی یاخته $2n$ است.*)



یادت نره QR code

C ۱۱۸۷ ۱ فقط مورد (ج) درست است.

تلههای تستی الف) نادرست است. طبق خط کتاب درسی، **ابتدا** فامتن‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و **سپس** فشرده می‌شوند. به این ساختار چهارکروماتیدی، چهارتایه (*تتراد*) گفته می‌شود. از طرفی حداکثر فشردگی در متافاز است نه پروفاز ۱ که تتراد تشکیل می‌شود. / ب) نادرست است. طبق شکل کتاب درسی، در حد فاصل میوز ۱ و ۲، فشردگی کروموزوم‌ها از بین نرفته است. همچنین دقت کنید در طی فرایند تقسیم به علت وجود ساختار نوکلئوزوم‌ها، هیچ‌گاه فشردگی به صورت کامل از بین نمی‌رود. / ج) درست است. در طی مراحل تقسیم هسته، مقدار کروماتید و دنای مربوط به کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند. / د) نادرست است. دقت کنید تولید حلقهٔ انقباضی جانوری از آخر تلوفاز شروع می‌شود نه قبل تلوفاز!

C ۱۱۸۸ ۳ عبارت‌های (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تلههای تستی الف) نادرست است. گیاه گل سرخ جزء گیاهان گل‌دار بوده و سانتریول ندارد. / ب) نادرست است. واژه‌ای به نام کروموزوم خواهری وجود ندارد بلکه **کروماتیدهای خواهری** یا کروموزوم دختری صحیح است. / ج) نادرست است. در آنافاز ۲ کروماتیدهای خواهری **از هم جدا می‌شوند** ولی ایجاد یا تولید کروماتید خواهری در مرحلهٔ S اینترفاز صورت گرفته است. / د) درست است. صفحهٔ یاخته‌ای ویژهٔ تقسیم سیتوپلاسم گیاهان است که طی میوز یک‌بار پس از تلوفاز ۱ و دوبار برای دو یاخته پس از پایان تلوفاز ۲ رخ می‌دهد.

B ۱۱۸۹ ۳ در تقسیم میتوز تعداد کروموزوم‌های یاخته اولیه و یاخته‌های حاصل یکسان می‌باشد ولی در تقسیم میوز همواره تعداد کروموزوم‌ها در یاخته‌های حاصل، کاهش می‌یابد.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): یاختهٔ حاصل از میوز در گیاهان، قدرت لقاح ندارد بلکه میتوز می‌کند. / گزینهٔ (۲): یاخته‌های جنسی حاصل از میوز جانوران، قدرت لقاح دارند و وارد تقسیم و اینترفاز نمی‌شوند. / گزینهٔ (۴): جدا شدن کروموزوم‌های همتا، ویژهٔ میوز است ولی جدا شدن کروماتیدهای خواهری در میوز و میتوز رخ می‌دهد.

C ۱۱۹۰ ۴ موارد (الف) و (ب) می‌توانند از ویژگی‌های مشترک بین میتوز و میوز باشند.

تلههای تستی الف) درست است. یاخته دیپلوئید پس از میوز، یاخته‌های دختری هاپلوئید به وجود می‌آورد. همچنین از میتوز یک یاخته هاپلوئید نیز یاخته‌های هاپلوئید به وجود می‌آید. / ب) درست است. در آنافاز ۲ همانند آنافاز میتوز تعداد کروموزوم‌ها دو برابر مرحلهٔ قبلی خود یعنی به ترتیب متافاز ۲ و متافاز میتوز می‌شود. / ج) نادرست است. عدم تفکیک کروماتیدها فقط در آنافاز ۱ میوز رخ می‌دهد وگرنه فرایندی غیرعادی می‌باشد. / د) نادرست است. در متافاز ۱ رشته‌های دوک تنها از یک قطب به سانترومر کروموزوم‌ها متصل هستند، تا در آنافاز ۱ بتوانند به درستی از کروموزوم همتای خود تفکیک شوند اما در متافاز میتوز و متافاز میوز ۲ از هر دو قطب به سانترومر کروموزوم‌ها، رشته‌های دوک متصل هستند.

C ۱۱۹۱ ۴ بارها در مورد اینکه بین میوز ۱ و ۲ همانندسازی کروموزوم نداریم توضیح داده‌ام (*البته گزینهٔ (۲) و (۳) مربوط به فصل‌های جلوتر می‌باشد*).

تلههای تستی گزینهٔ (۱): اولاً که تخمک‌های تشکیل شده در زنان، تقسیم سیتوپلاسم نامساوی دارند. ثانیاً تقسیم سیتوپلاسم **پس از** مراحل تلوفاز رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۲): فقط در آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا با دستورالعمل‌های ژنی از هم جدا می‌شوند. / گزینهٔ (۳): در فصل بعد می‌خوانید که در اووسیت‌های اولیه دختران که در پروفاز ۱ متوقف شده‌اند، نمی‌توان به‌طور قطع گفت که میوز ۱ و ۲ کامل می‌شود چون بعضی از آن‌ها، غیرفعال می‌شوند و اصلاً میوز خود را ادامه نمی‌دهند ولی تتراد را از دوران جنینی دارند.

یادت نره QR code

C ۱۱۹۲ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تلههای تستی الف) درست است. دقت شود که **یک مرحله** همانندسازی DNA هسته در S صورت می‌گیرد و همان‌طور که می‌دانید، بین میوز ۱ و ۲ همانندسازی DNA نداریم. البته دقت کنید عبارت در مورد سانتریول‌هاست که دو برابر شدن سانتریول‌ها در دو مرحله ولی در ۳ یاخته صورت می‌گیرد، یک یاخته شروع‌کننده میوز ۱ و دو یاخته شروع‌کننده میوز ۲. / ب) نادرست است. دقت شود که در بسیاری موارد تقسیم سیتوپلاسم مساوی در تلوفاز ۱ رخ می‌دهد، نه همواره! مثلاً زنان در طی ساخت یاختهٔ جنسی، تقسیم سیتوپلاسم نامساوی انجام می‌دهند (*فصل ۷*). / ج) نادرست است. نقطه وارسی برای این است که دوباره یاخته وارد **تقسیم** شود پس اگر یاخته‌های جنسی انسان را در نظر بگیریم، این یاخته‌ها دیگر تقسیم نمی‌شوند و وارد فرایند لقاح می‌شوند. / د) نادرست است. دقت شود که همواره سانتریول نداریم، برای مثال در گیاهان سانتریول وجود ندارد.

B ۱۱۹۳ ۳ البته این سؤال خیلی به علم فصل ۳ دوازدهم بستگی داره و بهتره $QRcode$ را خوب گوش کنید! دقت کنید که در **گیاهان یاختهٔ جنسی با تقسیم میتوز تشکیل می‌شود** پس یاخته مولد آن هم باید مانند خودش $aBmN$ و $n=۴$ باشد که فقط در گزینهٔ (۳) می‌بینیم ولی اگر مولد گرده نارس را می‌خواست آن موقع باید یاخته $۲n$ را در نظر می‌گرفتیم که $aBmN$ را خود داشته باشد (گزینهٔ (۲)).

یادت نره QR code

C ۱۱۹۴ ۴ آنزیم‌های همانندسازی‌کننده DNA، در مرحلهٔ S (*سنتز*) فعالیت می‌کنند ولی کروموزوم‌ها در پروفاز (*آغاز تقسیم هسته*) شروع به فشرده‌تر شدن می‌کنند و در متافاز به حداکثر فشردگی خود می‌رسند. لازم به ذکر است که کروماتین‌ها در اینترفاز ممکن است مضاعف باشند ولی دقت کنید که فشردگی کمی دارند.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید که قبل از شروع میوز و میتوز، یک اینترفاز و یک مرحلهٔ $G_۲$ وجود دارد. بین میوز ۱ و ۲ جانوران، فقط فرایند دو برابر شدن سانتریول‌ها رخ می‌دهد و اینکه می‌گویند یک $G_۲$ بین آن‌هاست **غلط علمی** است. / گزینهٔ (۲): فقط یاخته‌های حاصل از میوز ۱ کروموزوم مضاعف در هستهٔ هاپلوئید دارند. / گزینهٔ (۳): در چرخهٔ تقسیم میوز، ۲ مرحله مضاعف شدن سانتریول‌ها (*یکی در $G_۲$ و دیگری در فاصلهٔ بین میوز ۱ و ۲*) (*توجه کنید که ۳ یاخته*) وجود دارد ولی در میتوز تنها یک‌بار در $G_۲$، سانتریول‌ها مضاعف می‌شوند.

B ۱۱۹۵ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تلههای تستی الف) به دنبال آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا از هم جدا شده ولی کروماتیدهای خواهری هنوز به هم متصل باقی می‌مانند، پس در هر هستهٔ حاصل از تلوفاز ۱، کروموزوم‌ها هنوز مضاعف‌اند. / ب) طی آنافاز ۲، کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده، پس در هر هستهٔ تلوفاز ۲ ، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی‌اند. / ج) در بیشتر یاخته‌ها در تلوفاز ۱ و تلوفاز ۲ غشای یاخته چین می‌خورد تا پس از آن تقسیم سیتوپلاسم آغاز شود. / د) سؤال آنافاز ۱ و ۲ را مدنظر قرار می‌دهد که برخی رشته‌های دوک کروموزوم‌ها را به قطبین می‌برند که مرحلهٔ بعد از آن‌ها تلوفاز ۱ و تلوفاز ۲ می‌باشد، پس قطعاً رشته‌های دوک در یاخته در این دو مرحله تلوفازی جانوران دیده نمی‌شوند چون همگی تخریب شده‌اند ولی این موضوع در یاخته‌های گیاهی نادرست است و همچنان در مرحلهٔ تلوفاز دارای دوک می‌باشند.



B ۱۱۹۶ ۲ چون در شکل، کروماتیدهای یک کروموزوم از یکدیگر جدا شده‌اند یا آنافاز میوز ۲ و یا آنافاز میتوز بوده است. این یاخته در شکل مقابل دارای چهار کروموزوم دختری می‌باشد که دوتا دوتا مثل هم هستند. اگر این شکل را آنافاز میتوز در نظر بگیریم، یاختهٔ شروع‌کنندهٔ تقسیم به صورت $n=۲$ بوده است که در آنافاز دارای چهار کروموزوم شده است ولی اگر این یاخته را یکی از دو یاختهٔ آنافاز ۲ در نظر بگیریم، یاختهٔ اولیه نیز $۲n=۴$ بوده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. نمی‌توان این شکل را آنافاز ۱ (*جدا شدن کروموزوم‌های همتا*) در نظر گرفت چون در آنافاز ۱ کروموزوم‌ها باید مضاعف باشند. / گزینهٔ (۲): درست است. در آنافاز ۲، که پروتئین‌های سانترومری تجزیه می‌شوند، کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند و یاختهٔ اولیه $۲n=۴$ بوده که چهار کروموزوم در دو مجموعهٔ دوکروموزومی داشته است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اگر شکل را آنافاز میتوز و یا همان دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌های یاخته بدانیم، یاختهٔ اولیه $n=۲$ بوده است که یک مجموعه کروموزوم با دو کروموزوم غیرهمتا دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. شکل را نمی‌توان مرحلهٔ متافاز یا به حداکثر رسیدن فشردگی یا حداقل رسیدن طول کروموزوم‌ها نامید چون جدا شدن آنافازی را نشان می‌دهد.

B ۱۱۹۷ ۱ خب اول ببینیم سؤال چی میگه؟! ساختار چهارکروماتیدی قاعدتاً باید ما رو یاد تتراد بندازه، پس منظورش تقسیم میوزه. حالا میریم سراغ گزینه‌ها:
گزینهٔ (۲): نه دیگه! اگه تقسیم میوز در یاخته دارای دستورالعمل‌های ژنی یکسان و **خالص** در همه صفات باشد $(AABB...)$ یک نوع یاخته ایجاد می‌شود یا نهایتاً دو نوع در مردان با کروموزوم‌های XY حاصل می‌شود.

نکته البته در سال بعد با فرایند کراسینگ‌اوور آشنا خواهید شد که طی آن **ممکن است** طی میوز، چهار نوع یاختهٔ متفاوت هم ایجاد شود.

گزینهٔ (۳): اینم غلطه چون ممکنه طرف، مرد باشه که در این صورت کروموزوم‌های جنسی X و Y با هم همتا نیستن.
گزینهٔ (۴): اینم نه، میوز در یاخته‌های $۴n$، $۶n$ و ... هم رخ می‌ده.
پس می‌فهمیم گزینهٔ (۱) درسته. یعنی یاخته هم میوز ۱ و هم میوز ۲ انجام میده (*البته توانایی انجام آن‌ها را دارد ولی مثلاً در زنان میوز ۲ در صورت وجود اسپرم کامل می‌شود*).

C ۱۱۹۸ ۱ اسپرم طبیعی، ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم جنسی X یا Y دارد. در سؤال اسپرم دارای تعداد **ژن بیشتر** را خواسته است که منظور **اسپرم Xدار** است (*چون کروموزوم X از Y بزرگ‌تر بوده و ژن‌های بیشتری دارد*). حالا این اسپرم که ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم جنسی X دارد می‌خواهد با تخمکی لقاح کند. این تخمک در حالت عادی ۲۳ کروموزوم داشته ولی با جدا نشدن دو جفت کروموزوم حداکثر دارای ۲۵ کروموزوم شده است، در این صورت تخم (*زیگوت*) حاصل از آن‌ها دارای ۲۳ کروموزوم پدری و ۲۵ کروموزوم مادری می‌شود که مجموعاً ۴۸ کروموزوم دارد که در جفت ۲۱ و ۲۳ (*یک کروموزوم X*) اضافه دارد پس دختر داون با ۳ تا X می‌باشد.

یادت نره QR code

B ۱۱۹۹ ۳ وقتی فردی دیپلوئید مبتلا به داون دارای ۳ کروموزوم در جفت ۲۱ می‌باشد، در یاخته $۴n$ آن دو برابر حالت $۲n$ کروموزوم دارد، پس ۶ کروموزوم از جفت ۲۱ دارد.

B ۱۲۰۰ ۳ یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چند هسته دارند و در فرد سالم هر هسته دارای یک جفت کروموزوم شمارهٔ ۲۱ می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): به عنوان مثال، از یاخته‌های پلاسموسیت (*پارتن‌زا*) به دلیل عدم توانایی تقسیم نمی‌توان کاریوتیپ تهیه کرد چون برای کاریوتیپ، کروموزوم‌ها باید فشرده و ترجیحاً در مرحله متافاز باشند. / گزینهٔ (۲): در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی به علت وجود چندین هسته، می‌توان بیش از یک کروموزوم جنسی X مشاهده کرد. / گزینهٔ (۴): گویچه‌های قرمز بالغ خون فاقد هسته و در نتیجه هر کروموزومی می‌باشند.

C ۱۲۰۱ ۳ نشانگان داون **دراثر** جدا نشدن جفت ۲۱ (*کروموزوم‌های ۴۱ و ۴۲*) در آنافاز ۱ یا ۲ می‌باشد که فرد بیمار دارای ۴۷ کروموزوم و ۹۴ کروماتید می‌باشد. پرتوهای **مضر** می‌تواند شانس تولد آن‌ها را زیاد کند (نادرستی گزینهٔ (۱)، (۲) و (۴)).

در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که یک زن ۴۵ ساله $\frac{۳}{۱۰۰}$ و یک زن ۴۰ ساله $\frac{۱}{۱۰۰}$ احتمال دارد که فرزندش دچار داون شود.

B ۱۲۰۲ ۳ نکات این سؤال ترکیبی با فصل‌های دیگر است. انسان و زیتون $۲n=۴۶$ می‌باشند.
اسپرماتوگونی انسان $\Leftarrow ۲n=۴۶$ می‌باشد.
تخم‌زای زیتون $\Leftarrow n=۲۳$ (*تخم‌زا همان یاختهٔ جنسی ماده می‌باشد.*)
گرده رسیده زیتون $\Leftarrow$ دو هسته هاپلوئید رویشی و زایشی دارد $\Leftarrow ۲\times۲۳=۴۶$
اووسیت ثانویه انسان $\Leftarrow n=۲۳$ (*یاختهٔ هاپلوئید مضاعف محصول میوز ۱ می‌باشد.*)

پاسخ آزمون جمع‌بندی

C ۱ ۳ مولد مگاکاریوسیت‌ها یاختهٔ **میلوئیدی** مغز استخوان است که توانایی **میتوز** دارد. در این تقسیم، تجزیه پروتئین‌های متصل به سانترومر را در مرحله **آنافاز** ولی حلقه انقباضی برای تقسیم سیتوپلاسم را پس از مرحلهٔ **تلوفاز** ایجاد می‌کند که بین این دو مرحله نقطه وارسی وجود ندارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): از همانندسازی DNA در S اینترفاز تا برخورد دوک به کروموزوم‌ها در پرومتافاز، یک نقطه وارسی در **آخر** $G_۲$ وجود دارد. / گزینهٔ (۲): از ناپدید شدن پوشش هسته در **پرومتافاز** تا تولید مجدد کروماتین‌ها در تلوفاز، یک نقطه وارسی در **آخر متافاز** وجود دارد. / گزینهٔ (۴): از رشد زیاد یاخته‌ها در $G_۱$ تا دو برابر شدن کروماتین‌ها در S، یک نقطه وارسی در **آخر** $G_۱$ وجود دارد.

B ۲ ۴

نکته

۱ در مراحل **پروفاز، پرومتافاز و متافاز**، کروموزوم‌ها، دوکروماتیدی هستند. در **آنافاز** با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، کروموزوم‌های **دختری** تک‌کروماتیدی ایجاد می‌شوند و سپس در پایان تلوفاز کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دوباره به صورت باریک و دراز کروماتینی درآمده‌اند.

۲ دقت کنید که در آنافاز کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی، کوتاه و قطور می‌باشند ولی از حالت حداکثر فشردگی که کتاب درسی در مورد متافاز ذکر کرده، خارج شده‌اند. در این مرحله برخی رشته‌های دوک کوتاه‌ترین حالت را دارند و با جدا کردن کروماتیدها، تعداد کروموزوم‌های یاخته و سانترومرها را دو برابر می‌کنند. نکتهٔ بسیار مهم این است که در مرحلهٔ آنافاز تعداد ژن‌ها و مولکول‌های DNA در یاخته تغییری نمی‌کند.

۳ طی پروفاز، رشته‌های دراز و در هم تنیده کروماتینی اینترفازی، به تدریج کوتاه و ضخیم می‌شوند و کروموزوم‌ها، که همانندسازی کرده‌اند (*کروموزوم‌های مضاعف شده*) قابل رؤیت می‌گردند (*پس در پروفاز هر دو حالت کروماتین و سپس کروموزوم دیده می‌شود*).

۴ بیشتر زمان زندگی یاخته را اینترفاز تشکیل می‌دهد که در مرحلهٔ سنتز (S) آن DNA همانندسازی می‌کند. در این مرحله تعداد ژن‌ها و کروماتیدها دو برابر می‌شوند.

B ۳ ۳ سؤال در مورد **مرحلهٔ تقسیم** می‌باشد نه اینترفاز! حتماً می‌دانید که یاخته مریستمی قدرت تقسیم میتوز دائمی دارد. عبارات (الف) و (د) نادرست هستند، چون (الف) که در مورد سانتریول است که ذرت سانتریول ندارد و (د) نیز در مورد مرحلهٔ S اینترفاز است نه تقسیم! عبارت (ب) در پروفاز و (ج) در تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

یادت نره QR code

B ۴ ۴ در گیاهان، لان و پلاسمودسم (*کانال سیتوپلاسمی*) در پی اتصال ریزکیسه‌ها به هم و ایجاد صفحهٔ یاخته‌ای پایه‌گذاری کاملی شده‌اند (درستی گزینهٔ (۴)) و سپس یک ریزکیسهٔ بزرگ ایجاد می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)). در جانوران انقباض اکتین و میوزین سبب ایجاد فرورفتگی غشایی توسط حلقهٔ انقباضی می‌شود پس زودتر از همه اتفاق می‌افتد (نادرستی گزینهٔ (۱)). در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که پلاسموسیت تقسیم نمی‌شود و فقط در مرحلهٔ G_0 از G_1 باقی می‌ماند.

یادت نره QR code

C ۲ ۵ شروع متاستاز از **مرحلهٔ سوم** با ورود یاخته سرطانی به خون یا به ویژه لنف آغاز می‌شود ولی در مرحلهٔ قبل از آن یاخته‌های تومور در بافت اولیه **گسترش** یافته بودند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): ورود یاخته‌های سرطانی به بافت‌های **دورتر** در مرحلهٔ **چهارم** صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۳): در مرحله اول یاخته‌های سرطانی به یاخته‌های همان **بافت** حمله می‌کنند. / گزینهٔ (۴): ورود به لنف برای متاستاز از مرحلهٔ **سوم** آغاز می‌شود.

یادت نره QR code

A ۲ ۶ گیاهان برخلاف جانوران فاقد کمربند انقباضی و سانتریول می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تقسیم سانترومر در آنافاز میتوز و آنافاز ۲ میوز گیاه و جانور وجود دارد. / گزینهٔ (۳): تنوع ژنتیکی در هر گونه دارای تولیدمثل جنسی در گیاه، جانور و ... وجود دارد. / گزینهٔ (۴): هر دو مورد این گزینه در میتوز یا میوز جانداران رخ می‌دهند.

B ۲ ۷ جدا شدن دستورالعمل صفات (*الل‌ها*) در مرحلهٔ آنافاز ۱ و با جدا شدن کروموزوم‌های همتا صورت می‌گیرد. این مرحله بعد از مرحلهٔ **متافاز ۱ میوز** است و همان‌طور که می‌دانید در مرحلهٔ **متافاز ۱ میوز**، آرایش‌های تترادی در استوای یاخته قرار گرفته و زمینه‌ساز نوترکیبی و ایجاد یاخته‌های جنسی جدید می‌شود. این یاخته‌های جنسی سبب حفظ تنوع جمعیت می‌شوند.

نکته

تنوع یاخته‌های حاصل از میوز بستگی به نوع قرارگیری تتراد‌ها در استوای متافاز ۱ یاخته دارد (*آرایش تترادی*).

◀ گزینه‌های دیگر به ترتیب (۱) مربوط به تلوفاز ۱، (۳) مربوط به پروفاز ۱ و ۲ و (۴) مربوط به همان مرحلهٔ آنافاز ۱ می‌باشد.

B ۲ ۸ موارد (الف) و (ب) در مورد **برخی** از یاخته‌های حاصل از میوز و عبارت (د) در مورد **همهٔ** یاخته‌های حاصل از میوز صحیح می‌باشد.

نکته

یاخته‌های حاصل از میوز، می‌توانند یاخته‌های جنسی در جانوران با قدرت لقاح و یاخته یا یاخته‌های هاپلوئید موجود در گیاهان با قدرت میتوز کردن باشند. در جانوران برخلاف گیاهان، اسپرم‌ها، سانتریول دارند ولی یاخته حاصل از میوز، حتی اگر زوج n باشد (*یاخته اولیه مثلاً ۴n بوده است*) دیگر قدرت میوز مجدد و نصف شدن دوبارهٔ تعداد کروموزوم‌ها را ندارد (نادرستی ج).

نکته

یاخته حاصل از میوز
- در گیاهان ← میتوز می‌کند. ← بخش چند یاخته‌ای هاپلوئید می‌سازد.
- در جانوران
  - ابتدا اسپرماتید است که پس از تمایز و ایجاد اسپرم، معمولاً لقاح می‌کند ← تخم را تشکیل می‌دهد.
  - در تخمک زنبور ماده
    - برخی لقاح می‌کنند.
    - برخی وارد اینترفاز و میتوز می‌شوند تا بکرزایی کنند.
- هیچ‌گاه وارد میوز بعدی نمی‌شوند.

B ۴ ۹ همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) قبل از هر چیزی حواست به قید **برخی** و واژهٔ جاندار (*بخش هم جانوران، هم گیاهان و ...*) در سؤال باشه! یاختهٔ حاصل از میتوز، می‌تواند پس از بلوغ وارد میوز شود و اسپرم یا تخمک ایجاد کند. / ب) یاخته‌های جنسی گیاهان و اسپرم زنبور حاصل میتوز بوده و لقاح می‌کنند. / ج) برخی یاخته‌ها مثل پلاسموسیت یا یاختهٔ عصبی که طبیعتاً از یک میتوز به وجود آمده‌اند، معمولاً همواره در G_0 به صورت تک‌کروماتیدی باقی می‌مانند و وارد اینترفاز برای دو برابر کردن مادهٔ ژنتیکی نمی‌شوند. / د) در تولیدمثل رویشی گیاهان یا در یاخته‌های حاصل از تخم یا قارچ‌ها، میتوز متوالی سبب ایجاد یک جاندار می‌شود.

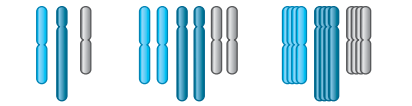
A ۴ ۱۰ در متافاز ۲ و متافاز ۱ و متافاز میتوز کروموزوم‌ها دوکروماتیدی بوده و به رشته‌های دوک متصل هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در تلوفاز میوز ۱، کروموزوم‌ها مضاعف بوده اما در تلوفاز ۲ و تلوفاز میتوز کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی‌اند. / گزینهٔ (۲): **گیاهان** با اینکه سانتریول **ندارند** اما ساختار دوک را تشکیل می‌دهند. / گزینهٔ (۳): در آنافاز میوز ۱ کروموزوم‌های همتا از یکدیگر جدا می‌شوند اما در آنافاز ۲ و آنافاز میتوز کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.

۱۱ C ۴ همان‌طور که می‌دانیم در مرحلهٔ آنافاز ۲ کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و هر یاخته حاصل از میوز قطعاً کروموزوم‌هایش تک‌کروماتیدی است.

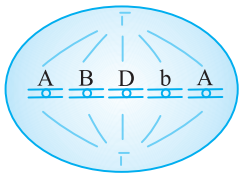
تله‌های تست گزینهٔ (۱): یاخته‌های زوج n اگر پیکری باشند، توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند. / گزینهٔ (۲): یاخته‌ای که برای انجام **عمل میوز** اختصاصی شده، نمی‌تواند میتوز انجام دهد و برعکس! / گزینهٔ (۳): مثلاً اگر یاخته اولیه $4n$ باشد، در میوز یاخته‌های حاصله $2n$ می‌شوند که زوج n هستند.

۱۲ C ۴ بخش (ج) هاپلوئید و یک مجموعه کروموزوم ۳ تایی است که بیانگر هر مجموعه کروموزومی در بخش (ب) و (الف) می‌باشد.


تتراپلوئید ۴n (الف) دیپلوئید ۲n (ب) هاپلوئید n (ج)

تله‌های تست گزینهٔ (۱): یاخته‌های جنسی حاصل از میوز یاخته (الف) به صورت $2n$ می‌باشند که از لقاح آن‌ها یاخته $4n$ ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): در اثر جدا نشدن **همه** کروموزوم‌های بخش دیپلوئیدی (ب) یاخته تتراپلوئیدی (الف) ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): هیچ‌گاه محصولات حاصل از میوز دوباره قدرت میوز ندارند. $4n \xrightarrow{\text{میوز}} 2n \xrightarrow{\text{میوز}} n$

۱۳ A ۳ یاخته به‌جز یک صفت در سایر صفات از هر ژن دو دستورالعمل را دارد در نتیجه عدد کروموزومی یاخته باید $2n=5$ باشد. اما با توجه به اینکه کروموزوم‌ها در میانه یاخته ردیف شده‌اند و تترادی تشکیل نشده است، این یاخته را می‌توان هم مرحلهٔ متافاز میتوز یاخته‌ای با عدد کروموزومی $2n=5$ دانست و هم می‌توان گفت این یاخته، مرحلهٔ متافاز میوز ۲ یاخته‌ای با عدد کروموزومی $4n=10$ را نشان می‌دهد (*دقت کنید که وقتی دوتاژن AA یا دوتاژن b و B وجود دارد یعنی این یاخته دارای دو جفت کروموزوم همتا و یک کروموزوم تک‌واحد D بوده است*).



۱۴ B ۳ نقطهٔ وارسی دوم در انتهای G_2، تشکیل پروتئین‌های دوک را بررسی می‌کند ولی رشته‌ای شدن آن‌ها پس از G_2 در پروفاز رخ می‌دهد.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۲) کاملاً خط کتاب درسی است. در مورد گزینهٔ (۴) نیز حتماً می‌دانید که سلامت دنا را نقطهٔ وارسی آخر G_1 بررسی می‌کند که در این مرحله هر کروموزوم، یک مولکول دنا با دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

۱۵ C ۴ در مرحلهٔ سوم ملانوما، بخش‌های لنفی مجاور پوست دچار متاستاز شده‌اند ولی مجاری لنفی که در فصل ۴ دهم آموختید دو مجرای چپ (*حفره‌تر بدون گره*) و راست می‌باشند که مربوط به متاستاز در مرحلهٔ چهارم به مناطق دورتر بدن می‌باشد (*در زیست دهم خواندید که مجاری لنفی چپ و راست، لنف اندام‌های مختلف را وارد رگ خونی می‌کنند*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در لیپوما، چربی که نوعی بافت پیوندی است دچار تقسیم تنظیم نشده گردیده است. / گزینهٔ (۲): ملانوما نوعی سرطان است که طی آن ترشح اینترفرون نوع ۲ و پرفورین از لنفوسیت‌های T و کشندهٔ طبیعی زیاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): ملانوما نوعی سرطان یا تومور بدخیم با توانایی متاستاز می‌باشد.

۱۶ B ۲ شیمی‌درمانی سبب سرکوب هر یاختهٔ بدن می‌شود که با مصرف داروهای آن، تهوع و خستگی ایجاد می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): منظور پرتودرمانی است که به مغز استخوان و لولهٔ گوارش آسیب می‌رساند ولی مرگ یاخته‌های آن‌ها در شیمی‌درمانی است. / گزینهٔ (۳): نیاز به پیوند مغز استخوان از عوارض شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. / گزینهٔ (۴): نمونه‌برداری روش تشخیصی است نه درمانی! (*برداشتن بافت در روش جراحی می‌تواند صورت بگیرد که نیاز به شناسایی و آزمایش خون ندارد*).

۱۷ B ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. اشعهٔ فرابنفش (*نه فروسرخ!*) با اختلال در دنای یاخته و فعال کردن نقطهٔ وارسی G_1، سبب مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شود (*نه مرگ تصادفی!*). / ب) نادرست است. طی مرگ برنامه‌ریزی شده، با رسیدن علائمی به یاخته، طی چند ثانیه، پروتئین‌های تخریب‌کننده **فعال** می‌شوند و شروع به تجزیهٔ اجزای یاخته می‌کنند (*اما این گزینه به تجزیه خود پروتئین‌های تخریب‌کننده اشاره کرده و نه یاخته*). / ج) نادرست است. نکروز کبدی نوعی مرگ بافتی از نوع مرگ تصادفی یاخته‌ها می‌باشد ولی از بین رفتن پردهٔ بین انگشتان برخی پرندگان مرگ برنامه‌ریزی شده است. / د) نادرست است. پادتن‌ها در فعالیت ضد سرطانی نقش ندارند.

۱۸ C ۴ همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند (*عبارات گزینه‌های (۲) و (۳) کمی نیاز به اطلاعات بیشتر در سال آینده دارد*).

بافت پوششی روده در چرخهٔ یاخته‌ای خود که در آن **میتوز** رخ می‌دهد، **دو مرحلهٔ** اولِ استراحت (*اینترفاز*) و دوم (*تقسیم*) دارد.

تله‌های تست الف) نادرست است. قسمت اول در G_2 و قسمت دوم در S می‌باشد که هر دو ویژهٔ مرحلهٔ اول یا استراحت چرخهٔ یاخته‌ای است. / ب) نادرست است. در اینترفاز، دو نقطهٔ وارسی در انتهای G_1 و G_2 برای بررسی یاخته وجود دارد که در همین مرحلهٔ اینترفاز، همانندسازی دنا در مرحلهٔ S از نقاط متعدد اختصاصی در یوکاریوت‌ها صورت می‌گیرد (*هر دو کار در مرحلهٔ اول یا استراحت صورت می‌گیرد*). / ج) نادرست است. بیشتر زمان زندگی یاخته در اینترفاز است. از طرفی طی مرحلهٔ S اینترفاز، قبل از شروع همانندسازی، ابتدا هیستون‌ها از دنا جدا می‌شوند که در پی این کار مقدار نوکلئوزوم‌ها و فشردگی دنا نیز کاهش می‌یابد و سپس همانندسازی آغاز می‌گردد (*پس هر دو قسمت این عبارت نیز مربوط به مرحلهٔ اول یا اینترفاز است*). / د) نادرست است. هر دو قسمت این عبارت نیز مربوط به مرحلهٔ دوم چرخهٔ یاخته‌ای یا تقسیم می‌باشد. چون طی پروفاز، کروماتین به کروموزوم تبدیل می‌شود ولی طی تلوفاز، کروموزوم‌ها باز شده و به کروماتین تبدیل می‌شوند.

۱۹ B ۱ برای چندمین بار می‌گم!

برخی یاخته‌های حاصل از میتوز
- می‌تونن وارد اینترفاز بشن و دوباره میتوز کنن ← مثل پوست
- می‌تونن وارد اینترفاز بشن و میوز کنن ← مثل اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه
- می‌تونن به جاندار تبدیل بشن ← مثل میتوز یاختهٔ تخم
- می‌تونن لقاح کنن ← مثل اسپرم زنبور و یا یاختهٔ جنسی گیاهان
- می‌تونن دیگه تقسیم نکنن ← مثل یاختهٔ عصبی یا لنفوسیت‌های عمل‌کننده

برخی یاخته‌های حاصل از میوز
- می‌تونن وارد اینترفاز بشن تا **میتوز** کنن
  - مثل تخمک زنبور در بکرزایی
  - مثل یاختهٔ حاصل از میوز در گیاهان (*گردهٔ نرس و ...*)
- می‌تونن لقاح کنن ← مثل یاخته‌های جنسی جانوران
- فقط هیچ‌وقت **نمی‌تونن** دوباره برن به اینترفاز که **در ادامه باز هم میوز کنن!**

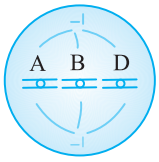
C ۲۰ ۴ یاختهٔ آندومتر رحم، از بافت پوششی است و قدرت **میتوز** دارد. در مرحلهٔ آنافاز آن رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند و کروماتیدهای خواهری از هم جدا شده و بـه آن‌هـا کروموزوم‌هـای دختری گفته می‌شـود. در این مرحله عدد کروموزومی و تعداد سـانترومرها دو برابر می‌شـود ولی مانند هر آنافاز دیگـری تعداد مولکول دنا و ژن‌ها ثابت می‌ماند.

تله‌های تستی گزینـهٔ (۱): یاختـهٔ آندومتر رحم، میوز انجام نمی‌دهد. / گزینهٔ (۲): کروموزوم دختری با **کوتاه شـدن** دوک‌ها در آنافاز میتوز ایجاد می‌شـود. تخریب این رشته‌ها در تلوفاز است که ایجاد کروموزوم دختری ندارد. / گزینهٔ (۳): هر سانتریول، **یک** استوانه است. یادت نره QR code

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

B ۱ ۱ این سـؤال را اغلب دانش‌آموزان اشـتباه متوجه می‌شـوند!! در سؤال تفاوت **متافاز میتوز و متافاز میوز** را نخواسـته است (*دلیل رد گزینه‌های (۲) و (۳)*) بلکه منظور طراح این بوده که مرحلهٔ متافاز را در میتوز و میوز چگونه تشخیص دهیم یعنی **شباهت** آن‌ها را خواسته است که می‌دانیم همواره در متافاز هر تقسیمی، کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی در وسط یاخته و متصل به دوک‌ها قرار دارند ولی گزینهٔ (۴) تفاوت متافاز میتوز و میوز ۱ است.

B ۲ ۳ این شکل می‌تواند مربوط به متافاز میتوز در یک یاخته هاپلوئید $(n=۳)$ یا متافاز میوز ۲ در یک یاخته دیپلوئید اولیه $(۲n=۶)$ باشد ولی حتماً به یاد دارید که یاخته اولیهٔ **هاپلوئید**، قادر به انجام میوز نمی‌باشد.



B ۳ ۳ در فردی که $۴n=۱۲$ اسـت و میوز طبیعی انجام می‌دهد. در هر یک از یاخته‌های جنسـی حاصل از میوز آن، به‌طور معمول $۲n$ کروموزوم وجود دارد. در یاخته $۲n$ کروموزومی، کروموزوم‌ها دو به دو همتا هستند (نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۳)).

◀ یاخته‌های جنسی این جاندار $۲n=۶$ می‌باشند که ۶ کروموزوم در دو مجموعه دارند (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۴)).

B ۴ ۱ ایجاد کمربند انقباضی مخصوص تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های **جانوری** است در حالی که در یاخته‌های گیاهی تقسیم سیتوپلاسم با تشکیل صفحه‌ای به کمک دستگاه گلژی در وسط یاخته انجام می‌گیرد (*ریبوزوم‌های ریز پروتئینی دوک در هر جانداری برای تقسیم کروموزوم‌ها به‌وجود می‌آید ولی سانتریول ویژهٔ جانوران است*).

A ۵ ۱ کمربندی انقباضی از جنس پروتئین ویژه یاخته‌های **جانوری** می‌باشـد که در لنفوسـیت دیده می‌شـود (*گزینهٔ (۲) باکتری و گزینه‌های (۳) و (۴) گیاه هستند که دیواره دارند*).

A ۶ ۳ مضاعف شدن کروموزوم‌ها در مرحلهٔ S اینترفاز روی می‌دهد ولی سایر گزینه‌ها صحیح می‌باشد.

A ۷ ۳ در هنگام تقسیم، یاخته جانوری دارای **دو جفت** یا ۴ سانتریول می‌باشد. سایر عبارات صحیح هستند و آسان!

B ۸ ۴ ◀ در تلوفاز ۱ میوز، کروموزوم‌ها **دوکروماتیدی** هستند (نادرستی گزینهٔ (۱)).

◀ در یاخته‌های **گیاهان**، تشکیل دوک بدون سانتریول انجام می‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

◀ در آنافاز ۱ میوز، کروموزوم‌های **همتا** جدا می‌شوند، نه کروماتیدهای خواهری (نادرستی گزینهٔ (۳)).

◀ در همهٔ متافازها، کروموزوم‌ها دوکروماتیدی هستند و به رشته‌های دوک متصل می‌باشند (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۹ ۲ در مرحلهٔ S، کروماتین‌ها، فشـردگی‌های لازم را پیدا نکرده‌اند (درسـتی گزینهٔ (۲)) در ضمن درخت انجیر سـانتریول ندارد (نادرستی گزینهٔ (۱)). رشته‌های دوک در گیاهان در خارج هسته شکل می‌گیرند نه در درون هسته (نادرستی گزینهٔ (۴)) و در گیاهان همواره دور صفحهٔ یاخته‌ای، غشا وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۱۰ ۲ بعـد از مرحلـهٔ $G_۲$ نقطهٔ وارسـی‌ای وجود دارد که اگر یاخته در این مرحله متوقف شـود وارد مرحلهٔ میتوز نمی‌شـود بنابراین رشـته‌های دوک نیز تشـکیل نمی‌شوند، ولی سایر موارد در مراحل قبل از پایان $G_۲$ در اینترفاز رخ داده‌اند.

B ۱۱ ۴ ابتدا باید دقت کنید که تخم (*زیگوت*) در گیاهان، تقسـیم **میتوز** می‌کند ولی سـانتریول ندارد. همان‌طور که می‌دانید حداکثر فشردگی در **متافاز** وجود دارد و پس از آن در آنافاز تعدادی از رشته‌های پروتئینی دوک کوتاه می‌شوند (*در این سؤالات به نوع تقسیمی که یاختهٔ مورد نظر سؤال انجام می‌دهد، خیلی دقت کنید*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): غشای هسته در پروفاز شروع به تجزیه می‌کند. / گزینهٔ (۲): گیاهان سانتریول ندارند. / گزینهٔ (۳): جدا شدن کروموزوم‌های همتا مخصوص آنافاز ۱ میوز است.

B ۱۲ ۳ در گیاهان به دلیل وجود دیوارهٔ یاخته‌ای، با کوتاه شـدن لوله‌های ریز پروتئینی که رشـته‌های دوک تقسـیم‌اند، ریزکیسه‌هایی که توسط دستگاه گلژی ساخته شـده‌اند، در میانهٔ یاخته قرار می‌گیرند و به هم می‌پیوندند و صفحه‌ای را پدید می‌آورند. این صفحه یک دیوارهٔ یاخته‌ای اسـت که توسـط غشا احاطه شده است. هم‌زمانی این دو واقعه در شکل کتاب در مورد تقسیم سیتوپلاسم یاخته گیاهی مشهود است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تخم گیاهان میتوز می‌کند و جدا شـدن کروموزوم همتا (*که ویژگی میوز اسـت*) در آن رخ نمی‌دهد. / گزینهٔ (۲): حداکثر فشـردگی در متافاز و قبل از کوتاه شدن دوک صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): گیاهان سانتریول ندارند. یادت نره QR code

C ۱۳ ۱ در انتهای تلوفاز ۱ با تقسیم سیتوپلاسم مقدار ماده ژنتیکی نصف می‌شود ولی دوباره وارد اینترفاز نمی‌شود (درستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تستی گزینـهٔ (۲): به‌طـور مثـال در فـرد داون، بعد از میوز دو نوع یاختهٔ جنسـی ۲۳ و ۲۴ کروموزومی ایجاد می‌شـود (*یا مثلاً تعداد دژن‌ها در دو کروموزوم X و Y متفاوت اسـت*). / گزینهٔ (۳): اسـپرم زنبور یا یاختهٔ جنسـی گیاهان را در نظر بگیرید که با میتوز ایجاد می‌شـود پس عدد کروموزومی آن با یاخته زاینده آن برابر اسـت. / گزینهٔ (۴): باز هم فرد داون را در حالت کمیاب ولی زایا در نظر بگیرید که ۴۷ کروموزوم و ۲۳ تتراد دارد ولی یاخته‌های حاصل از میوز آن ۲۳ یا **۲۴** کروموزومی است.

B ۱۴ ۴ رشـته‌های دوک در طی تقسـیم یاخته‌ای، درون سیتوپلاسـم از تغییر موقتی ریزلوله‌های پروتئینی ایجاد می‌شوند، ولی برخی از آن‌ها تا وسط یاخته می‌رسند تا به سانترومر متصل شوند. یادتون باشد که گیاه داوودی فاقد سانتریول است (*به‌طور کلی دقت کنید که برخی رشته‌های دوک کوتاه و برخی درازترند*).

B ۱۵ ۳ هر رشتهٔ دوک از اجتماع لوله‌های پروتئینی لوله‌ای ایجاد شده است.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۲): برخی دوک‌ها کوتاه‌تر و برخی بلندتر می‌باشند. / گزینهٔ (۴): گیاه اطلسی سانتریول ندارد.

A ۱۶ ۲ در این سؤال و نمونه آن‌ها دقت کنید که برخی ویژگی‌ها کلی می‌باشد. مثلاً در هر یاختهٔ یوکاریوتی، پروتئین‌ها در هر قسمت غشا وجود دارند (*از طرفی حتماً می‌دانید که گویچهٔ قرمز هسته و تقسیم یاخته‌ای ندارد پس ریبزوم نیز نیاز ندارد*).

C ۱۷ ۴ **متأسفانه این تست کنکور از نظر من جواب قطعاً صحیح ندارد!** با توجه به شکل کتاب درسی، تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی از آنافاز و جدا شدن کروماتیدهای خواهری شروع می‌شود. از طرفی دقت کنید که منظور طراح قطعاً تقسیم **میتوز** بوده است چون در برگ، میوزی صورت نمی‌گیرد. پس باید به وقایع قبل از آنافاز در پروفاز، پرومتافاز و متافاز بپردازیم.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در میتوز، پوشش هسته‌ای در مرحلهٔ **تلوفاز** تشکیل می‌شود که چون معمولاً گیاهان دیپلوئید هستند، این پوشش در اطراف کروموزوم‌های هر قطب صورت می‌گیرد که **دو مجموعه** کروموزوم دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. این عبارت در مورد مرحلهٔ **تلوفاز** می‌باشد که پس از شروع مراحل تولید دیواره و صفحهٔ بین‌یاخته‌ای می‌باشد (*البته در ابتدای توضیح تقسیم سیتوپلاسم در کتاب درسی نیز عنوان شده است که این مرحله پس از پایان تقسیم هسته رخ می‌دهد اما در مورد گیاهان هر حرفی می‌زنیم، از شکل استنباط می‌کنیم*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. این عمل در مرحلهٔ **آنافاز** و با شروع ایجاد ریزکیسه‌های تقسیم سیتوپلاسم رخ می‌دهد و کاملاً هم صحیح است. / گزینهٔ (۴): درست است. طراح تست این گزینه را انتخاب کرده بود که بسیار مایهٔ تعجب و تأسف است چون در مرحلهٔ **متافاز** که قبل از شروع تقسیم سیتوپلاسم است، کروموزوم‌های یاخته چه همتا (*هم ساخت*) و چه غیرهمتا (*غیرهم ساخت*) در وسط به صورت غیرتترادی قرار می‌گیرند و واقعاً نمی‌دانیم منظور طراح چه بوده است؟ (*احتمالاً منظورش این بوده که تتراد نیستند و یا اینکه چون صفحهٔ قرار ندارد پس هم کروموزوم‌های همتا و هم غیرهمتا هر دو در وسط یاخته قرار گرفته‌اند*).

یادت نره QR code

C ۱۸ ۳ نخستین مقدمات تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی در مرحلهٔ **آنافاز** فراهم می‌شود. در این مرحله رشته‌های دوک به کروموزوم‌های تک کروماتیدی اتصال دارند.

نکته در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم از اواخر مرحلهٔ تلوفاز آغاز می‌شود، اما در گیاهی‌ها از آنافاز شروع می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در مرحله تلوفاز (*نه آنافاز*) پوشش هسته‌ای در اطراف کروموزوم‌ها بازسازی می‌شود. همچنین دقت کنید این پوشش هسته‌ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی تشکیل نمی‌شود بلکه اگر هسته دیپلوئید باشد دو مجموعه کروموزومی دارد. / گزینهٔ (۲): در تلوفار (*نه آنافاز*) کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند. / گزینهٔ (۴): در مرحله متافاز (*نه آنافاز*) کروموزوم‌ها در وسط یاخته ردیف می‌شوند.

B ۱۹ ۱ در هر متافاز و در هر تقسیمی رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شوند ولی گزینهٔ (۲) نادرست است چون در مورد تلوفاز ۱ و ۲ فرد مبتلا به سندرم داون رخ می‌دهد که دو نوع یاختهٔ ۲۲ و ۲۴ کروموزومی ایجاد می‌کند. گزینهٔ (۳) نادرست است چون مضاعف شدن کروموزوم‌ها در S رخ می‌دهد و گزینهٔ (۴) نیز نادرست است و در مورد باکتری‌ها صادق نمی‌باشد.

C ۲۰ ۳ مرگ برنامه‌ریزی شده همان‌طور که از اسمش روشه! برنامه‌ریزی شده و هدفمند انجام می‌شه و برای بدن اثرات مثبتی رو به‌جا می‌ذاره (*البته به‌جز بیماری‌های خودایمنی و ... که طراح محترم لحاظ نکرده*!). اما بافت‌مردگی وقتی رخ می‌ده که یک مشکل خارجی مثل حادثه یا ورود باکتری، التهاب و ... به وجود بیاد و اثرات مثبتی برای بدن نداره! البته باز هم می‌شه گفت در زخم اثرات مثبتی داره که طراح ...!

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید در بافت‌مردگی هم اول از همه، غشای یاخته از هم می‌پاشه و یاخته از بین می‌ره! / گزینهٔ (۲): در مرگ برنامه‌ریزی شده ما پاسخ التهابی اونم شدیدشو نداریم! / گزینهٔ (۴): دقت کنید بافت‌مردگی می‌تونه به صورت اتفاقی (*در اثر ضربه گرما و ...*) رخ بده که خب در این حالات پروتئین تخریب‌کننده اصلاً نقشی نداره!

نکته مرگ برنامه‌ریزی شده به کمک پرفورین و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود.

فصل ۷

تولیدمثل



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل هفتم تولیدمثل

پاسخ‌های تشریحی

B ۱۲۰۳ ۱ همهٔ موارد نادرست می‌باشند (*سؤال در مورد بیضه‌ها است که غدد جنسی اصلی مردان می‌باشند*).

تله‌های تست الف) نادرست است. **کار اصلی** دستگاه تولیدمثل مرد، **ساخت زامه** می‌باشد که این عمل بعد از شروع بلوغ جنسی در **لوله‌های زامه‌ساز** بیضه‌ها صورت می‌گیرد **نه لوله‌های زامه‌بر!!**

نکته لوله‌های زامه‌بر و اپیدیدیم برخلاف لوله‌های زامه‌ساز در خارج بیضه قرار دارند.

ب) نادرست است. تولید هورمون تستوسترون **از دوران جنینی** و تولید زامه از دوران بلوغ **آغاز** می‌شود و تا آخر عمر ادامه دارد. از سن بلوغ تولید هورمون جنسی، افزایش می‌یابد (*اشکال این عبارت کلمهٔ «افزایش می‌یابد» برای زامه‌است*). / ج) نادرست است. بین لوله‌های زامه‌ساز بیضه، **یاخته‌های** درون‌ریزی به نام یاخته‌های **بینابینی** وجود دارند. دقت کنید که کل بیضه را یک غدهٔ درون‌ریز باید در نظر بگیریم.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۱۳ وظایف دستگاه تولیدمثل و کیسهٔ بیضه

دستگاه تولیدمثل مرد

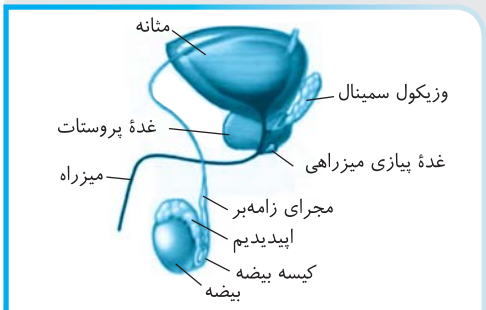
وظایف کلی

- تولید اسپرم (*گامت نر*) ← توسط لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه ← کار اصلی دستگاه تناسلی مردان می‌باشد.
- ایجاد محیط مناسب برای نگهداری اسپرم ← بیضه‌ها و مجاری حاوی اسپرم
- انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن ← توسط میزراه به عنوان مجرای مشترک ادرار و اسپرم
- تولید هورمون جنسی مردانه (*تستوسترون*) ← توسط یاخته‌های بینابینی لوله‌های اسپرم‌ساز درون بیضه

کیسهٔ بیضه

- یک جفت بیضه، دوتا اپیدیدیم و قسمت ابتدایی از دو مجرای اسپرم‌بر را درون خود جای داده است.
- در خارج و پایین محوطهٔ شکمی قرار دارد.
  - قرارگیری در خارج حفرهٔ شکمی
  - شبکه‌ای از رگ‌های خونی کوچک آن

  ← سبب ایجاد دمای سه درجه پایین‌تر از دمای بدن در آن می‌شود ← این‌ها برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح اسپرم‌ها ضروری است.



«اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مرد (مثانه جزء آن نیست)»

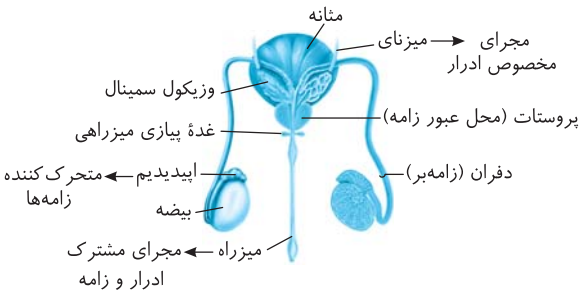
A ۱۲۰۴ ۱ سؤال در مورد **کیسهٔ بیضه** می‌باشد. دقت کنید که **کیسهٔ** بیضه در **خارج محوطه شکمی** و در پایین آن قرار دارد ولی در این گزینه بیان کرده است که بیضه‌ها **درون** محوطه شکمی ولی پایین آن قرار دارند که نادرست می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): بیرون بودن کیسهٔ بیضه و بیضه‌ها از محوطهٔ شکمی، در پایین‌تر شدن دمای آن مؤثر است. این شرایط مناسب دمایی دما همانند تستوسترون و یاخته‌های سرتولی سبب تمایز زامه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۳): علاوه بر محل کیسهٔ بیضه، **شبکه‌ای** از رگ‌های **کوچک** موجود در کیسهٔ بیضه نیز به تنظیم دمای بیضه کمک می‌کند. / گزینهٔ (۴): اپیدیدیم محل متحرک شدن زامه‌ها می‌باشد که درون کیسهٔ بیضه ولی در خارج بیضه‌ها قرار دارد.

C ۱۲۰۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ه) درست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. تعداد این غدد برون‌ریز ۵ عدد می‌باشد. دوتا وزیکول سمینال، یک پروستات و دوتا غده کوچک پیازی میزراهی در حالی که دو غدهٔ درون‌ریز بیضه نیز در دستگاه تناسلی مرد وجود دارد. / ب) درست است. همان‌طور که می‌دانید، مجرای اپیدیدیم، مسئول متحرک کردن زامه‌هاست. از طرفی همگی غدد برون‌ریز این دستگاه، ترشحات خود را وارد مجرای زامه‌بر یا میزراه می‌کنند، پس برون‌ریزند و **بعد** از اپیدیدیم قرار دارند. / ج) نادرست است. زامه از مجاری زامه‌بر و میزراه داخل **پروستات** عبور می‌کند البته آن‌ها از درون غدد وزیکول سمینال و پیازی میزراهی نمی‌گذرند. / د) نادرست است. زامه به‌جز **پروستات** از داخل هیچ‌یک از غدد برون‌ریز عبور نمی‌کند. دقت شود که هیچ‌گاه زامه‌ها از داخل **میزنای** عبور نمی‌کنند. (*میزنای را با میزراه اشتباه نگیرید. میزنای مجرایی است که ادرار را از هر کلیه به مثانه می‌برد.*) / ه) درست است. با توجه به شکل روبه‌رو، می‌توان دریافت که مثانه موقعیت بالاتری نسبت به این غدد دارد.

یادت نره QR code



درسنامه درختی ۱۱۴ اندام‌های ضمیمه (کمکی)

مجرای اپیدیدیم (دو عدد) ← مجرای اسپرم‌بر (دو عدد) ← مجرای میزراه (یک عدد)

غدد پیازی میزراهی (دو عدد) ← غدهٔ پروستات (یک عدد) ← غدد وزیکول سمینال (دو عدد)

اندام‌های ضمیمه (کمکی)

مایع منی
- مجموع ترشحات غدد وزیکول سمینال، پروستات و پیازی میزراهی به همراه اسپرم‌ها می‌باشد.
- اسپرم‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کند.
- تمام ترشحات مختلف آن در میزراه مشترک می‌شوند.

مجرای اپیدیدیم (برخاگ)
- درون کیسهٔ بیضه و روی هر بیضه می‌باشد (*خارج بیضه و خارهٔ شکمی می‌باشد*).
- لولهٔ پیچیده و طویل برای خروج اسپرم‌های هر بیضه می‌باشد و قطر متفاوتی دارد.
- اسپرم‌های درون آن ابتدا قدرت حرکت ندارند ← بعد از حداقل ۱۸ ساعت ← متحرک می‌شوند.
- ترشحاتی به صورت پیک شیمیایی کوتاه‌برد دارند که تاژک اسپرم‌ها را به صورت فعال درآورده و اسپرم‌ها را متحرک می‌کند.
- اسپرم‌هایی با قدرت حرکت متفاوت می‌باشند.

مجرای اسپرم‌بر
- اسپرم‌های درون اپیدیدیم را گرفته و از کیسهٔ بیضه خارج می‌کند و از جلوی میزنای عبور می‌کنند.
- لولهٔ طویلی است که برای عبور از کنار و پشت مثانه وارد محوطهٔ شکمی می‌شود و به هم در پروستات وصل می‌شوند.
- مایع غدد وزیکول سمینال از کنار و پشت مثانه به درون آن می‌ریزد.

غدد وزیکول سمینال
- در کنار و پشت مثانه است ← اسپرم از درون آن عبور نمی‌کند.
- مایع غنی از فروکتوز را وارد لولهٔ اسپرم‌بر می‌کند ← اولین غدد ترشح‌کنندهٔ مایع همراه اسپرم در منی می‌باشد.
- فروکتوز آن انرژی لازم برای فعالیت اسپرم را تأمین می‌کند.

غدهٔ پروستات
- یک عدد در **زیر** مثانه می‌باشد ← درون آن دو مجرای اسپرم‌بر به میزراه خروجی از مثانه متصل می‌شوند.
- حالتی اسفنجی دارد ← مجاری حاوی اسپرم از آن عبور می‌کند.
- ترشح مایع شیری‌رنگ قلیایی برای خنثی کردن اسید مسیر عبور اسپرم تا تخمک دارد ← pH میزراه مرد، واژن، گردن رحم و لولهٔ رحم را تنظیم می‌کند.
- مجاری ادرار و اسپرم در آن یکی می‌شوند.

غدد پیازی میزراهی
- یک جفت بوده ← به دو طرف میزراه متصل می‌شود ← اسپرم از آن‌ها عبور نمی‌کند.
- در زیر پروستات می‌باشند. ← قبل از دو برآمدگی میزراه قرار گرفته‌اند.
- ترشحات قلیایی روان‌کننده‌ای برای مجرای تناسلی ادراری مرد دارد.

میزراه
- مجرای مشترک خروج ادرار و اسپرم می‌باشد.
- در زیر غدد پیازی میزراهی، دارای برآمدگی می‌باشد.
- در محل اتصال خود به مثانه، بندارهٔ داخلی با ماهیچهٔ صاف برای انتقال ادرار از مثانه به درون خود دارد.
- در انتهای منفذ خروج ادرار و اسپرم، یک برآمدگی حاوی بندارهٔ‌ای با ماهیچهٔ مخطط ارادی دارد.

مسیر عبور اسپرم: بیضه‌ها ← اپیدیدیم ← اسپرم‌بر ← پروستات ← میزراه

B ۱۲و۶ ۴) یاخته‌های سرتولی در دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز، قدرت بیگانه‌خواری و ترشحی دارند. این یاخته‌ها در ساخت و تمایز **همهٔ** یاخته‌های مراحل زامه‌زایی نقش دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زامیاخته اولیه و زامه‌زا همانند سایر یاخته‌های پیکری بدن در هر هستهٔ خود ۴۶ کروموزوم دارند و دیپلوئید به صورت XY هستند. / گزینهٔ (۲): ساخت و تمایز زامه‌ها از سطح خارجی لوله زامه‌ساز به سمت وسط مجرا صورت می‌گیرد که در این بین چون به سمت میوز ۲ می‌روند تعداد ژن‌ها و دنای آن‌ها در زامه و زامیاختک به کمترین حد خود می‌رسد. / گزینهٔ (۳): در دیواره لوله زامه‌ساز دو نوع یاختهٔ **سرتولی و زاینده** (*زامه‌زا*) وجود دارند که اولی در تمایز و ساخت و دومی فقط در شروع مسیر ساخت زامه نقش دارند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۱۵ بیضه‌ها و اسپرم‌زایی

دستگاه تولیدمثل مرد ← **اندام اصلی = بیضه‌ها**

دو عدد حاوی تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم اسپرم‌ساز و یاخته‌های بینابینی با قدرت تولید و ترشح هورمون تستوسترون می‌باشد.

اسپرم‌زایی

درون لولهٔ اسپرم‌ساز بیضه‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر صورت می‌گیرد.

اسپرماتوگونی

یاخته‌های زایندهٔ دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز می‌باشند
- به اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه متصل است.
- نزدیک سطح **خارجی** دیوارهٔ درون لوله‌ها قرار دارند و دیپلوئید می‌باشند.

میتوز می‌کند ← یکی از یاخته‌ها اسپرماتوگونی می‌شود و یکی دیگر به اسپرماتوسیت اولیه $2n$ برای شروع میوز تبدیل می‌شود.

اسپرماتوسیت اولیه

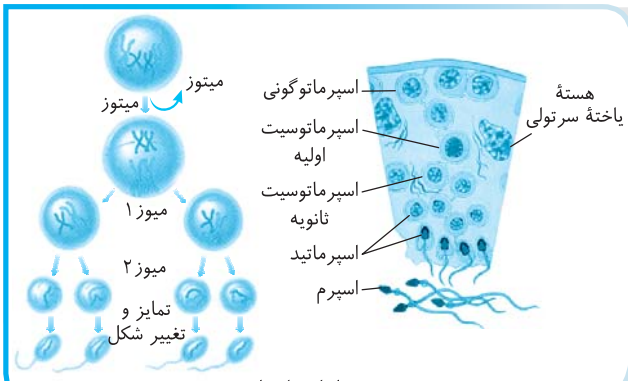
یاختهٔ دیپلوئیدی می‌باشد که میوز ۱ را آغاز می‌کند ← به اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت ثانویه متصل می‌باشد.
از هرکدام، دو اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید در پایان میوز ۱ ایجاد می‌شود ← دو نوع مختلف با کروموزوم جنسی X یا Y دار می‌باشند.
در طی تقسیم آن ممکن است در پروفاز ۱ کراسینگ‌اوور رخ دهد.

اسپرماتوسیت ثانویه

یاخته‌های هاپلوئید مضاعف می‌باشند که میوز ۲ را آغاز می‌کنند ← به اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتید متصل می‌باشند.
در اثر میوز ۲، از هرکدام دوتا اسپرماتید هاپلوئید با کروموزوم تک‌کروماتیدی ایجاد می‌شود.

اسپرماتید

یاخته‌های هاپلوئید محصول میوز ۲ می‌باشند.
درون لولهٔ اسپرم‌ساز بیضه ابتدا بدون تاژک و سپس تاژک‌دار می‌شوند.
ضمن حرکت غیرفعال آن‌ها به سمت وسط لوله، از هم جدا یا تمایزیافته و به اسپرم تبدیل می‌شوند.



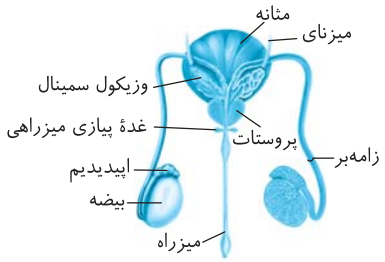
«بیضه و مراحل تولید اسپرم»

یاختهٔ سرتولی

در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز و جدا از یاخته‌های مسیر ساخت اسپرم بوده ولی تحت تأثیر FSH هیپوفیز، ترشحاتی دارد که سبب تمایز اسپرم‌ها می‌شود.
در همهٔ مراحل اسپرم‌سازی، پشتیبانی، تغذیهٔ یاخته‌های جنسی و **بیگانه‌خواری** باکتری‌ها نقش دارد.
دیپلوئید می‌باشند ← پیک شیمیایی کوتاه‌برد ترشح می‌کنند ← در تمایز اسپرم‌ها و همهٔ مراحل اسپرم‌زایی نقش دارند.

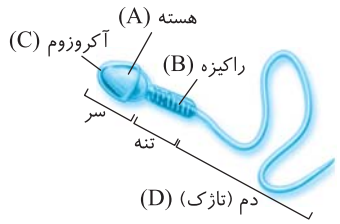
B ۱۴۰۷ ۲ فقط مورد (ب) صحیح است. سؤال در مورد **مجرای زامه‌بر** می‌باشد که با عبور زامه‌های آن از اپیدیدیم، **همگی** قدرت حرکت پیدا کرده‌اند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. با توجه به متن و شکل کتاب از **نمای پشت** می‌توان دید که مجرای **زامه‌بر** که **بدون پیچ‌خوردگی** است از **کنار و پشت مثانه** می‌گذرد. / ب) درست است. این مجرا زامه‌های متحرک را از اپیدیدیم در درون کیسهٔ بیضه گرفته و وارد حفرهٔ شکمی می‌کند. / ج) نادرست است. زامه‌ها در لوله‌های زامه‌ساز پیچ‌خوردهٔ بیضه‌ها ساخته شده ولی پس از متحرک شدن در اپیدیدیم، وارد مجاری **بدون پیچ‌خوردگی** زامه‌بر می‌شوند. / د) نادرست است. دقت شود که زامه از داخل وزیکول سمینال عبور نمی‌کند بلکه در عبور مجرای زامه‌بر از کنار وزیکول سمینال، این غدد مواد قندی خود را وارد این مجرا می‌کنند.



C ۱۴۰۸ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. A بیانگر هسته زامه می‌باشد که سیتوپلاسم ندارد بلکه شیره درون هسته را دارد. / ب) نادرست است. B میتوکندری‌ها (*راکیزه‌ها*) هستند که واکنش‌های بخش **هوازی** و محتاج اکسیژن را در یاخته انجام می‌دهند (*به‌طور مثال مرحلهٔ اول تنفس که قندکافت است در خارج راکیزه انجام می‌شود*). / ج) نادرست است. C معرف آکروزوم می‌باشد که آنزیم‌های آن فقط لایه **داخلی** ژله‌ای مام‌یاخته را هضم می‌کنند چون در گفتار ۳ این فصل می‌خوانیم که زامه‌ها با فشار سر خود از یاخته‌های متعدد لایهٔ خارجی مام‌یاخته عبور می‌کنند (*نه با هضم آن‌ها!*). / د) نادرست است. D تاژک یا دم زامه است. در تمایز زام‌یاختک به زامه ابتدا یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند که هنوز زام‌یاختک هستند و **سپس** مقدار **زیادی** از سیتوپلاسم خود را از دست داده و از وقتی هسته فشرده و حالت کشیده در آن‌ها ایجاد می‌شود به زامه تبدیل می‌شوند.



درسنامه درختی ۱۱۶ اسپرم

- در وسط لولهٔ اسپرم‌ساز از تمایز اسپرماتیدهای جدا شده حاصل می‌شود.
- ضمن تمایز اسپرماتید، مقدار زیادی از سیتوپلاسم را از دست می‌دهد و هستهٔ فشرده به همراه حالت کشیده پیدا می‌کنند.
- هورمون تستوسترون، ترشحات سرتولی، شبکهٔ رگ‌های کوچک کیسهٔ بیضه و موقعیت کیسهٔ بیضه، در تولید و تمایز اسپرم‌ها مؤثر هستند.

اسپرم

ساختار

- **سر**
  - یک هستهٔ بزرگ، مقدار کمی سیتوپلاسم و کیسهٔ پرآنزیم آکروزوم دارد.
  - آکروزوم آن کلاه‌مانند در جلوی هسته می‌باشد
    - آنزیم‌های نفوذکننده به جداره‌های تخمک دارد ← لایهٔ ژله‌ای تخمک را تخریب می‌کند.
    - اطراف قسمتی از هسته را فراگرفته است.
- **تنه**
  - همان قطعهٔ میانی است
    - میتوکندری زیاد برای تأمین ATP لازم برای حرکت اسپرم دارد.
    - واکنش‌های اکسایش پیروووات، استیل، چرخهٔ کربس، تولید $FADH_2$، ATP اکسایشی و زنجیرهٔ انتقال الکترون در راکیزه‌های این قسمت رخ می‌دهد.
- **دم**
  - ساختار تاژک‌داری برای حرکت اسپرم به جلو می‌باشد که در بیضه ایجاد ولی در اپیدیدیم فعال و متحرک می‌شود.

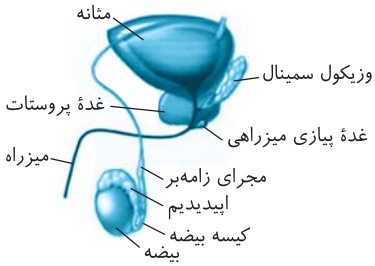
ترتیب تمایز اسپرماتید به اسپرم

جدا شدن اسپرماتیدها ← تاژک‌دار شدن اسپرماتیدها ← از دست رفتن مقدار زیادی از سیتوپلاسم ← فشرده شدن هسته ← کشیده شدن یاخته

- در مراحل اسپرم‌سازی، فقط اسپرم‌های بالغ هستند که بدون تقسیم سیتوپلاسم از یاختهٔ اسپرماتید قبلی خود ایجاد می‌شوند.

C ۱۲۰۹ ۱ فقط عبارت اول درست است. ریزلوله‌های درون زامیاختک، پروتئینی هستند و می‌توانند در استحکام سیتوپلاسم یاخته‌ای به کار روند (درستی عبارت اول). در هر زامیاختک، ریزلوله‌چه‌های سانتریولی در دسته‌های سه‌تایی و در **اطراف** وجود دارند (نادرستی عبارت دوم) ولی زامیاختک قدرت حرکت و تقسیم شدن را ندارد و دوک تشکیل نمی‌دهد (نادرستی عبارت‌های سوم و چهارم).

A ۱۲۱۰ ۲ منظور مجرای **اپیدیدیم** است که **کاملاً** در خارج بیضه بوده و فقط زامه تاژک‌دار دارد (*دقت کنید که همهٔ زامه‌ها در لولهٔ زامه‌ساز بیضه تاژک‌دار می‌شوند و سپس وارد مجرای اپیدیدیم می‌شوند*). **اپیدیدیم، لولهٔ پرپیچ و خمی است** که روی هر بیضه قرار دارد و زامه‌های **تک**کروماتیدی تاژک‌دار غیرمتحرک را از لولهٔ زامه‌ساز بیضه گرفته و پس از حداقل **۱۸ ساعت** و به کمک ترشح پیک شیمیایی کوتاه‌بردی، آن‌ها را **متحرک** می‌کند. پس از آن هر اپیدیدیم، زامه‌های متحرک را وارد یک **مجرای** (*نه مجرای*) زامه‌بر نموده تا زامه‌ها به سوی پروستات و میزراه هدایت شوند.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زامه‌ها در لولهٔ زامه‌ساز بیضه‌ها متحرک نیستند. / گزینهٔ (۳): تاژک‌دار شدن زامه‌ها در بیضه‌ها صورت می‌گیرد.

◀ در گزینهٔ (۴) دقت کنید که **هر** اپیدیدیم مجرایی است که **زامه‌های متحرک** را به **یک** مجرای زامه‌بر وارد می‌کند (*متن عبارات را لطفاً با دقت بخوانید!*). یادت نره QR code

A ۱۲۱۱ ۲ در این قسمت دقت کنید که مسیر زامه را بعد از **اپیدیدیم** (*محل متحرک شدن*) خواسته است چون زامه‌ها در اپیدیدیم متحرک می‌شوند (*لولهٔ زامه‌ساز و اپیدیدیم در گزینه‌های (۱) و (۳) را نباید به حساب بیاورید*).

مسیر عبور زامه در بدن:

لوله زامه‌ساز بیضه ← اپیدیدیم ← مجرای زامه‌بر ← پروستات ← میزراه

این قسمت منظور سؤال می‌باشد.

B ۱۲۱۲ ۳

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. منظور، غدد وزیکول سمینال می‌باشد که مادهٔ ترشحی آن مایع قندی بوده و از طریق مجرای غده به **مجرای زامه‌بر** می‌ریزد (*نه زامه‌بر*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. در **پروستات** مجاری زامه‌بر و میزراه یکی می‌شوند. / گزینهٔ (۳) درست و گزینهٔ (۴) نادرست است. دقت شود که **زامه از داخل غدد وزیکول سمینال عبور نمی‌کند** ولی این غدد انرژی لازم برای فعالیت و حرکت زامه را فراهم می‌کنند چون با قند ترشحی خود تنفس یاخته‌ای زامه را از مجرای زامه‌بر به بعد زیاد می‌کنند.

B ۱۲۱۳ ۲ موارد (ج) و (د) مدنظر هستند. تشکیل مایع مورد نیاز زندگی زامه، برای تغذیه و بقا در شرایط اسیدی، توسط غدد پروستات، پیازی میزراهی و وزیکول سمینال‌ها صورت می‌گیرد که همگی درون محوطهٔ شکمی قرار دارند (نادرستی ج). از طرفی غدد فوق کلیه در ناحیهٔ شکمی مردان به تولید تستوسترون، استروژن و پروژسترون می‌پردازد (نادرستی د). تولید هورمون جنسی در بیضه‌ها و قشر غدهٔ فوق کلیه صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی الف) زامه‌ها در اپیدیدیم‌های درون کیسه بیضه متحرک می‌شوند. / ب) بیگانه‌خواری باکتری‌های محیط اطراف زامه‌ها توسط یاخته‌های سرتولی درون بیضه در کیسه بیضه صورت می‌گیرد.

A ۱۲۱۴ ۳

نکته

در مراحل زامه‌سازی، یاخته‌های زامه‌زا، زامیاخته اولیه، زامیاخته ثانویه، زامیاختک و زامه دیده می‌شوند که تمایز آن‌ها توسط ترشحات یاخته‌های دیگری به نام **سرتولی** صورت می‌گیرد. سرتولی‌ها در دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز در کنار زامه‌زاها قرار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): طی زامه‌سازی، اولین یاخته تاژک‌دار همان **زامیاختک‌ها** می‌باشند که محصول میوز ۲ زامیاخته‌های ثانویه هستند. / گزینهٔ (۲): یاخته‌های **زاینده** همان **زامه‌زاها** هستند که همگی **میتوز** می‌کنند. / گزینهٔ (۴): تغییر در سیتوپلاسم و شکل یاخته‌های مراحل زامه‌سازی بعد از پایان میوز ۲ و در تبدیل و تمایز زامیاختک به زامه صورت می‌گیرد. طی این مرحله بدون تشکیل کمربند انقباضی و تقسیم سیتوپلاسم، زامیاختک مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد.

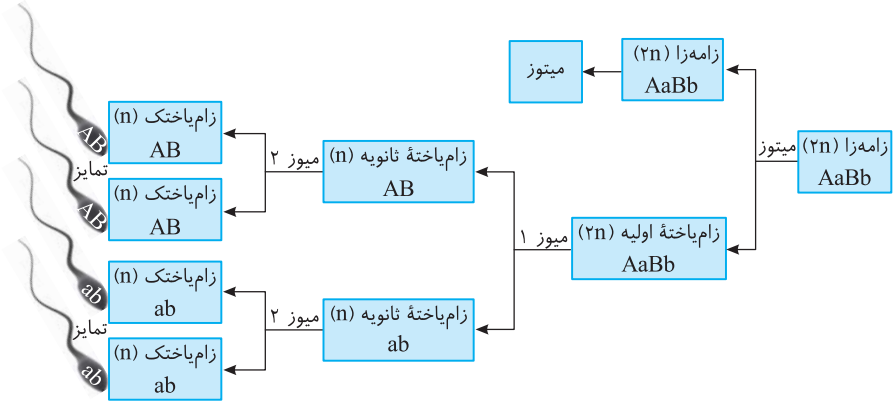
B ۱۲۱۵ ۱ موارد (الف) و (د) صحیح می‌باشند. **پروستات**، ترشحات قلیایی برای خنثی کردن مسیر زامه تا رسیدن به تخمک را دارد. درون این غده دو مجرای زامه‌بر با مجرای ادرار خروجی از مثانه یکی شده و یک مجرای میزراه مشترک برای انتقال زامه و ادرار تشکیل می‌شود (درستی الف). این غده در زیر مثانه است و قدرت تولید مایع شیری قلیایی دارد (درستی د).

تله‌های تست انرژی حرکت زامه را مادهٔ قندی وزیکول سمینال تأمین می‌کند (نادرستی ج). در مورد نادرستی عبارت (ب) دقت کنید که غدد پیازی میزراهی وظیفهٔ ترشح مایع روان‌کنندهٔ قلیایی دارند.

یادت نره QR code

B ۱۲۱۶ ۴ فقط مورد (الف) عبارت را نادرست تکمیل می‌کند. ابتدا به نمودار مقابل و فرمول‌های ژنتیکی آن دقت کنید. فرض کنید فرمول ژنتیکی زام‌یاخته اولیه که دیپلوئید می‌باشد در دو صفت دارای دستورالعمل ژنی مختلف (*AaBb*) است. در این صورت از هر زام‌یاخته اولیه، دو نوع زامه ایجاد می‌شود (*البته در سال دوازدهم می‌خوانید که در صورت تبادل قطعات و انجام کراسینگ‌اوور، ممکن است از هر زام‌یاخته اولیه، چهار نوع زامه نیز ایجاد شود که در این سؤال قابل بحث نمی‌باشد*).

لازم به یادآوری است که از میتوز زامه‌زا، یک زامه‌زا و یک زام‌یاخته اولیه ایجاد می‌شود.



نکته

۱ چون از میتوز زامه‌زا، علاوه بر زام‌یاختهٔ اولیه، یک زامه‌زا نیز حاصل می‌شود، پس تعداد زامه‌های حاصل از یک زامه‌زا قابل محاسبه نمی‌باشد (نادرستی الف).

۲ از هر زامه‌زا، نمی‌توان دقیقاً گفت که چند نوع زامه و یا چند زامه ایجاد می‌شود، چون انواع زامه‌ها بستگی به طرز قرارگیری تتراداها در استوای متافاز ۱ دارد. از طرفی هر زامه‌زا، طی تقسیم باز هم به زامه‌زا تبدیل می‌شود و در نهایت به همین دلیل تعداد زامه‌ها بسیار زیاد و میلیونی با انواع مختلف می‌باشد.

۳ طی یک میوز و با فرض عدم تبادل قطعه بین کروماتیدها، از هر
- زام‌یاخته اولیه ← چهار زامه از دو نوع *X* و یا *Y*دار تشکیل می‌شود (درستی ج).
- زام‌یاخته ثانویه ← دو زامه از یک نوع تشکیل می‌شود (درستی ب).
- زام‌یاختک ← یک زامه از یک نوع تشکیل می‌شود (درستی د).

ایستگاه ۳۵ مقایسه

هر یاخته	نوع تقسیم	تعداد زامه حاصل	انواع زامه حاصل
زامه‌زا	میتوز	تعداد زیادی	انواع زیادی
زام‌یاختهٔ اولیه	میوز ۱	۴	۲ ← در صورت کراسینگ‌اوور ← ۴ نوع زامه می‌دهد.
زام‌یاختهٔ ثانویه	میوز ۲	۲	۱ ← در صورت کراسینگ‌اوور ← ۲ نوع زامه می‌دهد.
زام‌یاختک	تمایز	۱	۱

A ۱۲۱۷ ۳ ساختار دوغشایی به صورت هسته و راکیزه در سر و تنهٔ زامه وجود دارد که این قسمت‌ها برخلاف دم زامه، فاقد وسیلهٔ حرکتی یا تاژک می‌باشند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در مورد سر زامه که هسته و سیتوپلاسم کمی دارد، رد می‌شود. / گزینهٔ (۲): ریبوزوم فعال در هر قسمتی از سیتوپلاسم و درون میتوکندری وجود دارد. / گزینهٔ (۴): دم زامه، وسیلهٔ حرکتی است که در بیشتر طول خود غشایی فسفولیپیدی دارد.

ایستگاه ۳۶ اجزای اسپرم

سر ← **شامل:** هسته با ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی + کمی سیتوپلاسم شامل ریبوزوم + آنزیم‌های درون آکروزوم (*کمک به لقاح و نفوذ زامه در مام یاخته*)

تنه ← **شامل:** میتوکندری‌های زیاد و مقداری سیتوپلاسم ← تولید *ATP* برای حرکت، *DNA* حلقوی، زنجیرهٔ انتقال الکترون و ریبوزوم می‌باشد.

دم ← دارای تاژک نیرومندی که غشادار است ← حرکت زامه با مصرف *ATP*هایی که از قطعه میانی تأمین شده است.

◀ سیتوپلاسم و ریبوزوم در هر قسمتی از زامه می‌تواند وجود داشته باشد.

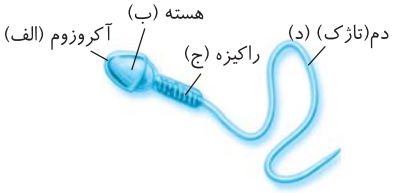
A ۱۲۱۸ ۲ زامه‌ها هنگام عبور از **میزراه**، با مایعاتی **قلیایی** مخلوط می‌شوند که از غده‌های برون‌ریز پروستات و پیازی میزراهی‌ها با مجاری مشخص ترشح می‌شود. به‌جز بیضه، سایر غدد دستگاه تولیدمثلی مرد، برون‌ریز هستند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زامه‌بر سبب ورود زامه‌ها به شکم می‌شود که در حین عبور خود مواد قندی را از وزیکول سمینال دریافت می‌کند. وزیکول سمینال نیز نوعی غدهٔ برون‌ریز با مجرای مشخص است. / گزینهٔ (۳): زامه‌ها از طریق مجرای زامه‌بر از داخل پروستات و سپس از زیر آن رد می‌شوند نه از کنار آن! / گزینهٔ (۴): مایعات قلیایی از غدد **زیر** مثانه وارد میزراه می‌شود (*یادتون باشه که میزراه حرکات کرمی داره!*).

B ۱۲۱۹ ۱) لفظ لوله‌های پرپیچ‌وخم، هم شامل لوله‌های **زامه‌ساز** و هم شامل **اپیدیدیم** می‌شود. فقط عبارت (ب) در مورد یاخته‌های این لوله‌ها صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **اپیدیدیم** باعث تولید یاختهٔ هاپلوئید نمی‌شود. / ب) درست است. ژن‌های تعیین‌کنندهٔ جنسیت در یاخته‌های **هردو** نوع لوله وجود دارد. / ج) نادرست است. **اپیدیدیم** در مجاورت یاخته‌های بینابینی لوله‌ها در بیضه برای تولید تستوسترون قرار ندارد. / د) نادرست است. اپیدیدیم با یاخته‌های هاپلوئید بالغ و متحرک زامه تماس دارد ولی زامه‌ها در لوله‌های **زامه‌ساز**، متحرک نیستند.

B ۱۲۲۰ ۴) در این شکل (الف) کیسهٔ آکروزوم و حاوی آنزیم‌های لقاحی، (ب) هسته دارای *DNA* و قند پنج‌کربنی دئوکسی ریبوز و آنزیم‌های مورد نیاز، (ج) معرف میتوکندری با *DNA* حلقوی و قدرت تولید *ATP* برای فعالیت یاخته و (د) روی تاژک زامه غشایی حاوی فسفولیپیدها (*بیشترین سیر غنی*) وجود دارد. دقت کنید که در برون‌رانی نیاز مستقیم به *ATP* وجود دارد که انرژی آن حاصل از عمل میتوکندری (ج) می‌باشد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): آنزیم در آکروزوم و هسته وجود دارد تا هم در فرایند لقاح شرکت کند و هم فعالیت‌های هسته و یاخته را کنترل کند. / گزینهٔ (۲): نوکلئوتید در هر دو وجود دارد. / گزینهٔ (۳): فسفولیپید غشا در هر دو وجود دارد چون تارک‌تن هم یک اندامک غشادار است.

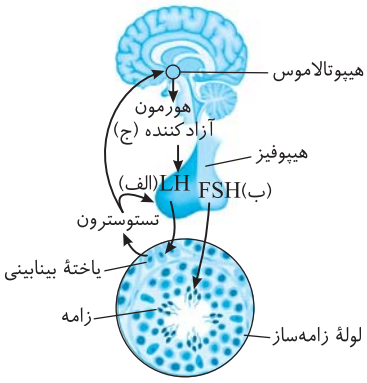
در دوازدهم می‌خوانیم که آنزیم‌ها به هر صورت پروتئینی یا غیرپروتئینی (*RNA*) که باشند
- همواره ساختار سه‌بعدی دارند.
- همواره جایگاه فعال مکمل با پیش‌مادهٔ خود دارند.
- انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.
- در هر واکنش دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- سرعت واکنش‌ها را به عنوان کاتالیزگر، افزایش می‌دهند.

C ۱۲۲۱ ۳) عبارت‌های اول، دوم و سوم درست هستند. یادت نره QR code

زامه‌یاخته‌های موجود در لولهٔ زامه‌ساز دو نوع هستند. زامه‌یاختهٔ اولیه با $2n$ مضاعف و همانند همهٔ هسته‌های انسان دارای ژن‌های تاژک‌ساز می‌باشد و زامه‌یاخته‌های ثانویه با n مضاعف و ژن تاژک‌ساز می‌باشند (درستی عبارات اول و دوم) که هر دو در اثر میوز ۱ و ۲، یاخته‌های هاپلوئید می‌سازند (درستی عبارت سوم).

نکته ساختار چهارکروماتیدی با تشکیل تتراد فقط در میوز ۱ و عمل زامه‌یاخته اولیه ایجاد می‌شود (نادرستی عبارت چهارم).

B ۱۲۲۲ ۱) در این شکل (الف) هورمون *LH*، (ب) هورمون *FSH* و (ج) هورمون آزادکننده می‌باشد.



الف) هورمون *LH* ← روی غشای یاخته‌های بینابینی لوله‌های زامه‌ساز فرد گیرنده دارد تا تولید تستوسترون را تقویت کند (نادرستی گزینهٔ (۲)).

ب) هورمون *FSH* ← روی غشای یاخته‌های سرتولی گیرنده دارد.

ج) هورمون آزادکننده ← روی یاخته‌های هیپوفیز پیشین گیرنده دارد تا *FSH* و *LH* تولید شود (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴)).

یاختهٔ سرتولی ← بیگانه‌خوار است و در تولید و تمایز زامه‌ها نقش دارد.

هیپوتالاموس
- مرکز تنظیم دمای بدن (نادرستی گزینهٔ (۳))
- دارندهٔ گیرندهٔ فشار اسمزی برای تنظیم آب پلاسما و تشنگی می‌باشد.

هیپوفیز پیشین
- تولیدکنندهٔ هورمون‌های محرک
- تولیدکنندهٔ هورمون‌های رشد و پرولاکتین (درستی گزینهٔ (۱))

لایهٔ زایندهٔ لولهٔ زامه‌ساز ← زامه‌زا

A ۱۲۲۳ ۳) وزیکول سمینال قند فروکتوز لازم برای انرژی‌زایی مورد نیاز حرکت و فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در مورد فعالیت اپیدیدیم است. / گزینهٔ (۲): تولید زامه ربطی به وزیکول سمینال ندارد. / گزینهٔ (۴): ترشحات پروستات و پیازی میزراهی مخصوص خنثی کردن محیط اسیدی مسیر زامه می‌باشند.

C ۱۲۲۴ ۲) دو هورمون **محرک جنسی** *FSH* و *LH*، از طریق خون از هیپوفیز پیشین به بیضه‌ها می‌رسند. *FSH* روی یاخته‌های سرتولی برای تمایز زامه‌ها و *LH* روی یاخته‌های **درون‌ریز** قرار گرفته در بینابین لوله‌های زامه‌ساز برای تحریک تولید تستوسترون اثر می‌گذارد. پس منظور سؤال **هورمون *LH*** می‌باشد.

تله‌های تستی

گزینهٔ (۱): نادرست و گزینهٔ (۲): درست است. در دوره جنسی زنان
- *FSH* ← در نیمه اول که فاقد جسم زرد است ← سبب رشد فولیکول تخمدانی می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)).
- *LH* ← در نیمه دوم که فاقد اثر بازخورد مثبت است ← سبب رشد جسم زرد می‌شود (درستی گزینهٔ (۲)).

گزینهٔ (۳): نادرست است. ترشح *LH* و *FSH* همانند سایر هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس می‌باشد.

نکته ۶ هورمون *FSH*، *LH*، **پرولاکتین** (*محرک شیرسازی*)، محرک تیروئید، محرک فوق کلیه و رشد تحت تأثیر هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی، از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند.

گزینهٔ (۴): نادرست است. اکسی‌توسین، هورمونی است که سبب خروج شیر از غدد شیری می‌شود. این هورمون در هیپوتالاموس ساخته شده ولی از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده یا مهارکننده نمی‌باشد. یادت نره QR code

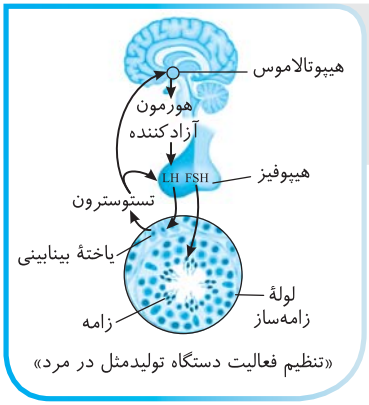
درسنامه درختی ۱۱۷ تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل مردان

نقش هورمون‌ها در تنظیم فعالیت دستگاه تناسلی مرد

هیپوتالاموس همراه هورمون‌های آزاد و مهارکننده روی فعالیت آن نقش دارند.
هیپوفیز پیشین یا ترشح هورمون‌های محرک جنسی (*FSH* و *LH*)، به‌طور **مستقیم** روی فعالیت آن نقش دارد ← وجود آن‌ها برای فعالیت این دستگاه ضروری است.
FSH روی یاخته‌های سرتولی و *LH* روی یاخته‌های بینابینی اثر دارند.

هیپوتالاموس ← هورمون آزادکننده ← هیپوفیز پیشین ← *FSH*
FSH ← اثر روی یاخته‌های سرتولی ← ترشحات سرتولی سبب تسهیل تولید و تمایز اسپرم‌های درون لولهٔ اسپرم‌ساز می‌شود.
دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز

هیپوتالاموس ← هورمون آزادکننده ← هیپوفیز پیشین ← *LH* ← اثر روی یاخته‌های بینابینی لوله‌های اسپرم‌ساز



«تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد»

صفات ثانویهٔ جنسی ← تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم‌زایی
رشد ماهیچه‌ها و استخوان
بم شدن صدا
روییدن مو در صورت و سایر نواحی

ترشح هورمون جنسی تستوسترون به خون

تنظیم میزان ترشح هورمون‌های محرک جنسی و تستوسترون با بازخوردی (*خودتنظیمی*) منفی صورت می‌گیرد.
تستوسترون برای خودتنظیمی (*بازخوردی*) منفی و تنظیم خود، روی هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس اثر می‌گذارد و گیرنده دارد.

پیک‌های شیمیایی دستگاه تناسلی مرد

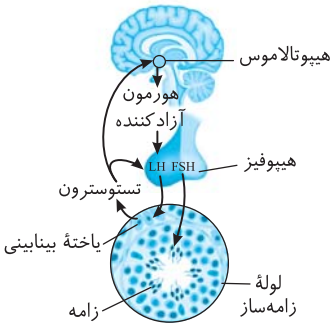
پیک کوتاه‌برد
ترشحات سرتولی ← برای تمایز و تولید اسپرم‌ها
ترشحات اپیدیدیم ← برای متحرک کردن تازک اسپرم‌ها

پیک دوربرد
تستوسترون بیضه ← وارد خون می‌شود ← صفات ثانویهٔ جنسی می‌دهد (*رشد استخوان، ماهیچه و...*).
در تولید اسپرم و رشد اندام‌های جنسی مؤثر است.

B ۱۴۰۱ ۱ هورمون محرک جنسی *LH* با اثر بر یاخته‌های درون‌ریز بینابینی لوله‌های زامه‌ساز، سبب تولید **تستوسترون** شده که این هورمون سبب ایجاد صفات ثانویه جنسی، مثل رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها، بم شدن صدا و رویش موها در قسمت‌های مختلف بدن می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): *FSH* روی **یاخته‌های سرتولی** گیرنده دارد که این یاخته‌ها با ترشح موادی سبب تولید و تمایز زامه‌ها در لولهٔ زامه‌ساز می‌شوند (*سرتولی جزو یاخته‌های زامه‌ساز نمی‌باشد*). / گزینهٔ (۳): دو عدد بیضه، درون **یک** کیسهٔ بیضه قرار دارند! (*نه اینکه هر یک، یک کیسه مجزا داشته باشد*). / گزینهٔ (۴): هورمون‌های *FSH* و *LH* به ترتیب روی یاختهٔ سرتولی دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز و یاخته‌های بینابین لوله‌ها (*خارج لوله‌ها*) مؤثرند (*دقت کنید که یاخته‌های بینابینی همان طور که از نام آن‌ها مشخص است بین لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند نه درون آن‌ها*!).

B ۱۴۰۱ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی فقط روی هیپوفیز **پیشین** اثر دارند. پس خارج از مغز و اجزای مرتبط با آن‌ها در جمجمه گیرنده‌ای ندارند (درستی د).



تله‌های تست الف) *FSH* روی یاختهٔ سرتولی دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز بیضه اثر دارد که بیضه‌ها در کیسهٔ بیضه در خارج حفرهٔ شکمی قرار دارند. / ب) *LH* علاوه بر اثر روی یاخته‌های بینابینی بیضه‌ها، با سیستم بازخورد منفی روی هیپوتالاموس و تنظیم ترشح آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها مؤثر است. / ج) هورمون تستوسترون روی رشد اندام‌های مختلف از جمله ماهیچه‌ها و استخوان‌ها مؤثر است و دقت کنید که روی هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس نیز برای تنظیم بازخورد منفی گیرنده دارد.

B ۱۴۰۲ ۳ طی زامه‌سازی، *FSH* روی غشای یاخته‌های سرتولی اثر می‌کند و ترشحات این یاخته‌ها روی تمایز مراحل زامه‌زایی مؤثرند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): چهار زامیاختک محصول میوز ۲ هستند که در اثر تمایز به زامه تبدیل می‌شوند. / گزینهٔ (۲): در میوز مردان، تقسیم هسته و سیتوپلاسم به صورت مساوی صورت می‌گیرد، **تعداد** *DNA* حاصل از یاخته‌ها نیز تقریباً به مقدار مساوی می‌باشد (*فقط ممکن است تعداد راکیزه آن‌ها کمی متفاوت باشد*). / گزینهٔ (۴): زامیاختک و زامه چون دیگر وارد تقسیم نمی‌شوند، همواره دو سانتریول دارند ولی زامیاخته‌ها ابتدا دو سانتریول دارند ولی قبل از اینکه وارد تقسیم شوند، در اینترفاز دارای چهار سانتریول می‌شوند.

پاسخ آرشیو تست‌های پیشرفته ATP

C ۱۲۲۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. منظور سؤال از یاختهٔ تمایز یافته، **زامه** است که توانایی ساخت مقدار زیادی ATP (اکسایشی) در میتوکندری‌های موجود در تنه خود دارد. این عمل طی تنفس هوازی صورت می‌گیرد (آدنوزین‌تری‌فسفات همان ATP می‌باشد که در سال بعد با انواع تولید آن در یاخته‌ها آشنا خواهید شد).

تله‌های تستی الف) نادرست است. ساختارهای دوغشایی یاخته‌ها، دیسه‌ها، هسته و میتوکندری (راکیزه) می‌باشند که یاخته‌های جانوری فاقد دیسه (پلاست) می‌باشند. / ب) نادرست است. تبدیل زام‌یاختک به زامه بدون تقسیم سیتوپلاسم و افزایش تعداد سانتریول‌ها صورت می‌گیرد. به‌طور کلی یاخته‌ای که وارد اینترفاز و تقسیم بعدی می‌شود، سانتریول‌های آن دو برابر می‌شوند. / ج) نادرست است. زامه‌ها در آخرین مسیر خود از **مجرای** میزراه عبور می‌کنند **نه مجاری**. (در بدن ۲ میزنای و ۱ میزراه وجود دارد.)

C ۱۲۲۹ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. زام‌یاختک‌ها و زامه‌ها می‌توانند دارای هستهٔ فشرده باشند. کروموزوم‌های مضاعف شده نیز در زامه‌زا، زام‌یاخته اولیه و زام‌یاخته ثانویه قابل مشاهده هستند. دقت کنید همهٔ این یاخته‌ها زنده بوده و قدرت انجام تنفس یاخته‌ای هوازی و تولید محصولات آن (کربن دی‌اکسید و آب) را دارند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. زام‌یاخته ثانویه دارای یک مجموعه از کروموزوم‌های مضاعف شده است. / ب) نادرست است. دقت کنید که زامه برخلاف زام‌یاختک به درون اپیدیدیم وارد می‌شود. / د) نادرست است. همهٔ یاخته‌های فوق درون بیضه‌ها تولید شده‌اند.

C ۱۲۳۰ ۱ فقط گزینهٔ (۱) نادرست است چون دقت کنید که FSH مستقیماً سبب تمایز زامه‌ها و تولید آن‌ها می‌شود همچنین LH نیز به‌طور غیرمستقیم و با تولید تستوسترون در زامه‌زایی نقش دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در مورد فعالیت یاختهٔ پیکری $2n$ درون‌ریز بینابینی و هورمون تستوسترون مترشحه از آن‌ها صحیح است. / گزینهٔ (۳): در مورد زامه که تنها یاختهٔ این مسیر با هستهٔ فشرده و جدا از بقیه است، صحیح می‌باشد. / گزینهٔ (۴): در سال آینده می‌خوانید که مراحل هوازی تنفس یاخته‌ای در میتوکندری صورت می‌گیرند. البته در زیست دهم نیز در مورد نقش راکیزه در تنفس هوازی یاخته‌ای خوانده‌اید.



C ۱۲۳۱ ۱ فقط عبارت آخر صحیح است. در این شکل (الف) یاختهٔ سرتولی، (ب) زامه‌زا و (ج) زام‌یاختک‌ها می‌باشند.

تله‌های تستی عبارت اول: نادرست است. FSH فقط روی یاخته‌های سرتولی اثر می‌کند تا همهٔ مراحل زامه‌سازی انجام گیرد. / عبارت دوم: نادرست است. هیچ‌کدام قدرت انجام میوز ندارند و تتراد یا ساختار چهارتایه یا چهارکروماتیدی تشکیل نمی‌دهند، چون تشکیل تتراد در مردان فقط مخصوص زام‌یاخته اولیه می‌باشد. / عبارت سوم: نادرست است. زام‌یاختک دیگر تقسیم نمی‌شود بلکه محصول میوز ۲ می‌باشد که طی تمایز به زامه تبدیل می‌شود پس قدرت تولید دوک را ندارد (در مورد توانایی تقسیم یاخته‌های سرتولی نیز کتاب صحبت نکرده است ولی بیگانه‌خوارها معمولاً قدرت تقسیم ندارند). / عبارت چهارم: درست است. سرتولی‌ها در همهٔ مراحل زامه‌سازی، تغذیه و پشتیبانی آن‌ها را بر عهده دارند.

C ۱۲۳۲ ۴ یاخته‌های سرتولی نوعی یاختهٔ بیگانه‌خوار باکتری ویژهٔ مردان می‌باشند که در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. این یاخته علاوه بر اینکه برای هورمون FSH گیرنده دارد و وظیفهٔ تغذیه و بیگانه‌خواری زامه‌ها را انجام می‌دهند، برای تنظیم سوخت‌وساز خود، مثل هر یاختهٔ دیگری برای **هورمون‌های تیروئیدی** نیز گیرنده دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): برای رد این گزینه می‌توان گفت، در لولهٔ زامه‌ساز، زامه‌زاها قدرت میتوز دارند ولی فقط یاخته‌های سرتولی در تغذیهٔ زامه‌ها و پشتیبانی از آن‌ها نقش دارند. / گزینهٔ (۲): هر یاخته هاپلوئید، از **هر جایگاه ژن، یک نوع دستورالعمل** دارد. این یاخته هاپلوئید اگر زام‌یاخته ثانویه در نظر گرفته شود که محصول میوز **۱** است، دارای کروموزوم مضاعف می‌باشد. البته به کلمهٔ «**نوع**» دقت کنید حتی ممکن است یاخته‌ای دیپلوئید باشد ولی انواع دستورالعمل ژنی کروموزوم‌های همتای آن مشابه هم باشند که در زیست دوازدهم به آن‌ها خالص گفته می‌شود. / گزینهٔ (۳): یاخته تاژک‌دار در لولهٔ زامه‌ساز می‌تواند زام‌یاختک یا زامه تمایز یافته باشد که زام‌یاختک‌ها ابتدا به هم متصلند ولی طی تمایز به زامه‌ها، از هم جدا شده و تاژک‌دار می‌شوند (در مسیر زامه‌سازی، زام‌یاخته‌های ثانویه و زام‌یاختک‌ها، یاخته‌های هاپلوئید متصل به یاختهٔ دیگر می‌باشند که زام‌یاختک‌ها طی تمایز به زامه، از هم جدا می‌شوند).

یادت نره QR code

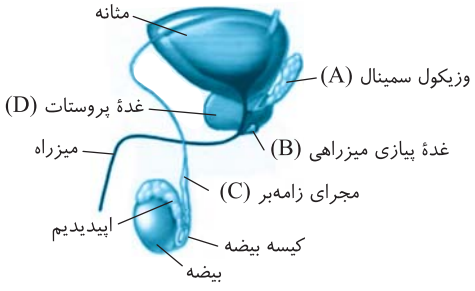
C ۱۲۳۳ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) باید انتخاب شوند. در بیضه‌ها، یاخته‌های **بینابینی** هورمون تستوسترون تولید می‌کنند و همچنین یاخته‌های **سرتولی** نیز ترشحاتی دارد که فرایند زامه‌زایی را کنترل می‌کند که این ترکیبات نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد محسوب می‌شوند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. هر دوی این یاخته‌های تولیدکنندهٔ پیک‌های شیمیایی هستند که توانایی اثرگذاری بر روی زامه‌زایی را دارند. / ب و ج) درست هستند. فقط برای یاخته‌های بینابینی صادق است و برای یاخته‌های سرتولی صادق نمی‌باشد چون سرتولی هورمون ندارد که وارد خون شود و تنها ترشحات کوتاه‌برد دارد. / د) درست است. هستهٔ یاختهٔ سرتولی از زامه‌زا بزرگ‌تر است.

B ۱۲۳۴ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. هورمون‌های LH، FSH، پرولاکتین، آزادکننده و تستوسترون در تولیدمثل یک مرد دخالت دارند. یاخته‌های تولیدکنندهٔ همهٔ این هورمون‌ها از نوع درون‌ریز هستند و درون غدد درون‌ریز بدن قرار گرفته‌اند. این یاخته‌ها هورمون‌های خود را در پی فرایند برون‌رانی به خون ترشح می‌کنند.

تله‌های تستی الف و ج) نادرست هستند. هورمون‌های LH، FSH، آزادکننده و پرولاکتین از غدد مغزی ترشح می‌شوند. / ب) نادرست است. هورمون FSH موجب اثرگذاری بر یاخته‌های سرتولی می‌شود. این یاخته‌ها بیگانه‌خوار هستند ولی در مورد بقیه این مورد صادق نیست.

B ۱۲۳۵ ۱ در این شکل (A)= وزیکول سمینال، (B)= پیازی میزراهی، (C)= مجرای زامه‌بر و (D)= پروستات می‌باشد. موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند (در بررسی این سؤال متوجه می‌شوید که باید محل اجزای بدن را در شکل‌های کتاب‌ها حفظ باشید).



تله‌های تستی الف) نادرست است. وزیکول سمینال (A) مادهٔ قلیایی نمی‌سازد بلکه مادهٔ غذایی قندی (فروکتوز) وارد مجرای زامه‌بر می‌کند. / ب) نادرست است. زامه‌ها از وزیکول سمینال (A) عبور نمی‌کنند بلکه ترشحات وزیکول سمینال وارد مجرای زامه‌بر می‌شود. / ج) درست است. زامه‌ها از مجرای زامه‌بر (C) به پروستات (D) برده می‌شوند. / د) نادرست است. قسمت (B) غده یا غدد پیازی میزراهی است و برخلاف ترشحات پروستات، اسید ادرار باقی‌مانده در مجرای میزراه را خنثی می‌کند (فقط ترشحات شیری و قلیایی پروستات، ترشحات اسیدی لولهٔ فالوپ در زنان را نیز خنثی می‌کند). / ه) درست است، پروستات (D) زیر مثانه و وزیکول سمینال (A) پشت مثانه است.

C ۱۲۳۶ ۲ موارد (الف) و (ب) صحیح می‌باشند. در این سؤال به «بلافاصله بعد از تقسیم» توجه کنید.

تله‌های تستی الف) درست است. مطابق شکل کتاب درسی، زامه‌یاختک‌ها همانند زامه‌یاخته‌ها، از طریق اتصالات سیتوپلاسمی به یاخته‌های مجاور خود متصل هستند. / ب) درست است. این مورد دقیقاً عین خط کتاب درسی است. / ج) نادرست است. دقت کنید در صورت سؤال گفته شده زامه‌یاختک‌های حاصل از تقسیم میوز، این زامه‌یاختک‌ها **هنوز** هستهٔ فشرده ندارند. (*فقط زامه‌یاخته‌های تازک‌دار و زامه‌ها، هستهٔ فشرده دارند.*) / د) نادرست است. دقت کنید زامه‌یاختک‌های حاصل از تقسیم میوز، از همان ابتدا تاژک‌دار نیستند.

B ۱۲۳۷ ۲ موارد (الف) و (ج) **صحیح** می‌باشند، یعنی نادرست نمی‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. آکروزوم کیسه‌ای کلاه‌مانند در قسمت جلویی هسته در سر زامه می‌باشد که با هضم لایه ژله‌ای داخلی مامیاخته باعث رسیدن سریع‌تر زامه به غشای مامیاخته شده پس در ایجاد سریع‌ترِ جدار لقاحی و فرایند لقاح نقش دارد. / ب) نادرست است. منظور مجرای اپیدیدیم است که زامه‌های غیرمتحرک وارد آن شده و حداقل ۱۸ ساعت نیاز دارند تا تحت تأثیر **پیک شیمیایی کوتاه‌برد** این مجرا، شروع به متحرک شدن کنند. / ج) درست است. دو عدد بیضه و دو عدد غدهٔ فوق‌کلیوی در تولید تستوسترون نقش دارند.

C ۱۲۳۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. یاخته‌های دیپلوئید موجود در دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز شامل یاختهٔ سرتولی، زامه‌زا و زامیاخته اولیه می‌باشند که همگی دارای سانتریول‌هایی درون خود می‌باشند. هر سانتریول از ۲۷ لولهٔ ریز پروتئینی تشکیل شده است که در ۹ دستهٔ سه‌تایی قرار دارند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. زامیاخته ثانویه (*هاپلوئید*) توانایی انجام تقسیم میوز ۲ را دارد. / ب) نادرست است. بزرگ‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های سرتولی هستند، این یاخته‌ها قطعاً فاقد قدرت تقسیم میوز و تشکیل تتراد می‌باشند. / ج) نادرست است. دقت کنید صورت سؤال در مورد یاخته‌های دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز می‌باشد، یاخته‌های سازندهٔ تستوسترون (*بینابینی*) جزء یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز نیستند.

B ۱۲۳۹ ۴ در لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های زامیاختک و زامه‌های تمایز یافته، تاژک‌دار هستند که این دو یاخته قدرت تقسیم شدن ندارند چون یا تمایز می‌یابند و یا لقاح می‌کنند و یا از بین می‌روند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زامه‌زا و زامیاخته اولیه و سایر یاخته‌های دیپلوئید یک مرد از نظر اندازه دارای ۲۲ نوع کروموزوم غیرجنسی به همراه کروموزوم X و Y هستند که جمعاً ۲۴ نوع کروموزوم می‌شود. از بین آن‌ها، زامه‌زاها به دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز متصل می‌باشند. / گزینهٔ (۲): زامیاختک همانند زامه بالغ ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی و ۲۳ مولکول *DNA* و تاژک دارد. زامه‌ها هستهٔ فشرده و حالت کشیده دارند. / گزینهٔ (۳): زامیاخته ثانویه ۲۳ کروموزوم مضاعف دارد که در مرحله آنافاز ۲ می‌تواند کروماتیدهای خواهری خود را جدا کند.

یادت نره QR code

C ۱۲۴۰ ۳ منظور صورت سؤال تقسیم میوز است. موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید که تقسیم سیتوپلاسم در طی فرایند اسپرم‌زایی تا زمان تولید اسپرماتید در بدن انسان به صورت کامل انجام نمی‌شود و مطابق شکل کتاب درسی، یاخته‌های این مسیر به هم متصل هستند و در زمان تمایز اسپرماتید به اسپرم، تقسیم سیتوپلاسم تکمیل می‌شود. / ب) نادرست است. دقت کنید اگر یاختهٔ اولیه $4n$ باشد، یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز دارای کروموزوم همتا می‌باشند. / ج) درست است. در بدن انسان تقسیم میوز تحت تأثیر گروهی از هورمون‌های **هیپوفیزی** قرار دارد. / د) نادرست است. دقت کنید در صورت سؤال گفته شده، **تقسیم هسته**؛ تقسیم سیتوپلاسم جزء مراحل تقسیم هسته نمی‌باشد.

B ۱۲۴۱ ۱ منظور مجاری اپیدیدیم است که فقط مورد (الف) صحیح است. **اپیدیدیم‌ها**، لوله‌های پرپیچ و خم **روی** بیضه‌ها هستند که علاوه بر ذخیرهٔ زامه‌ها در بلوغ نهایی و حرکت آن‌ها نیز مؤثرند و زامه‌ها را متحرک می‌کنند.

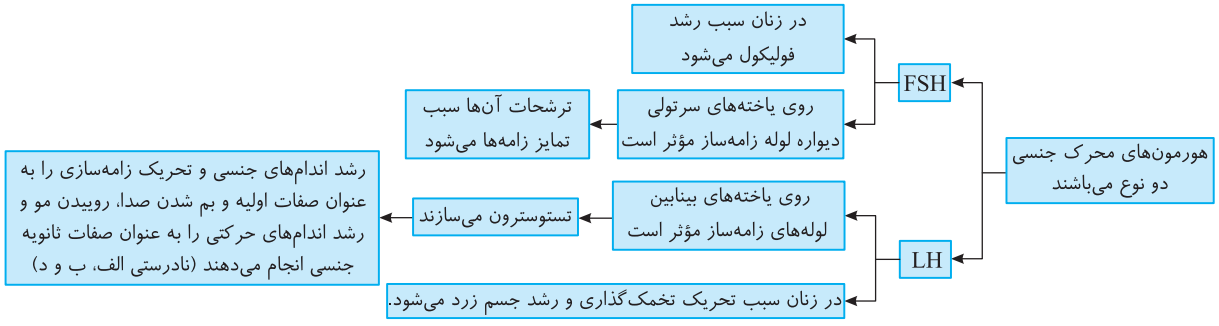
عبارت (ب) در مورد غدد وزیکول سمینال، عبارت (ج) برای پروستات و پیازی میزراهی و عبارت (د) اپیدیدیم، زامه‌ها را وارد مجرای زامه‌بر می‌کند نه میزراه!

C ۱۲۴۲ ۲ غدد وزیکول سمینال، غدهٔ پروستات و غدد پیازی میزراهی، غدد غیرجنسی هستند و در تولید مایع منی نقش دارند.

تله‌های تستی الف) درست است. همهٔ این غده‌های برون‌ریز از یاخته‌های بافت پوششی (*دارای غشای پایه*) ساخته شده‌اند و این یاخته‌ها در تولید ترشحات این غدد نقش دارند. / ب) درست است. از آنجا که این غده‌ها، نوعی غدهٔ برون‌ریز محسوب می‌شوند، در نتیجه تحت کنترل رشته‌های عصبی خودمختاری قرار دارند که از نخاع خارج می‌شوند. این موضوع از شکل کتاب درسی نیز قابل برداشت است. / ج) نادرست است. مایع منی در انتقال **زامه‌ها** (*نه‌زامه‌یاختک‌ها*) به خارج بدن نقش دارد، در نتیجه هر یک از این غده‌ها نیز در انتقال زامه‌ها به خارج بدن نقش دارند. / د) نادرست است. دقت کنید غدهٔ وزیکول سمینال با تولید و ترشح قند فروکتوز در تأمین انرژی برای حرکت تاژک زامه نقش دارد، در نتیجه در حرکت زامه در دستگاه تولیدمثلی زنان نیز نقش مهمی دارد. از طرفی پروستات هم در خنثی کردن محیط حرکت آن‌ها مؤثر است.

C ۱۲۴۳ ۳ فقط مورد (ج) صحیح است. چون *FSH* روی سرتولی اثر دارد که تمایز زامه‌ها را تسهیل می‌کند.

دقت کنید که سؤال در مورد *FSH* و *LH* است که در مورد (الف) به‌طور غیرمستقیم با ترشحات سرتولی، مورد (ب) توسط تستوسترون و (د) نیز به‌طور غیرمستقیم و توسط ترشحات سرتولی صورت می‌گیرد.



در متن سؤال به کلمهٔ **مستقیم** در مورد نادرستی مورد (ب) دقت کنید.

B ۱۲۴۴ ۱) منظور سؤال **یاختهٔ سرتولی** می‌باشد که فقط مورد (د) دربارهٔ آن نادرست است. یاخته‌های سرتولی در دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز و در نزدیکی زامه‌زاها قرار دارند (درستی الف) و تحت تأثیر *FSH* ترشحاتی برای تمایز همه مراحل زامه‌سازی را انجام می‌دهند به علاوه این یاخته‌ها اتصال به یاختهٔ دیگر ندارند ولی سبب پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی (*زامه‌ها*) می‌شوند (*نه یاخته‌های بینابینی*)! (نادرستی د و درستی ب). یاخته‌های سرتولی همانند یاخته‌های دارینه‌ای با بیگانه‌خواری به **دفاع غیراختصاصی** کمک می‌کنند (درستی ج).

C ۱۲۴۵ ۳) موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. منظور صورت سؤال، زامه‌هایی است که درون اپیدیدیم بدن یک مرد سالم و بالغ یافت می‌شوند. این زامه‌ها در کیسهٔ بیضه قرار دارند که خارج از حفرهٔ شکمی است و توسط صفاق پوشیده نشده است (نادرستی د). دقت کنید این زامه‌ها ممکن است تازه وارد اپیدیدیم شده باشند و در نتیجه هنوز قدرت حرکت تاژک خود را نداشته باشند (نادرستی ب). همچنین دقت کنید که زامه‌ها تقسیم نمی‌شوند، در نتیجه سانتریول‌های آن‌ها رشته‌های دوک تقسیم را سازماندهی نمی‌کنند (نادرستی ج). دقت کنید برخی زامه‌ها فقط کروموزوم جنسی *X* و برخی دیگر فقط کروموزوم جنسی *Y* را دارند. ژن‌های تعیین جنسیت در انسان روی *Y* قرار دارند (درستی الف).

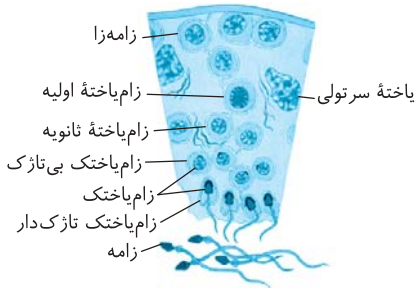
C ۱۲۴۶ ۲) یاخته‌های سرتولی (*یگانه‌خوار*) نسبت به زامیاخته ثانویه (*n مضاعف*) به زامه‌زاها (*زاینده*) نزدیک‌تر می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زامیاخته **اولیه** با قدرت ایجاد **تتراد** نسبت به زامیاختک (*با کروموزوم تک‌کروماتیدی*) به لایه زاینده نزدیک‌تر می‌باشد. / گزینهٔ (۳): زامه با حالت کشیده نسبت به زامیاختک تاژک‌دار از لایه زاینده دورتر است (*چون هرچه مراحل زامه‌سازی به تولید زامه بالغ نزدیک‌تر می‌شود، یاخته از دیوارهٔ لوله دورتر و در سمت مرکز لولهٔ زامه‌ساز قرار می‌گیرد*). / گزینهٔ (۴): زامیاختک تمایز خود را بدون تقسیم و ایجاد دوک انجام می‌دهد. دقت کنید که یاختهٔ **بینابینی** در **خارج** لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند.

نکته

دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز ← زامه‌زا ← زامیاخته اولیه ← زامیاخته ثانویه ← زامیاختک ← زامه (*وسط لوله*)

B ۱۲۴۷ ۳) موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند. منظور سؤال **زامیاختک‌ها** می‌باشند که با توجه به شکل مقابل ابتدا فاقد تاژک هستند. زامیاختک‌ها برای تمایز، ابتدا از هم جدا و سپس تاژک‌دار می‌شوند. این یاخته‌ها دیگر تقسیم نمی‌شوند و قدرت لقاح هم ندارند بلکه در اثر ترشحات یاختهٔ سرتولی تمایز می‌یابند و ضمن حرکت غیرفعال به سمت وسط لولهٔ زامه‌ساز، با تغییر شکل به صورت زامه تمایز یافته درمی‌آیند.



تله‌های تستی الف) نادرست است. طی تمایز زامیاختک‌ها، اولین مرحله، جدا شدن آن‌ها از همدیگر می‌باشد. / ب) نادرست است. زامیاختک توانایی لقاح ندارد و یاخته‌ای که متحرک می‌شود، زامه است نه زامیاختک. / ج) درست است. وقتی هستهٔ زامیاختک‌ها فشرده می‌شود و کشیدگی یاختهٔ آن‌ها ایجاد می‌شود به زامه تمایز یافته‌اند. / د) درست است. متن کتاب درسی این عبارت را نوشته است. دقت کنید که حرکت آن‌ها در پی تولید آن‌ها و رانده شدن به وسط لوله می‌باشد نه اینکه خود زامیاختک قدرت حرکت فعال داشته باشد.

ترتیب تمایز زامیاختک به زامه:

جدا شدن زامیاختک‌ها ← تاژک‌دار شدن زامیاختک ← از دست دادن مقدار زیادی سیتوپلاسم ← فشرده شدن هسته ← کشیده شدن یاخته و ایجاد زامه

B ۱۲۴۸ ۳) فقط مورد (ج) صحیح است. به مجموع ترشحات سه نوع غدهٔ پروستات، وزیکول سمینال و پیازی میزراهی که زامه‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود. با توجه به متن کتاب ترکیبات مایع منی از این ۵ غده (۳ *نوع*) ترشح می‌شود که زامه نیز توسط آن منتقل می‌شود. ترشحات قلیایی را پروستات و غدد پیازی میزراهی ترشح می‌کنند که همگی در زیر مثانه قرار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): حرکت زامه‌ها در اپیدیدیم **شروع** می‌شود. / گزینهٔ (۲): ترشحات قلیایی پروستات باعث افزایش *pH* مایع منی می‌شود. / گزینهٔ (۴): ترشحات روان‌کننده مربوط به غدد پیازی میزراهی است که زامه‌ها با یاخته‌های این غدد در تماس نیستند.

B ۱۲۴۹ ۴) هر لولهٔ پرپیچ و خم که در صورت سؤال مطرح شده است، در یک مرد جوان هم شامل **لوله‌های زامه‌ساز** و هم شامل **اپیدیدیم** است. مرحلهٔ دوم تنفس یاخته‌ای، بخش **هوازی** و فعالیت‌های درون **میتوکندری** است که با افزودن فسفات به *ADP* سبب تولید *ATP* می‌شود. گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد اپیدیدیم نادرست است. تولید یاخته‌های هاپلوئید در لوله‌های زامه‌ساز و یاخته‌های بینابینی هم بین این لوله‌ها هستند. گزینهٔ (۳) در مورد هر دو نادرست است. در گلیکولیز که مرحلهٔ اول تنفس یاخته‌ای است در هیچ جایی دو نوع گیرندهٔ الکترون دیده نمی‌شود، فقط NAD^+ داریم که در مرحلهٔ سوم به H^+ و *NADH* تبدیل می‌شود (*البته سؤال ترکیبی با فصل ۵ دوازدهم می‌باشد که در سال آینده می‌خوانید!*).

C ۱۲۵۰ ۲) موارد (ج) و (د) درست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. زامه‌ها در لوله‌های زامه‌ساز **بیضه** تولید می‌شوند نه در اپیدیدیم! / ب) نادرست است. ترشحات پروستات قلیایی است و محیط دارای مواد **اسیدی** مسیر زامه تا رسیدن به تخمک را خنثی می‌کنند. / ج) درست است. درون میتوکندری، تولید انرژی زیستی یا *ATP*، نیازمند به وجود O_2 کافی می‌باشد ولی در سیتوپلاسم، بدون O_2 کافی نیز طی گلیکولیز، مقداری *ATP* ایجاد می‌شود. (*البته با عرض پوزش این نکته را در سال بعد می‌آموزید!*) / د) درست است. زامه‌های وارد شده به اپیدیدیم قدرت حرکت ندارند ولی درون اپیدیدیم پس از حداقل ۱۸ ساعت متحرک شده و سپس وارد مجرای زامه‌بر می‌شوند.

C ۱۲۵۱ ۳) موارد (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی الف) درست و (ب) نادرست است. غدهٔ پروستات می‌تواند ماده قلیایی زیادی برای خنثی کردن اسید سیستم تناسلی مرد و زن را ترشح کند ولی غدد پیازی میزراهی **مواد قلیایی و روان‌کننده** کمی برای خنثی کردن اسید ادرار میزراه مرد را ترشح می‌کند. / ج) نادرست است. وزیکول سمینال و پیازی میزراهی غددی برون‌ریز می‌باشند که به تعداد دو عدد **در بدن هر مرد** وجود دارد. هر غده پیازی میزراهی در زیر پروستات قرار دارد و دقت کنید که وزیکول سمینال‌ها فروکتوز را به مجرای زامه‌بر و قبل از ورود آن‌ها به پروستات ترشح می‌کنند. / د) درست است. یکسان کردن مجاری میزراهی و زامه‌بر در **پروستات** صورت می‌گیرد ولی غددی که در مسیر مجاری زامه‌بر مادهٔ انرژی‌زای قندی ترشح می‌کنند، **وزیکول سمینال‌ها** هستند.

B ۱۲۵۲ ۲ این سؤال از نظر من نادرست است و پاسخ صحیح ندارد! منظور سؤال **زامیاختک‌ها** هستند که طی فرایند تمایز و تبدیل شدن به زامه از همدیگر جدا می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زامیاختک قدرت تقسیم ندارد بلکه تمایز می‌یابد. / گزینهٔ (۳): زامیاختک قدرت تحرک ندارد. / گزینهٔ (۴): تمایز زامه تحت تأثیر ترشحات کوتاه‌برد یاخته‌های **سرتولی** می‌باشد. (*غلط گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) نادرست هستند و منظور طراح گزینهٔ (۲) بوده است.*)

پاسخ‌نامه QR code

نکته

توضیح در مورد گزینهٔ (۲) این سؤال:

دقت کنید عزیزان! این سؤال ترکیبی با فصل ۳ دوازدهم است. طراح گزینهٔ (۲) را صحیح گرفته است و استدلال کرده که زامیاختک هاپلوئید است و برای صفت مستقل از جنس یک الل دارد ولی این کاملاً نادرست است چون اگر صفت دارای **چند جایگاه ژنی** در چند کروموزوم مختلف باشد (*که در سال بعد آن‌ها را می‌خوانید*)، این یاخته برای آن صفت دارای چند ژن می‌باشد. دقت کنید که این یاخته برای هر جایگاه ژنی، یک الل دارد و البته ژن‌های مختلف در صفات چندجایگاهی با هم الل نیستند ولی به هر حال هرکدام یک الل بوده‌اند. مثلاً اگر صفتی مستقل از جنس دارای سه جایگاه ژنی باشد، زامیاختک برای این صفت سه ژن و سه الل دارد. این سه ژن با هم الل نیستند ولی هرکدام با جایگاه‌های خود الل بوده‌اند.

نتیجه: این سؤال کنکور جواب درست ندارد!

C ۱۲۵۳ ۲ تنها مورد (د) به درستی بیان شده است. منظور از صورت سؤال، هر دو نوع یاخته‌های زامیاخته اولیه و ثانویه است. زامیاخته‌های اولیه و ثانویه دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی یا مضاعف بوده و به ترتیب دیپلوئید و هاپلوئید هستند. زامیاخته اولیه با انجام تقسیم میوز ۱، یاخته‌های هاپلوئید زامیاخته ثانویه را می‌سازد. زامیاخته ثانویه نیز با انجام تقسیم میوز ۲، یاخته‌های زامیاختک را می‌سازد که یاخته‌هایی هاپلوئید با کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. جدا کردن کروماتیدهای خواهری فقط در تقسیم میوز ۲ و در زامیاخته‌های **ثانویه** دیده می‌شود. / ب) نادرست است. زامیاخته‌ها، هستهٔ فشرده ندارند. / ج) نادرست است. یاخته‌های زامه‌زا (*یاخته‌های لایهٔ زاینده*) سازندهٔ زامیاخته‌های **اولیه** هستند.

B ۱۲۵۴ ۳ منظور غدد هیپوتالاموس، هیپوفیز، بیضه‌ها و فوق کلیه هستند. در تمام این غدد، یاخته‌هایی عصبی وجود دارند که با ترشح ناقل عصبی، در فعالیت صحیح آن نقش دارند.

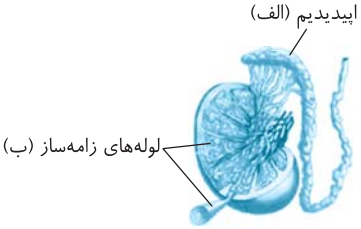
تله‌های تست گزینهٔ (۱): این عبارت در مورد بافت پوششی صحیح می‌باشد. / گزینهٔ (۲): در رابطه با هیپوتالاموس، فوق کلیه و هیپوفیز با هورمون‌های متنوع آزادکننده، جنسی و محرک جنسی نادرست است. / گزینهٔ (۴): دقت کنید هورمون **بلافاصله** پس از ترشح به مایع میان‌بافتی منتقل می‌شود (*نه خون*). اگر اینجا قید **بلافاصله** نبود، عبارت صحیح بود.

پاسخ آزمونک ①

B ۱ ۱ منظور سؤال **کیسهٔ بیضه** می‌باشد و فقط مورد (ج) در مورد آن نادرست است. درون کیسهٔ بیضه دو عدد بیضه به همراه دو تا مجرای اپیدیدیم وجود دارد. ابتدای دو مجرای زامه‌بر نیز که به انتهای اپیدیدیم متصل می‌باشد درون کیسهٔ بیضه و خارج از حفره شکمی می‌باشد. این دو مجرا در ادامه وارد حفره شکمی می‌شوند تا در مسیر خود در کنار مثانه حاوی **مایعی پر از فروکتوز** شوند. این مایع از غدد برون‌ریز **وزیکول سمینال** به درون لوله زامه‌بر به وارد می‌شود.

(الف) در مجرای اپیدیدیم، (ب) توسط یاخته‌های سرتولی بیضه برای تمایز زامه‌ها و (د) توسط هورمون تستوسترون یاخته‌های بینابینی بیضه صورت می‌گیرد.

A ۲ ۴ در شکل مقابل قسمت (الف) اپیدیدیم و قسمت (ب) لوله‌های زامه‌ساز را نشان می‌دهد.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. هر دو، دارای زامه‌های تک‌کروماتیدی حاصل میوز ۲ هستند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در بین این دو هورمون فقط *FSH* روی یاخته‌های سرتولی بخش (ب) اثر دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. زامه‌ها از (ب) وارد (الف) شده و در قسمت (الف) یا همان اپیدیدیم، پس از مدتی بالغ می‌شوند. / گزینهٔ (۴): درست است. هیچ‌کدام در تولید هورمون جنسی نقشی ندارند چون هورمون جنسی مردانه یا **تستوسترون** در یاخته‌های درون‌ریز قرار گرفته در بین لوله‌های زامه‌ساز تولید می‌شوند که این یاخته‌ها تحت تأثیر *LH* قرار می‌گیرند.

B ۳ ۳

نکته

مادهٔ مترشحه از پروستات (*متصل به زیر مثانه*) و غدد پیازی میزراهی (*زیر پروستات*) هر دو **قلیایی** بوده و ترشحات خود را وارد میزراه می‌کنند (*زامه از داخل پیازی میزراهی عبور نمی‌کند*). حتماً می‌دانید که *pH* مادهٔ قلیایی بالای ۷ می‌باشد (*میزراه در ابتدا و انتهای خود بنداره دارد*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. دقت شود که برحسب متن کتاب درسی فقط مایع مترشحه از پروستات، **قدرت خنثی کردن اسیدیته دستگاه تناسلی زن** (*تا رسیدن به یاختهٔ جنسی ماده*) را دارد و غدد پیازی میزراهی فقط اسیدیته ادرار باقی‌مانده در میزراه مرد را خنثی می‌کنند (*البته فقط مایع روان‌کنندهٔ مجرا برای ترشحات پیازی میزراهی به کار برده شده است*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. قند فروکتوز در ترشحات وزیکول سمینال وجود دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. مجرای مشترک ادرار و زامه همان میزراه است که ترشحات شیری پروستات و روان‌کنندهٔ غدد پیازی میزراهی به آن وارد می‌شوند.

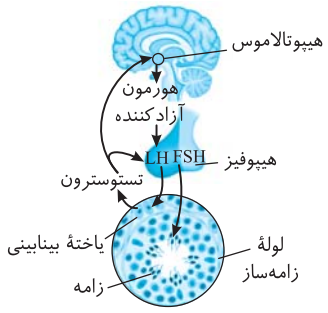
B ۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. منظور صورت سؤال، یاخته‌های خارجی دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز (*زامه‌زا و سرتولی*) می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. هیچ‌کدام از این دو یاخته با یاخته‌های تاژک‌دار در تماس نیستند. / ب) نادرست است. دقت کنید طبق شکل کتاب درسی، در قسمت مرکزی سانتریول‌ها، لوله‌های ریز پروتئینی مشاهده نمی‌شود و فضای خالی است. / ج) نادرست است. **همهٔ** این یاخته‌ها (*نه برخی!*) دارای کروموزوم (*های*) جنسی هستند و در نتیجه ژن(*های*) تعیین جنسیت را دارند. / د) درست است. این مورد فقط برای یاخته‌های سرتولی صادق است.

B ۵ ۲ به‌طور معمول، در یاخته‌های این مسیر هر چه تعداد کروموزوم‌های یاخته‌ای کمتر باشد تعداد نوکلئوتیدهای *DNA* آن نیز کمتر می‌باشد. از طرفی یاخته‌ای که محصول میوز ۲ باشد چون حاوی کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی است، نوکلئوتیدهای کمتری هم دارد. پس تخمک، زامیاختک و دومین جسم‌های قطبی می‌توانند کمترین تعداد نوکلئوتید را داشته باشند. دقت کنید که تا حالا گزینهٔ (۲) و (۴) می‌تواند جواب باشد ولی چون زامه **می‌تواند** حاوی کروموزوم کوچک *Y* باشد پس تعداد نوکلئوتید آن می‌تواند کمتر از تخمک باشد که همواره حاوی کروموزوم *X* است.

B ۶ ۱ همهٔ موارد به‌جز (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تلههای تستی الف و د) نادرست است. در شکل می‌بینید که هورمون تستوسترون با روش بازخورد منفی روی هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد. / ب) نادرست است. *FSH* روی سطح یاختههای سرتولی گیرنده دارد و بر فعالیت آن مؤثر است. / ج) درست است. هورمون *LH* روی یاختههای بینابین لولههای زامه‌ساز مؤثر است نه خود لوله زامه‌ساز بیضه!!



A ۷ ۳ هورمون‌های جنسی افراد علاوه بر بیضه و تخمدان در بخش **قشری غده فوق‌کلیه** نیز ترشح می‌شوند ولی همگی تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۳) و درستی گزینهٔ (۴)).

هورمون آزادکننده ← هیپوفیز پیشین ← محرک غدهٔ فوق کلیه ← اثر بر قشر فوق کلیه ← تولید تستوسترون در هر دو جنس ← صفات ثانویه جنسی
هیپوفیز پیشین ← محرک جنسی LH ← اثر بر یاخته بینابینی بیضه ← تولید تستوسترون زیاد در مردان

تستوسترون همانند هورمون رشد در رشد استخوان‌های اندام‌های مختلف بدن و ماهیچه‌ها مؤثر است (درستی گزینهٔ (۱)).

نکته *FSH* سبب می‌شود که روزانه و بدون تنظیم بازخوردی با هورمون دیگری مقدار زیادی زامه تولید شود (درستی گزینهٔ (۲)).

نکته کیسهٔ بیضه، یاخته‌های سرتولی و هورمون تستوسترون در تولید و تمایز زامه‌ها مؤثرند که یاختهٔ تولیدکنندهٔ هورمون تستوسترون، همان بینابینی‌ها هستند که برای *LH* گیرنده دارند (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۸ ۳ وجه شباهت یاخته‌های سرتولی و زامیاخته ثانویه، توانایی تولید و ذخیرهٔ انرژی زیستی است زیرا هر دو یاخته زنده هستند و تنفس یاخته‌ای دارند. همچنین طبق شکل کتاب درسی، اندازهٔ هستهٔ یاخته‌های سرتولی و یاخته‌های بینابین لوله‌ها با هم متفاوت است.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید **هیچ‌یک** از این یاخته‌ها، توانایی تشکیل تتراد ندارند. به این شیوهٔ بیان در کنکور ۹۸ نیز اشاره شده بود. دقت کنید ایراد این گزینه، وجود کلمهٔ «داشتن» است و **نمی‌توانیم** بگوییم که این دو در نداشتن مشترک هستند. / گزینهٔ (۲): دقت کنید زامیاخته ثانویه فقط **یک کروموزوم جنسی** دارد نه کروموزوم‌های جنسی! / گزینهٔ (۴): دقت کنید یاخته‌های سرتولی و زامیاخته ثانویه هورمون جنسی تولید نمی‌کنند.

C ۹ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. در داخل مجرای زامه‌بر، زامه‌های هاپلوئید تک‌کروماتیدی دارای توانایی حرکت دیده می‌شوند که در آکروزوم (کیسهٔ) موجود در سر زامه، آنزیم‌های لازم برای فرایند لقاح را دارند.

تلههای تستی الف) نادرست است. زامه‌های دارای تاژک باید حداقل ۱۸ ساعت در داخل اپیدیدیم باقی بمانند تا توانایی حرکت را به دست آورند ولی از قبل همگی در بیضه، تاژک‌دار شده بودند. / ج) نادرست است. دقت کنید بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه نیز هورمون جنسی تولید می‌کند و کمی در ایجاد صفات ثانویهٔ جنسی مؤثر است. / د) نادرست است. تا چند سال بعد از بلوغ صفحات رشد استخوان دراز باز می‌مانند پس ممکن است در سال‌های ابتدایی بلوغ که میوز در دیوارهٔ لولهٔ زامه‌ساز رخ می‌دهد صفحات رشد استخوان نیز باز باشند و تتراد ایجاد شود.

C ۱۰ ۲ منظور صورت سؤال **یاخته‌های بینابینی** است. این یاخته‌ها هورمون **تستوسترون** ترشح می‌کنند که ترشح آن طی سازوکار بازخورد منفی با هورمون ***LH*** تنظیم می‌شود.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند، نه در دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز. / گزینهٔ (۳): فعالیت این یاخته‌ها تحت تأثیر مستقیم یک نوع هورمون محرک جنسی ***LH*** قرار می‌گیرد (نه دو نوع هورمون محرک جنسی). / گزینهٔ (۴): یاخته‌های سرتولی، بزرگ‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز هستند و اصلاً یاخته‌های بینابینی درون لوله نیستند. از طرفی بزرگ‌ترین هسته را هم دارند.

B ۱۲۵۵ ۱ منظور سؤال، **تخمدان** است که توسط طنابی به رحم کیسه‌مانند و گلابی‌شکل متصل است که فقط در مورد (ب)، تخمدان و هورمون‌های آن نقش ندارد چون انتقال یاخته جنسی از لوله رحم به رحم توسط مژک‌ها، زوائد و انقباض ماهیچه صاف **لوله رحم** رخ می‌دهد.

تلههای تستی الف) میوز ۱ در تخمدان صورت می‌گیرد. / ب) بخش شیپورمانند در لولهٔ فالوپ است. / ج) تنظیم *FSH* و *LH* توسط بازخورد هورمون‌های جنسی تخمدانی صورت می‌گیرد. / د) تخمدان با ترشح پروژسترون تا تولید جفت، در حفظ جنین نقش دارد. / ه) هورمون‌های تخمدانی در تغییرات جدار رحم مؤثر هستند.

درسنامه درختی ۱۱۸ بررسی اجزای دستگاه تولیدمثل زنان

اجزای دستگاه

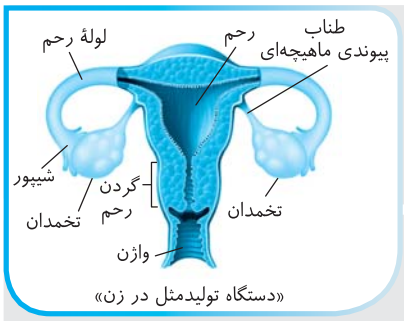
تخمدان‌ها

- دو عدد غدهٔ جنسی ماده درون حفرهٔ شکمی هستند که با طنابی **پیوندی ماهیچه‌ای** به دیوارهٔ خارجی قسمت بالایی رحم متصلند.
- هرکدام در دوران نوزادی حدود یک میلیون فولیکول دارد که درون هرکدام، یک اووسیت اولیه متوقف شده در مرحلهٔ پروفاز ۱ وجود دارد.
- هر فولیکول تخمدان، حاوی یک اووسیت اولیه میوز دهنده و تعدادی یاختهٔ پیکری مغذی و هورمون‌ساز می‌باشد.
- از شروع دوران بلوغ، چرخهٔ جنسی ۲۸ روزه تحت تأثیر مستقیم *FSH* و *LH* را آغاز می‌کنند.
- پس از تولد به دلایل نامعلومی تعداد **زیادی** از فولیکول‌های تخمدان از بین می‌روند.
- تقسیم میوز ۱، تولید جسم قطبی اول، اووسیت ثانویه و تولید هورمون‌های استروژن و پروژسترون توسط آن‌ها صورت می‌گیرد.
- فولیکول بالغ آن، میوز ۱ را به پایان رسانده و حاوی اووسیت ثانویه و یک جسم قطبی اول می‌باشد.



«تخمدان و تغییرات آن در دورهٔ جنسی»

رحم
- اندامی از ماهیچهٔ صاف به شکل گلابی و کیسه‌مانند می‌باشد که فاقد مژک است.
- دیوارهٔ داخلی آن یا جدار پوششی رحم در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییرات می‌شود.
- جنین را درون یکی از حفرات دیوارهٔ داخلی خود رشد و نمو می‌دهد.
- بخش پهن و بالای آن از دو طرف به دوتا لولهٔ رحم متصل می‌باشد. بیشترین فضای خالی در این قسمت است.



«دستگاه تولیدمثل در زن»

لوله رحم
- همان لوله‌های فالوپ هستند که میوز ۲ و تولید گامت ماده به همراه لقاح در آن صورت می‌گیرد.
- انتهای آن‌ها به سمت تخمدان، دارای زوائد انگشت‌مانند بوده و حالت شیپوری برای گرفتن اووسیت ثانویه از تخمدان می‌باشد.
- بافت پوششی داخل لوله‌های رحم، مخاطی و مژک‌دار می‌باشد ← از این نظر مشابه داخل مجاری تنفسی است.
- زنش مژک‌های درون لولهٔ رحم، سبب حرکت اووسیت ثانویه و یا زیگوت به سمت رحم می‌شود.
- انتهای آن از ابتدای آن قطورتر و پهن‌تر است.

گردن رحم
- بخش پایین رحم می‌باشد که بخشی از رحم بوده و باریک‌تر از قسمت‌های بالایی است.
- این قسمت از پایین به داخل واژن باز می‌شود.

واژن
- قسمتی از دستگاه تناسلی زن بوده که به سطح بدن راه دارد.
- اسپرم‌ها از طریق آن وارد بدن ماده می‌شوند.
- خروج خون قاعدگی و خروج جنین در زایمان طبیعی از آن صورت می‌گیرد.

B ۱۲۵۶ ۱) فقط مورد (ب) صحیح است. مایع قلیایی پروستات و غدد پیازی میزراهی با خنثی کردن اسید مسیر زامه تا رسیدن به تخمک در ایجاد شرایط لازم برای لقاح یاخته‌های جنسی مؤثر است. در مورد (الف) دقت کنید که زامه‌ها وارد تخمدان (غدهٔ جنسی زنانه) نمی‌شوند (*ترشحات دستگاه تناسلی مرد در ورود زامه‌ها به رحم و لولهٔ رحم نقش دارند*). عبارات (ج) و (د) نیز ربطی به فعالیت اجزا و محصولات دستگاه تناسلی مردان ندارد.

درسنامه درختی ۱۱۹ وظایف دستگاه تولیدمثل زن

دستگاه تولیدمثلی در زن، وظایف
- تولید یاختهٔ جنسی ماده ← میوز ۱ در تخمدان ولی گامت (تخمک) در اثر میوز ۲ در لولهٔ رحم تشکیل می‌شود (*میوز ۲، فقط در صورت وجود اسپرم انجام می‌شود*).
- انتقال یاختهٔ جنسی ماده به سمت رحم ← از طریق لولهٔ رحم و به کمک انقباضات ماهیچه و عمل مژک‌ها و زوائد صورت می‌گیرد.
- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح اسپرم و تخمک ← لقاح و تشکیل زیگوت در اواسط لولهٔ رحم صورت می‌گیرد.
- حفاظت و تغذیهٔ جنین در صورت تشکیل ← وظیفهٔ رحم می‌باشد که با تشکیل جفت کامل می‌شود.
- تولید هورمون‌های جنسی زنانه ← از تخمدان ترشح می‌شوند و همان استروژن و پروژسترون بوده که تحت کنترل هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* هیپوفیز پیشین می‌باشد.

A ۱۲۵۷ ۴) بخش انگشت‌مانند در انتهای **لولهٔ رحم** و بخش گلابی‌مانند نیز **رحم** می‌باشد.

نکته
مام‌یاخته ثانویهٔ آزاد شده از تخمدان که به لولهٔ فالوپ می‌رسد، ۳ تا ۴ روز در طول این لوله با حرکات **مژک‌ها** و **زائده‌ها** به سمت رحم می‌رود و طی ۱ تا ۲ روز قدرت بارور شدن و تکمیل میوز ۲ را در لولهٔ فالوپ دارد ولی پس از سه تا چهار روز اگر لقاح نکرده باشد از بین می‌رود حالا دیگر لولهٔ فالوپ را طی کرده و به رحم رسیده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): رحم مژک و تخمک زنده با قدرت باروری ندارد (و تأیید گزینهٔ (۴)). / گزینهٔ (۲): دقت کنید که رحم و لوله‌های رحم (*فالوپ*) هر دو ماهیچه **صاف** با انقباض کند و طولانی دارند و داشتن تارهای تند و کند مربوط به **ماهیچه‌های اسکلتی** می‌باشد. / گزینهٔ (۳): اگر لقاح صورت گیرد، یاختهٔ تخم در لولهٔ فالوپ میتوز می‌کند و جنین به رحم می‌رسد و دیگر هیچ‌گاه یاخته تخم در رحم وجود نخواهد داشت.



B ۱۲۵۸ ۱) در این شکل (الف) بالای رحم و (ب) واژن و (ج) تخمدان و (د) لولهٔ فالوپ است که در قسمت رحم برخلاف لولهٔ فالوپ مژک وجود ندارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): میتوز در همهٔ یاخته‌های این شکل صورت می‌گیرد چون یاخته‌های ماهیچه صاف یا بافت پوششی این قسمت‌ها بعد از تولد میتوز می‌کنند. / گزینهٔ (۳): مراحل میوز ۱ در تخمدان (ج) و میوز ۲ در لولهٔ فالوپ (د) صورت می‌گیرد که چون شروع میوز از دوران جنینی بوده است پس در هر دو مورد ادامه یافته است. /گزینهٔ (۴): دقت کنید که هر دو قسمت (الف) و (ب) به گردن رحم متصل می‌باشند ولی تخمدان از طریق طنابی به بخش پهن بالای رحم متصل است.

B ۱۲۵۹ ۳) تخمدان‌ها (*غدد جنسی*) توسط طنابی **پیوندی ماهیچه‌ای** به دیواره خارجی رحم (*بخش تحدبی شکل*) متصل می‌شوند. موارد (الف)، (ب) و (ج) دربارهٔ یاخته‌های این طناب نادرست می‌باشند. موارد (الف) و (ج) از ویژگی‌های بافت **پیوندی** است و مورد (ب) ویژگی هر یاختهٔ جانوری تقسیم شونده است که برای **تقسیم سیتوپلاسم** خود کمربند یا حلقهٔ انقباضی از جنس اکتین و میوزین می‌سازد. مورد (د) درست است چون قدرت **انتقال** پیام عصبی در ماهیچه صاف این طناب و بافت پیوندی آن وجود ندارد (*انتقال پیام عصبی ویژهٔ یاخته‌های عصبی در محل سیناپس می‌باشد*).

B ۱۲۶۰ ۲ فقط مورد (الف) صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی الف) درست است. انقباض ماهیچه‌های صاف (*خاصه ترجمه*) لولهٔ فالوپ سبب حرکت مام‌یاخته در لولهٔ رحم به سمت رحم می‌شود. / ب و ج) نادرست است. زوائد انگشت‌مانند در قسمت شیپورمانند و مژک در طول لولهٔ فالوپ لولهٔ رحم وجود دارد که سبب حرکت **مام‌یاخته** به سمت رحم می‌شوند. ضمن اینکه زائده‌های انگشتی فقط در انتهای لولهٔ فالوپ در سمت تخمدان است نه در طول آن!

◀ در مورد (ج) دقت کنید که مام‌یاخته وارد لولهٔ رحم می‌شود نه تخمک!

A ۱۲۶۱ ۴ بخش انتهای لوله رحم در سمت تخمدان، شیپورمانند می‌باشد ولی این بخش و سایر قسمت‌های لوله رحم لایه داخلی پوششی مژک‌دار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بخش شیپورمانند لوله رحم در سمت تخمدان قرار دارد نه رحم کیسه‌مانند! / گزینهٔ (۲): محل تولید یاختهٔ جنسی ماده و تخم در قسمتی از لوله رحم است که به سمت تخمدان قرار دارد نه رحم که گلابی‌شکل است! / گزینهٔ (۳): مام‌یاختهِ درون لوله رحم، از تخمدان به سمت رحم هدایت می‌شود و قرار نیست به سمت تخمدان برود.

B ۱۲۶۲ ۲ موارد (الف) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. تولید سه نوع هورمون جنسی در قشر غدهٔ فوق‌کلیه هر جنس به مقدار کمی صورت می‌گیرد.

محل تولید
- تستوسترون
  - در مردان
    - بیضه‌ها ← **خارج از حفره شکمی** هستند و مقدار زیادی تستوسترون از بعد از بلوغ تولید می‌کنند (درستی ب).
    - قشر هر غدهٔ فوق کلیه ← درون محوطه شکمی
  - در زنان ← قشر هر غدهٔ فوق کلیه ← درون محوطه شکمی
- استروژن و پروژسترون
  - در مردان ← قشر هر غدهٔ فوق کلیه ← درون محوطه شکمی (نادرستی الف)
  - در زنان
    - قشر هر غدهٔ فوق کلیه ← درون محوطه شکمی
    - تخمدان‌ها ← درون محوطه شکمی

یادت نره QR code

نکته دقت کنید که غدهٔ فوق کلیه دو نوع هورمون جنسی زنانه و یک نوع هورمون جنسی مردانه در هر مرد یا زن ترشح می‌کند (درستی ج).

نکته هورمون جنسی مردانه، فقط تستوسترون است ولی در مردان سه نوع هورمون جنسی تولید می‌شود که یکی هورمون مردانه تستوسترون و دوتا هورمون زنانهٔ استروژن و پروژسترون می‌باشد (نادرستی د).

B ۱۲۶۳ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در هنگام یائسگی، عادت ماهیانه **متوقف** می‌شود نه اینکه کاهش بیابد. / ب) نادرست است. هرچه سن مادر بالاتر برود، احتمال اختلال در میوز متوقف شده در پروفاز ۱، نیز بالاتر رفته و در نتیجه شانس ابتلا به بیماری‌های کروموزومی فرزند نیز افزایش می‌یابد ولی دقت کنید که این اختلال در آنافاز میوز ۱ مام‌یاخته اولیه رخ می‌دهد. از طرفی تولید این مام‌یاخته‌ها همگی در دورهٔ جنینی بوده است و تحت تأثیر افزایش سن قرار ندارد. / ج) نادرست است. قاعدگی دختران ابتدا به صورت نامنظم آغاز می‌شود ولی **کم‌کم** (*نه به سرعت*) منظم می‌شود.

B ۱۲۶۴ ۳ **دو لولهٔ فالوپ** از دو طرف به بخش پهن بالای رحم متصل می‌باشند. دقت کنید که در سؤال بخش اصلی گفته است و نباید به طناب ماهیچه‌ای پیوندی توجه کنید. برای لقاح، زامه و تخمک در **خلاف جهت** هم حرکت کرده تا در وسط لولهٔ رحم به هم برسند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. تعداد لوله‌های فالوپ و استخوان‌های رکابی گوش، دو عدد است (*هر گوش یک استخوان رکابی دارد*). / گزینهٔ (۲): درست است. بافت پوششی در لولهٔ فالوپ و مجرای تنفسی مژک‌دار می‌باشد. / گزینهٔ (۴): درست است. ماهیچهٔ لوله‌های فالوپ، از نوع صاف و دارای یاخته‌های تک‌هسته‌ای است که انقباض آن‌ها توسط اعصاب خودمختار تحریک و تنظیم می‌شود.

C ۱۲۶۵ ۳ (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی عبارت مورد نظر **نادرست** است چون **پس از تولد** تعداد زیادی از فولیکول‌ها از بین می‌روند (*نه پس از بلوغ!*). پس باید بگردیم و ببینیم چند عبارت غلط می‌تونیم پیدا کنیم. الف) نادرست است. دقت شود که تعداد مام‌یاخته‌های اولیهٔ (*نه مامیزا!*) یک دختر در دوران جنینی حدود دو میلیون بوده که با تعداد تقریبی نفرون‌ها برابر است. (*هم یادت باشه دختر که به دنیا اومد، مامیزا نداره و هم بره فصل ۵ دهم رو دید بزن!*!). البته یادت باشه که دختر سالم دو تا کلیه و دو تا تخمدان داره!!! / ب) درست است. هر دختر در ابتدای تولد **تمام** فولیکول‌های خود را به صورت **مام‌یاخته‌های اولیه** متوقف شده در پروفاز میوز ۱ دارد که حاوی کروموزوم‌های دوکروماتیدی می‌باشند. / ج) نادرست است. تخمدان‌ها یا همان غدد جنسی زن درون محوطهٔ شکم قرار دارند و به کمک **طنابی با دو نوع بافت اصلی پیوندی و ماهیچه‌ای** به دیوارهٔ **خارجی بالای بخش پهن رحم** متصل می‌باشند (*نه بخش بریک یا گردن رحم!*). / د) نادرست است. دقت شود که در دوران باروری و قاعدگی زنان فقط لایهٔ داخلی رحم که بافت پوششی دارد، دچار تغییراتی می‌شود (*نه همهٔ لایه‌های تشکیل دهندهٔ جدار رحم!*).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۲۰ کلیات دوره‌های جنسی

- کلیات دوره‌های جنسی
  - عادت ماهیانه (قاعدگی)
    - حدود ۷ روز اول دورهٔ ۲۸ روزهٔ جنسی می‌باشد. عادت ماهیانه یا قاعدگی، از شروع سن بلوغ (۹ تا ۱۱ سالگی) آغاز می‌شود.
    - در قاعدگی دیوارهٔ داخلی رحم همراه رگ‌های خونی، تخریب شده و از بدن خارج می‌شوند.
    - عادت ماهیانه ابتدا به صورت نامنظم شروع شده و کم کم منظم می‌شود که نظم آن، مهم‌ترین شاخص کارکرد دستگاه تولیدمثلی زن می‌باشد.
  - یائسگی
    - با توقف دوره‌های جنسی و عادت ماهیانه در حدود سنین ۴۵ تا ۵۰ سالگی رخ می‌دهد.
    - علت آن از کار افتادن تخمدان‌هاست که زودتر از سایر دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند.
    - دورهٔ باروری را در زنان حدود ۳۰ تا ۳۵ سال می‌رساند.
    - تغذیهٔ نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی سبب یائسگی زودرس و کاهش دورهٔ باروری می‌شود.
  - انواع چرخهٔ جنسی
    - چرخهٔ تخمدانی
      - زمان‌بندی بالغ شدن اووسیت‌ها را در تخمدان تنظیم می‌کند.
      - تحت کنترل هورمون‌های مغزی است.
    - چرخهٔ رحمی
      - رحم را برای بارداری آماده می‌کند.
      - تحت کنترل هورمون‌های تخمدانی است.

C ۱۲۶۶ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تلمیحی تستی الف) نادرست است. معمولاً در زنان، هر ماه یک تخمدان فعال است و یک فولیکول آن که رشد بیشتری کرد، تقسیم خود را ادامه می‌دهد تا در پایان میوز ۱، یک مام‌یاخته ثانویه آزاد کند ولی دقت کنید که در عبارت **گفته یک یاخته هاپلوئید!!** که این نادرست است چون علاوه بر مام‌یاخته ثانویه که هاپلوئید است، قطعاً یک جسم قطبی هاپلوئید نیز تولید می‌شود. / ب) درست است. پس از تولد، تعداد فولیکول‌های تخمدان زنان افزایش نمی‌یابد ولی به دلایل نامعلومی تعداد **زیادی** از آن‌ها به همراه مام‌یاخته اولیه از بین می‌روند. از طرفی پس از بلوغ نیز تا یائسگی با هر دورهٔ جنسی، یک مام‌یاخته اولیه به نوع ثانویه تبدیل می‌شود. / ج) درست است. مام‌یاخته ثانویه، تخمک و گویچه‌های قطبی همگی در حالت طبیعی ۲۳ کروموزوم دارند که یک کروموزوم جنسی X و ۲۲ کروموزوم غیرجنسی غیرهمتا دارند ولی مام‌یاخته و زام‌یاخته اولیه ۴۶ کروموزوم دارد. دقت کنید که همهٔ این یاخته‌ها دارای **۲۲ نوع** کروموزوم غیرجنسی می‌باشند (*چون باید به کلمهٔ نوع دقت کنید و هر دو کروموزوم همتا را یک نوع از نظر اندازه و جایگاه ژنی در نظر بگیرید*). / د) نادرست است. یاختهٔ درون‌ریز، در بیضه و تخمدان وجود دارد ولی لولهٔ پر پیچ و خم در تخمدان برخلاف بیضه (*لوله‌های زامه‌بر*) وجود ندارد. / ه) نادرست است. تقسیم **میوز** مام‌یاخته‌های اولیه (*نه میتوز*) جنین در مرحله پروفاز ۱ که دوک‌ها تشکیل شده‌اند متوقف می‌شود (*میتوز متوقف نمی‌شود*).

C ۱۲۶۷ ۲ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

◀ جدا شدن کروماتیدهای خواهری، در مام‌یاخته ثانویه و در مرحلهٔ آنافاز ۲ درون **لولهٔ رحم** صورت می‌گیرد. البته لازم به توجه است که میوز ۲ و اعمال آن، فقط در اثر برخورد زامه به مام‌یاخته ثانویه صورت گرفته است.

نکته

در این سؤالات، مهم تشخیص درست شما در مورد ابهام موجود در متن سؤال است. مثلاً در این سؤال باید تشخیص دهید که در مورد «لولهٔ رحم» پرسیده است. اگر این مرحله را پشت سر بگذارید، ۷۰ درصد راه قبولی را طی کرده‌اید.

تلمیحی تستی الف) درست است. لوله رحم (*فالوپ*) در طول خود دارای یاخته‌های مژک‌دار در لایه پوششی می‌باشد. / ب) نادرست است. آزاد شدن یاخته درون فولیکولی، در تخمدان صورت می‌گیرد نه لوله رحم!! / ج) درست است. انتهای لوله فالوپ (*لوله رحم*) که به سمت **تخمدان** قرار دارد حاوی شیپور و زوائد انگشت‌مانند می‌باشد. / د) نادرست است. لوله رحم به بخش پهن بالای رحم متصل می‌شود ولی بخش پایین **رحم** که باریک‌تر است و گردن رحم نام دارد به واژن باز می‌شود. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۲۱ تخمک‌زایی

- تخمک‌زایی
  - مراحل تخمک‌زایی
    - زمان‌بندی بالغ شدن اووسیت را در تخمدان و تحت کنترل هورمون‌های FSH و LH هیپوفیز پیشین انجام می‌دهد.
    - هر تخمدان حاوی حدود یک میلیون فولیکول می‌باشد که هر فولیکول در دوران جنینی یک یاختهٔ دیپلوئید زاینده به نام اووگونی به همراه چند لایهٔ یاخته‌ای پیکری در اطراف آن دارد.
    - اووگونی‌ها از دوران جنینی میتوز کرده و اووسیت اولیهٔ حاصل از آن، میوز ۱ خود را آغاز کرده و پس از شروع، در پروفاز ۱ و با تشکیل ۲۳ عدد تتراد متوقف می‌شوند.
    - با شروع سن بلوغ، هر ماه، در یکی از فولیکول‌های یک تخمدان، اووسیت اولیه، میوز را ادامه می‌دهد.
    - میوز ۱ درون تخمدان، در یک فولیکول تا تلوفاز ۱ در روز چهاردهم ادامه دارد و با تولید اووسیت ثانویه در فولیکول بالغ دوباره متوقف می‌شود.
    - در طی تخمک‌سازی، توقف اول، در دوران جنینی آغاز شده و با شروع دورهٔ جنسی در یک فولیکول به پایان می‌رسد.
    - توقف دوم در صورت وجود اسپرم پایان می‌یابد. در این حالت اووسیت ثانویه میوز ۲ را در لولهٔ رحم انجام می‌دهد و فرایند لقاح کامل می‌شود.
    - اگر اسپرم به اووسیت ثانویه برخورد نکند، این یاخته همراه با خونریزی عادت ماهیانهٔ بعدی از رحم خارج می‌شود.
    - اووگونی
      - میتوز در تخمدان در دوران جنینی ← اووگونی (*لایهٔ زاینده*) ← میتوز
      - شروع میوز در تخمدان جنین ← اووسیت اولیهٔ $2n$ ← توقف در پروفاز ۱ ← ادامهٔ میوز ۱ در تخمدان با شروع بلوغ ← تقسیم سیتوپلاسم نامساوی
        - میوز ۲ در لولهٔ رحم در صورت برخورد با اسپرم (تقسیم سیتوپلاسم نامساوی) ← اووسیت ثانویهٔ بزرگ ← تخمک (n) + دومین گویچهٔ قطبی
        - میوز ۲ تقسیم سیتوپلاسم مساوی ← اولین گویچهٔ قطبی ← دومین گویچهٔ قطبی + دومین گویچهٔ قطبی
    - گویچه‌های قطبی
      - به‌طور طبیعی ۲۳ کروموزوم و سانترومر دارند.
      - به ندرت با اسپرم لقاح می‌کنند.
      - در صورت لقاح ← میتوز کرده ← تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکل می‌سازد ← پس از مدتی دفع می‌شود.
  - توقف‌های چرخهٔ تخمدانی
    - توقف اول: از دوران جنینی با توقف در پروفاز ۱ شروع شده و در هر فولیکول تا دوران بلوغ و شروع دورهٔ جنسی آن ادامه دارد.
    - توقف دوم: از پایان میوز ۱ و تولید اووسیت ثانویه در هر دورهٔ جنسی می‌باشد که تا برخورد اسپرم به آن برای انجام میوز ۲ در چند روز اتفاق می‌افتد.

B ۱۲۶۸ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. یاخته‌های فولیکولی اطراف مام‌یاخته، همان یاخته‌های ۴۶ کروموزومی **پیکری** هستند که وظیفه **محافظت و تغذیه** از مام‌یاخته را دارند (درستی الف). تعدادی از این یاخته‌ها تا لوله رحم نیز به همراه مام‌یاخته می‌باشند و نقش تغذیه‌ای دارند (نادرستی د). این یاخته‌ها ۴۴ کروموزوم غیرجنسی دارند که دو به دو با هم همتا می‌باشند پس ۲۲ نوع کروموزوم غیرجنسی و یک نوع کروموزوم جنسی X دارند (درستی ب). یاخته‌های پیکری اطراف مام‌یاخته، درون‌ریز می‌باشند و محصول خود یعنی **هورمون استروژن** را وارد خون می‌کنند. پس برخلاف غدد برون‌ریز مجرای مخصوصی برای ترشح فراورده خود ندارند بلکه آن را وارد خون می‌کنند (درستی ج).

یادت نره QR code

A ۱۲۶۹ ۱ هورمون استروژن در نیمه اول دوره جنسی از فولیکول در حال رشد تخمدان ولی در نیمه دوم از جسم زرد ترشح می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): فولیکول بالغ مربوط به وسط دوره جنسی در نیمه فولیکولی می‌باشد که فقط هورمون استروژن می‌سازد. / گزینهٔ (۳): استروژن هورمونی است که در نیمه اول و دوم دوره جنسی به ترتیب توسط فولیکول و جسم زرد ترشح می‌شود. / گزینهٔ (۴): تولید **هم‌زمان** استروژن و پروژسترون توسط جسم زرد و در **نیمه دوم** دوره جنسی رخ می‌دهد (نه هفتهٔ دوم!).

درسنامه درختی ۱۲۲ چرخهٔ تخمدانی

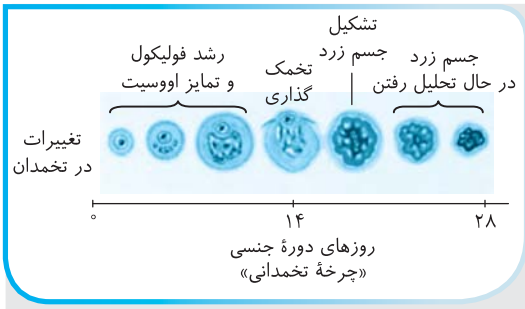
هورمون‌های هیپوفیزی مؤثر

FSH (محرک فولیکولی): در ۱۴ روز اول دورهٔ جنسی با اثر بر یاخته‌های پیکری فولیکول رشد کرده تخمدانی، سبب رشد فولیکول و ادامهٔ میوز ۱ می‌شوند.

LH (محرک تخمک‌گذاری و رشد جسم زرد): علاوه بر پایان دادن به میوز ۱ و تخمک‌گذاری، در ۱۴ روز دوم دورهٔ جنسی با اثر بر جسم زرد تخمدان، سبب تولید استروژن و پروژسترون برای اثر بر رحم می‌شوند.

چرخهٔ تخمدانی

وقایع ۱۴ روز اول (نیمهٔ فولیکولی)



- در ۷ روز اول آن بالا رفتن هورمون‌های FSH و LH، سبب شروع رشد یک فولیکول در یک تخمدان می‌شود.
- در کل این دوران مقدار استروژن خون از پروژسترون بیشتر می‌باشد و یکی از فولیکول‌ها با رشد بیشتر، چرخهٔ دوران جنینی را ادامه می‌دهد.
- لایه‌های یاخته‌ای فولیکول، تکثیر و حجیم شده و تحت تأثیر FSH، هورمون استروژن را به خون ترشح می‌کنند.
- میوز ۱ در تخمدان ادامه یافته و کامل می‌شود و سبب ایجاد اووسیت ثانویه هاپلوئید بزرگ و یک جسم قطبی اولیه هاپلوئید کوچک می‌شود.
- هرچه رشد فولیکول آن افزایش می‌یابد، تولید هورمون استروژن نیز افزایش می‌یابد.

وقایع وسط دورهٔ جنسی

- در اثر خودتنظیمی **مثبت**، زیاد شدن استروژن سبب بالا رفتن LH شده و اووسیت ثانویه به همراه یاخته‌های فولیکولی و گویچهٔ قطبی اول از تخمدان وارد محوطهٔ شکمی می‌شود.
- فولیکول بالغ شده به دیوارهٔ تخمدان چسبیده و پس از تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه با حرکت زوائد انگشت‌مانند ابتدای لولهٔ رحم وارد این لوله می‌شود.
- در صورت برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه، فرایند لقاح و میوز ۲ در لولهٔ رحم آغاز می‌شود.
- ابتدا استروژن و سپس FSH و LH در روز ۱۴ به حداکثر مقدار خود در خون می‌رسند.
- اووسیت ثانویه همراه با تعدادی یاختهٔ پیکری فولیکولی به لولهٔ رحم می‌رسد که به تغذیه و محافظت از اووسیت می‌پردازند.

وقایع ۱۴ روز دوم (نیمهٔ لوتئالی)

- به باقی‌ماندهٔ تودهٔ یاخته‌ای فولیکولی در تخمدان که اووسیت ثانویه خود را آزاد کرده است، جسم زرد می‌گویند.
- جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH، فعالیت ترشحی خود را با آزاد کردن استروژن و پروژسترون به خون انجام می‌دهد.
- در صورت بارداری، جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه داده و در صورت عدم بارداری، پس از چند روز به جسم غیرفعال سفید تبدیل شده و استروژن و پروژسترون کاهش می‌یابد که در انتهای دوره سبب عادت ماهیانه و دورهٔ جنسی جدید می‌شود.
- رشد جسم زرد و مقدار پروژسترون خون در اواسط این دوره به حداکثر می‌رسد.
- در این دوره هورمون‌های جنسی بالا با بازخورد منفی سبب کاهش FSH و LH شده ← مانع رشد فولیکول جدید در تخمدان می‌شود.



B ۱۲۷۰ ۱ در شکل مورد نظر، (الف) مامه‌زاها می‌باشند که به‌طور معمول ۴۶ کروموزومی هستند و فقط در دوران جنینی وجود داشته و قدرت تقسیم **میتوز** دارند. (ب) معرف مامیاخته‌های اولیه است که از دوران جنینی تا یائسگی در حدود ۱۱ تا ۵۰ سال در بدن خانم‌ها وجود داشته و باز هم ۴۶ کروموزوم داشته ولی توانایی **میوز** دارند. (ج) معرف مامیاخته‌های ثانویه با ۲۳ کروموزوم مضاعف است که محصول میوز ۱ بوده و فقط **چند روز** زندگی می‌کند و سپس یا می‌میرد و یا تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد. (د) تخم لقاح یافته می‌باشد که ۴۶ کروموزوم دارد و به یک فرد بالغ تبدیل می‌شود و در بدن خانم جوان، ۹ ماه می‌ماند (*به کلمهٔ هاج دقت کنید که معرف ۴۶ کروموزومی شدن (د) می‌باشد*).

B ۱۲۷۱ ۴ فقط مورد (د) در **تخمدان** که محل بالغ شدن فولیکول جنسی است، انجام نمی‌شود. چون دو برابر شدن تعداد سانترومرها در آنافاز میوز ۲ رخ می‌دهد که این عمل در **لوله رحم** صورت می‌گیرد (*نه تخمدان!*) (نادرستی د) ولی مراحل میوز ۱ مثل پروفاز ۱ (عبارت الف)، آنافاز ۱ (عبارت ب) و تلوفاز ۱ (عبارت ج) در تخمدان صورت می‌گیرد.

نکته
دو دستورالعمل مختلف یک جایگاه ژنی می‌تواند در دو کروموزوم همتا باشد که در آنافاز ۱ میوز از هم جدا می‌شوند. دقت کنید که در آنافاز ۲، دو دستورالعمل مشابه از دو کروماتید خواهری از هم جدا می‌شوند (توضیح عبارت ب).

A ۱۲۷۲ ۱ دقت کنید که زوائد انگشت‌مانند و بخش شیپورمانندِ لولهٔ رحم، سبب هدایت مامیاخته آزاد شده از تخمدان به ابتدای لوله رحم می‌شوند ولی **مژک‌های** موجود در **طول لوله فالوپ** و انقباض ماهیچه‌های صاف، سبب **راندن** مامیاخته به سمت رحم می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در یاختهٔ یقه‌دار اسفنج، **تاژک** وجود دارد نه مژک!! / گزینهٔ (۳): زوائد انگشت‌مانند و بخش شیپوری فقط در گرفتن مامیاخته آزاد شده از تخمدان مؤثرند ولی در طول لولهٔ رحم وجود ندارند. / گزینهٔ (۴): ماهیچه‌ها برای انقباض یافتن نیاز به تحریک عصبی و انتقال دهندهٔ عصبی دارند ولی برای به استراحت درآمدن نیازی به انتقال پیام عصبی مهاری در محل سیناپس خود ندارند.

A ۱۲۷۳ ۳ هر جسم قطبی اول همانند یکی از سه جسم قطبی دوم در اثر تقسیم سیتوپلاسم نامساوی ایجاد می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): جسم قطبی دوم در برخی مواقع ممکن است با زامه لقاح کند و توده یاخته‌ای بی‌شکلی بسازد که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود (*دقت کنید که ترکیب هسته‌ها فقط بین گویچهٔ دوم یا تخمک با زامه‌ها صورت می‌گیرد. یعنی هستهٔ مامیاخته ثانویه و گویچهٔ اول هیچ‌گاه با هستهٔ زامه ترکیب نمی‌شود*). / گزینهٔ (۲): در برخی مواقع لقاح با گویچهٔ **دوم** انجام می‌شود. / گزینهٔ (۴): هر دو نوع گویچه از بدن خارج می‌شوند.

B ۱۲۷۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

در طی میوز کامل زنان دو وقفه وجود دارد
- وقفهٔ اول
  - از دوران جنینی و پس از پروفاز ۱ مامیاخته اولیه در تخمدان شروع می‌شود (نادرستی الف و ج).
  - با شروع هر دورهٔ جنسی و ادامهٔ میوز ۱ پایان می‌یابد ولی تتراد قبل از آن ایجاد شده است (نادرستی ج).
- وقفهٔ دوم
  - پس از پایان میوز ۱ در تخمدان شروع می‌شود.
  - با برخورد زامه به مامیاخته ثانویه و شروع میوز ۲، پایان می‌یابد (درستی د).
  - حتماً به یاد دارید که تجزیهٔ پروتئین سانترومری مربوط به آنافاز میوز ۲ می‌باشد (نادرستی ب).

A ۱۲۷۵ ۱ زامیاخته ثانویه (*A*) و اولین جسم قطبی (*B*) دارای ۲۳ کروموزوم مضاعف هاپلوئید در انسان می‌باشد و تعداد رشتهٔ نوکلئوتیددار کروموزوم آن‌ها ۹۲ عدد می‌باشد. زامیاختک (*C*) و دومین جسم قطبی (*D*) نیز حاصل میوز ۲ می‌باشند و ۲۳ کروموزوم هاپلوئید تک‌کروماتیدی یا ۴۶ رشتهٔ نوکلئوتیددار دارند ولی در گزینه‌ها اثری از گزینه (*C* و *D*) نمی‌بینیم.

B ۱۲۷۶ ۲ مامیاخته‌های یک زن بالغ از نوع ۱ یا ۲ می‌باشند. مامیاخته ۱ در **تخمدان** تشکیل شده و میوز می‌کند و مامیاخته ۲ پس از تشکیل در **تخمدان** به لوله فالوپ می‌رود و در صورت برخورد با زامه می‌تواند دوک تشکیل دهد و میوز ۲ را انجام دهد (*گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) در صورت وجود زامه انجام می‌شوند*). یادت نره QR code

B ۱۲۷۷ ۴ منظور گویچه‌های قطبی است که محل به وجود آمدن اولین جسم قطبی تخمدان و دومین جسم‌های قطبی لوله‌های فالوپ است ولی چون هر دو هاپلوئید هستند از نظر تعداد سانترومرهای هسته مشابه می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مقدار دنای آن‌ها متفاوت است ولی **هیچ‌کدام** کروموزوم همتا ندارند. / گزینهٔ (۲): تعداد کروموزوم‌ها در آن‌ها **مشابه** می‌باشد. / گزینهٔ (۳): عدد کروموزومی **مشابه** دارند و تعداد کروماتیدهای آن‌ها نیز متفاوت است. کروموزوم‌ها در گویچه‌های قطبی دوم تک‌کروماتیدی و در جسم قطبی اول دوکروماتیدی هستند.

C ۱۲۷۸ ۴ مامیاخته اولیه و ثانویه هر دو در تخمدان تولید می‌شوند که تتراد یا ساختار چهارکروماتیدی مربوط به مامیاخته اولیه می‌باشد. هر مامیاخته اگر **تقسیم شود**، می‌تواند در نهایت یک یاختهٔ جنسی بسازد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مامیاخته اولیه، دیپلوئید است و کروموزوم همتا دارد ولی فقط در تخمدان وجود دارد. / گزینهٔ (۲): برخی مامیاخته‌ها از بین می‌روند و وارد تقسیم نمی‌شوند. / گزینهٔ (۳): مامیاخته ثانویه وارد میوز ۲ می‌شود و تتراد تشکیل نمی‌دهد.

A ۱۲۷۹ ۳ حداکثر سرعت و شیب رشد دیوارهٔ رحم، بعد از پایان قاعدگی در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی و تحت اثر مقدار استروژن (*نه پروژسترون*) رخ می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تخمک‌گذاری شامل رها شدن **مامیاخته ثانویه** (*نه تخمک!*) از تخمدان به محوطه شکمی می‌باشد. / گزینهٔ (۲): در صورت لقاح، **جسم زرد** تا چند هفته به تولید هورمون‌های جنسی ادامه می‌دهد (*نه فولیکول!*). / گزینهٔ (۴): حداکثر فعالیت ترشحی رحم در اواسط **نیمهٔ دوم** دورهٔ جنسی است ولی بازخورد مثبت در وسط دوره یا روز ۱۴ رخ می‌دهد. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۲۳ چرخهٔ رحمی

چرخهٔ رحمی

۷ روز اول (قاعدگی)

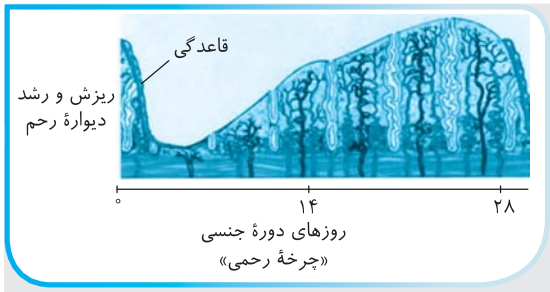
- قاعدگی یا عادت ماهیانه رخ می‌دهد ← جدار داخلی پوششی رحم به همراه رگ‌های خونی تخریب شده و از واژن خارج می‌شوند.
- استروژن و پروژسترون کم می‌باشند ← رحم قدرت نگهداری جدار داخلی خود را ندارد و جدار پوششی رحم آن متلاشی می‌شود.
- *FSH* و *LH* رو به افزایش هستند ← با خودتنظیمی منفی رخ می‌دهد.
- مقدار چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی رحم کاهش می‌یابد.

۷ روز دوم

- فقط تحت اثر **استروژن** دیوارهٔ داخلی رحم رشد می‌کند ←
- بیشترین سرعت رشد رحم در این روزها دیده می‌شود.
- چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی زیادی ایجاد می‌شود.

۱۴ روز دوم

- رشد و نمو دیوارهٔ داخلی رحم تا حدود روز ۲۶ ادامه می‌یابد ←
- در صورت لقاح، این رشد باز هم بیشتر شده و در صورت عدم لقاح، شروع به کاهش رشد می‌کند.
- چند روز پس از ادامهٔ نیمهٔ دوم دوره، سرعت رشد جدار داخلی رحم کم شده ولی فعالیت ترشحی آن افزایش می‌یابد تا آمادهٔ پذیرش جنین اولیه شود.
- در صورت لقاح، یاخته‌های جنینی در **یکی** از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود و با مادر رابطهٔ خونی پیدا می‌کند.
- در صورت عدم لقاح، اووسیت ثانویه و گویچهٔ قطبی اول بدون جایگزینی دفع می‌شود.



تنظیمات هورمونی دستگاه تولیدمثلی زن

هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی، محرک جنسی *FSH* و *LH* از غدهٔ هیپوفیز پیشین به همراه هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون تخمدان در تنظیم دوره‌های جنسی مؤثرند.

تنظیم هورمون‌های مؤثر در دوره‌های جنسی توسط مکانیسم بازخوردی (*خودتنظیمی*) و **اغلب** با بازخوردی منفی صورت می‌گیرد (*فقط در روزهای ۱۳ و ۱۴ دورهٔ جنسی بازخوردی مثبت است*).

در روزهای قاعدگی (۷ روز ابتدای دوره)

- مقدار استروژن و پروژسترون خون کم است که علاوه بر ایجاد قاعدگی، با خودتنظیمی منفی سبب افزایش مقدار *FSH* و *LH* می‌شود.
- کمبود هورمون‌های جنسی با بازخوردی منفی سبب ایجاد پیام برای هیپوتالاموس و هیپوفیز در جهت تولید هورمون آزادکننده و محرک جنسی می‌شود.
- هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی ← تحریک ترشح هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* از هیپوفیز پیشین ← شروع رشد یکی از فولیکول‌های تخمدانی
- کمبود هورمون‌های جنسی سبب ریزش جدار داخلی رحم یا قاعدگی می‌شود ولی فولیکول تخمدان رشد کمی دارد.

در روزهای ۷ تا ۱۴ دورهٔ جنسی

- در ابتدا ترشح استروژن، کمی افزایش می‌یابد که این عمل با خودتنظیمی منفی سبب ممانعت از آزاد شدن *FSH* و *LH* می‌شود.
- در حدود انتهای این نیمه، افزایش ناگهانی استروژن، با خودتنظیمی مثبت سبب به حداکثر رسیدن *FSH* و *LH* در روز ۱۴ می‌شود.
- افزایش *FSH* و *LH* سبب تکمیل میوز ۱ در تخمدان و افزایش *LH*، عامل اصلی تخمک‌گذاری می‌شود.
- در روز ۱۴ با پایان میوز ۱، فولیکول بالغ در تخمدان ایجاد می‌شود.
- فولیکول بالغ حاوی یک اووسیت ثانویه و یک گویچهٔ قطبی اولیه می‌باشد که تعدادی یاختهٔ پیکری در اطراف آن‌هاست.

روزهای ۱۴ تا ۲۶

- به باقی‌مانده فولیکول در تخمدان، جسم زرد گفته می‌شود که فاقد اووسیت است.
- با رشد جسم زرد مقدار استروژن و پروژسترون بالا می‌رود که سبب کاهش *FSH* و *LH* با بازخوردی منفی و عدم رشد فولیکول دیگر در تخمدان می‌شود.
- در وسط دوره، جسم زرد رشد زیاد کرده و به کمک پروژسترون فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود.
- مقدار زیاد استروژن و پروژسترون آزاد شده از جسم زرد تخمدان، سبب رشد بیشتر دیوارهٔ داخلی رحم و افزایش فعالیت ترشحی آن می‌شود تا آمادهٔ بارداری احتمالی شود.
- رشد رحم در روز ۲۴ تا ۲۶ تقریباً به حداکثر خود رسیده است ولی جسم زرد در صورت عدم باروری از وسط این نیمه تحلیل می‌رود.

روزهای ۲۶ تا ۲۸ (آخر دوره)

- جسم زرد تخمدان در صورت عدم باروری به جسم سفید تبدیل شده و تولید هورمون‌های جنسی کاهش می‌یابد.
- مقدار هورمون‌های جنسی بسیار کم می‌شود.
- مقدار هورمون‌های *FSH* و *LH* با سیستم بازخوردی منفی افزایش می‌یابد.
- کاهش هورمون‌های جنسی سبب کاهش استحکام دیوارهٔ داخلی رحم شده و چند روز بعد با پاشیدگی آن، قاعدگی و دورهٔ جنسی بعد آغاز می‌شود.

A ۱۲۸۰ ۲ فولیکول‌های تخمدان مجموعه یک مام‌یاخته اولیه به همراه تعدادی یاختهٔ پیکری در اطراف آن می‌باشند. در فولیکول، یاختهٔ مرکزی قدرت میوز و یاخته‌های پیکری اطراف قدرت میتوز و تولید هورمون استروژن دارند.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۳): فولیکول، تعدادی یاخته می‌باشد. / گزینهٔ (۴): پس از تخمک‌گذاری، یاخته‌های اطراف فولیکول بدون مام‌یاخته، تشکیل جسم زرد را می‌دهند که یاخته‌های آن قدرت تولید هورمون‌های استروژن و پروژسترون دارند (*فولیکول همیشه دارای مام‌یاخته است اما وقتی که دیگر فولیکول نیست، پروژسترون ترشح می‌کند*).

B ۱۲۸۱ ۲ پس از خروج مام‌یاخته ثانویه از تخمدان که در روز تخمک‌گذاری و میانهٔ چرخهٔ جنسی است، به تدریج میزان پروژسترون خون افزایش می‌یابد به این دلیل که جسم زرد شروع به تولید پروژسترون می‌کند. دقت داشته باشید که حداکثر استروژن در روز قبل از تخمک‌گذاری بوده و سپس کمی کاهش می‌یابد.

A ۱۲۸۲ ۴ فولیکول بالغ در حقیقت فولیکولی است که مام‌یاخته درون آن میوز ۱ را تمام کرده است (نادرستی گزینهٔ (۱)) و درون آن مام‌یاخته ثانویه و جسم قطبی اول تشکیل شده است (درستی گزینهٔ (۴)). این فولیکول با خودتنظیمی (*بازخورد*) مثبت و تحت تأثیر افزایش ناگهانی **LH**، مام‌یاخته ثانویه خود را به محوطهٔ شکمی آزاد می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۲)) و در آخر دقت کنید که **پس از پارگی فولیکول** و آزاد شدن مام‌یاخته ثانویه، به باقی‌مانده فولیکول، جسم زرد می‌گویند. پاسخ در QR code

B ۱۲۸۳ ۱ فقط مورد (ج) روی می‌دهد. منظور سؤال **عادت ماهیانه** یا قاعدگی است که در هفت روز اول دوره سبب ریزش جدار رحم می‌شود. در این روزها یکی از فولیکول‌های درون یک تخمدان در حال رشد و انجام مراحل میوز ۱ می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. رشد فولیکول از همان روز ۱ دوره و هم‌زمان با قاعدگی افزایش می‌یابد. / ب) نادرست است. در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی جسم زرد تشکیل می‌شود. / د) نادرست است. بالا رفتن *LH* و حداکثر مقدار آن در وسط دوره و روز ۱۴ یعنی روز تخمک‌گذاری است.

C ۱۲۸۴ ۳ در چرخهٔ جنسی زنان، با رشد جسم زرد، مقدار هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* کاهش می‌یابند تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند.

تله‌های تستی در دورهٔ جنسی، ابتدا میزان *LH* بالا می‌رود و سپس میوز ۱ کامل می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)). حدود اواسط نیمهٔ لوتئال و در صورت عدم بارور بودن، جسم زرد تحلیل می‌رود و به تدریج مقدار استروژن و پروژسترون نیز کاهش می‌یابد (نادرستی گزینهٔ (۱)). پاسخ در QR code

نکته
پس از تخمک‌گذاری باقی‌مانده فولیکول به جسم زرد تبدیل می‌شود که فقط یاخته‌های پیکری دارد. دقت کنید که **مام‌یاخته ثانویه** از تخمدان خارج می‌شود نه تخمک! (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۲۸۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) در مورد عمل هورمون **LH** که در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی سبب رشد جسم زرد می‌شود، صحیح می‌باشد. این هورمون در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی بر رشد جسم زرد مؤثر است. میزان *LH* در حدود نیمهٔ دورهٔ جنسی (*روز ۱۴*) باعث به اتمام رسیدن میوز ۱ در مام‌یاخته اولیه شده و دو یاخته n مضاعف ایجاد می‌کند تا مرحلهٔ فولیکولی به اتمام برسد (درستی الف و د). علاوه بر این موارد، هورمون *LH* عامل اصلی در پارگی فولیکول رسیده و قسمتی از تخمدان شده و در تخمک‌گذاری با آزاد کردن مام‌یاخته ثانویه دخالت دارد (درستی ب). سؤال در مورد وسط دورهٔ جنسی است ولی ایجاد جسم زرد رسیده در **وسط نیمهٔ دوم** دورهٔ جنسی رخ می‌دهد (نادرستی ج).

A ۱۲۸۶ ۴ **توجه** دوستان دقت کنید با اینکه از سال ۹۸ نمودار هورمون‌های مؤثر در دورهٔ جنسی زنان از کتاب درسی حذف شده است، ولی برخی نکات آن طی تنظیم بازخوردی هورمون‌ها در متن کتاب وجود دارد.

منظور این سؤال، **مرحلهٔ لوتئال یا نیمه دوم** دوره جنسی بوده است که روز ۱۴ تا ۲۸ دوره را دربر می‌گیرد. در این نیمه هورمون *LH* سبب رشد جسم زرد می‌شود (رد گزینهٔ (۱)). در این نیمه در اثر عمل هورمون‌های جنسی بر هیپوتالاموس و هیپوفیز، مقدار *FSH* و *LH* با بازخورد منفی سیر نزولی می‌گیرند تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند (نادرستی گزینهٔ (۲)) و قطر دیوارهٔ رحم نیز در حدود اواخر این دوره به حداکثر رسیده است (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته
ابتدا به کلمهٔ «**به‌طور معمول**» در ابتدای تست دقت کنید. وقتی این واژه را می‌بینید یعنی دیگه فکرتان به عوامل غیرعادی و بی‌خود نفوذ نکند.

خب در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، با بالا بودن مقدار پروژسترون و استروژن، بازخورد منفی سبب کاهش هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* می‌شود که این عمل مانع بلوغ فولیکول جدید در تخمدان فرد می‌شود.

B ۱۲۸۷ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. تخمک، یاخته حاصل میوز ۲ می‌باشد که در شرایط طبیعی **فقط در لولهٔ فالوپ**، آن هم هنگام لقاح دیده می‌شود (درستی الف).

تله‌های تستی ب) نادرست است. جسم زرد در چند هفتهٔ ابتدای بارداری خانم باردار دیده می‌شود ولی **فولیکول جدیدی** در تخمدان وی رشد نمی‌کند. / ج) نادرست است. در زنان باردار، ابتدا تا چند هفته به دلیل حضور جسم زرد و اثر هورمون *HCG* کوریون، مقدار پروژسترون بسیار بالایی دارند که این پدیده از رشد فولیکول‌های جدید و قاعدگی جلوگیری می‌کند. / د) نادرست است. دومین جسم قطبی حاصل میوز ۲ می‌باشد که در تخمدان زن باردار دیده نمی‌شود و اگر هم باشد، در رحم قرار گرفته است. پاسخ در QR code

B ۱۲۸۸ ۲ هورمون‌های محرک جنسی، *FSH* و *LH* می‌باشند که در نیمه دوم دوره جنسی مقدار آن‌ها کاهش می‌یابد تا فولیکولی جدید در تخمدان رشد نکند. سیر نزولی آن‌ها در اثر افزایش هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون و سیستم بازخورد منفی صورت گرفته است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در نیمه اول دوره جنسی **فقط *FSH*** سبب رشد و بلوغ یاخته‌های فولیکولی می‌شود. / گزینهٔ (۳): در نیمه لوتئال نیز **فقط *LH*** سبب ترشح پروژسترون و استروژن از جسم زرد می‌شود. / گزینهٔ (۴): *LH* در نیمه دوره جنسی (*روز ۱۴*) با بالا رفتن ناگهانی خود نقش **اصلی** را در تخمک‌گذاری دارد. البته در این روز *FSH* نیز به حداکثر خود می‌رسد ولی کتاب درسی ***LH* را عامل اصلی** تخمک‌گذاری معرفی کرده است.

B ۱۲۸۹ ۳ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در آخر دورهٔ جنسی، با کاهش پروژسترون و استروژن خون، **چند روز بعد** (*نه بلافاصله*)، جدار داخلی رحم تخریب شده و قاعدگی شروع می‌شود. / ب) درست است. در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی، استروژن با هورمون‌های محرک جنسی، ابتدا بازخورد منفی و سپس مثبت دارد ولی پروژسترون و استروژن در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، فقط با بازخورد منفی به تنظیم *FSH* و *LH* می‌پردازند. / ج) درست است. برخی از یاخته‌های فولیکولی چسبیده به مام‌یاخته ثانویه نیز وارد لوله رحم می‌شوند و به تغذیه و محافظت خود از مام‌یاخته در لوله رحم ادامه می‌دهند. / د) نادرست است. جسم زرد مجموعه چند یاخته می‌باشد نه یک یاخته!!

C ۱۲۹۰ ۳ موارد (الف)، (ج)، (د) و (ه) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. پروژسترون برخلاف استروژن فقط در نیمهٔ دوم چرخهٔ رحمی باعث ضخیم‌تر شدن و حفظ دیوارهٔ رحم می‌شود، نه در کل طول چرخه رحمی! / ب) درست است. در دورهٔ لوتئال چرخهٔ تخمدانی، غلظت بالای استروژن و پروژسترون باعث حفظ جدارهٔ رحم می‌شود. / ج) نادرست است. قاعدگی در ۷ روز اول دوره ولی تولید جسم سفید در چند روز آخر دوره است. / د) نادرست است. در انتهای چرخهٔ تخمدانی کاهش استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی سبب افزایش ترشح *FSH* و *LH* می‌شود (*از طرفی ترشح هورمون‌های جنسی توسط غدد فوق کلیه همواره صورت می‌گیرد*). / ه) نادرست است. در شروع مرحلهٔ لوتئالی، با افزایش غلظت هورمون‌های تخمدانی ترشح *FSH* و *LH* مهار می‌شود ولی در انتهای این دوره، مقدار این دو هورمون افزایش می‌یابد. پاسخ در QR code

درسنامه درختی ۱۲۴ تنظیمات هورمون‌های دستگاه تولیدمثل زنان

تنظیمات هورمون‌های دستگاه تولیدمثل زن

مقایسهٔ مقدار و اثر هورمون‌ها

روزهای دوره	بازخورد	استروژن و پروژسترون
۱ تا ۷	منفی	استروژن > پروژسترون
۷ تا ۱۴	منفی و مثبت	استروژن > پروژسترون
۱۵ تا ۲۷	منفی	پروژسترون > استروژن
۲۶ تا ۲۸	منفی	هر دو کم می‌شوند.

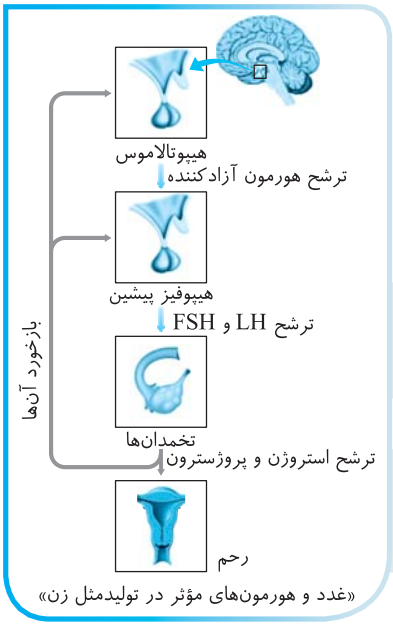
اثر هورمون‌ها

LH و FSH

FSH در نیمهٔ اول روی رشد فولیکول مؤثر است.
LH در نیمهٔ دوم روی رشد جسم زرد مؤثر است و عامل اصلی تخمک‌گذاری در روز ۱۴ است.

پروژسترون و استروژن

در نیمهٔ اول و دوم روی رشد رحم مؤثر است.
در نیمهٔ دوم روی رشد و ترشحات رحم مؤثر است.
با اثر بر هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس سبب تنظیم بازخوردی می‌شوند.



«غدد و هورمون‌های مؤثر در تولیدمثل زن»

ترتیب به حداکثر رسیدن مقدار هورمون‌ها

استروژن (روز ۱۳) ← *FSH* و *LH* (روز ۱۴) ← پروژسترون (روز ۲۱)

استروژن و پروژسترون

در زنان
در تخمدان ← تحت تأثیر هورمون‌های محرک جنسی تولید می‌شوند.
در قشر غدد فوق‌کلیه ← تحت تأثیر هورمون محرک فوق‌کلیوی تولید می‌شوند.

در مردان
در قشر غدد فوق‌کلیه ← تحت تأثیر هورمون محرک فوق‌کلیوی تولید می‌شوند.

C ۱۲۹۱ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. حداکثر میزان ***LH***، سبب می‌شود مام‌یاخته اولیه اولین تقسیم میوزی خود را کامل کند و نیز سبب می‌شود فولیکول و تخمدان پاره شوند. که این هورمون در مردان باعث تولید تستوسترون از یاخته‌های بینابین لوله‌های زامه‌ساز می‌شود.

تله‌های تست ب) در نیمهٔ فولیکولی، *FSH* و استروژن حاصل از آن سبب رشد رحم می‌شوند. / ج) *LH* مردان با تحریک تولید تستوسترون (*نه مستقیم*) در تمایز زامه‌ها نقش دارد. / د) پروژسترون و استروژن، پس از تخمک‌گذاری در رشد جدار داخلی رحم مؤثر هستند.

B ۱۲۹۲ ۴ در نیمه دوم دورهٔ جنسی، *LH*، سبب ترشح پروژسترون و یک هورمون جنسی دیگر به نام استروژن از جسم زرد می‌شود. البته این هورمون‌ها به داخل خون ترشح می‌شوند، چون همان‌طور که می‌دانید جسم زرد مانند یک غدهٔ درون‌ریز عمل می‌کند. این دو هورمون جنسی در رشد بیشتر جدار رحم (*نه تخمدان*) و پرخون شدن آن مؤثر می‌باشند. از طرفی این هورمون‌ها با اثر بر هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس و بازخورد منفی روی ترشح هورمون‌های آزادکننده، *FSH* و *LH* اثر مهاری می‌گذارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): استروژن در رشد رحم و برای تنظیم بازخوردی روی هیپوفیز پیشین مؤثر است. / گزینهٔ (۲): در نیمهٔ لوتئال، پروژسترون روی حفظ و فعالیت ترشحی جدار داخلی رحم گلابی‌شکل مؤثر است. / گزینهٔ (۳): هر دو هورمون جنسی، روی هیپوتالاموس و هیپوفیز تنظیم بازخوردی دارند که هر دو زیر تالاموس قرار گرفته‌اند.

C ۱۲۹۳ ۳ با شروع نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، رشد فولیکول پاره شده همراه با کاهش *FSH* و *LH* می‌باشد تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): مام‌یاخته اولیه در **دوران جنینی** تشکیل می‌شود ولی پروژسترون در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی زیاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): حداکثر استروژن خون قبل از تخمک‌گذاری است. / گزینهٔ (۴): مام‌یاخته ثانویه از تخمدان آزاد می‌شود نه تخمک!

B ۱۲۹۴ ۱ در نیمه لوتئال، پروژسترون با افزایش و نگهداری ضخامت جدار رحم، بدن را برای لقاح آماده می‌کند. اگر لقاح صورت گرفته باشد، جسم زرد تحت کنترل *HCG*، تا **چند هفتهٔ** دیگر به تولید **پروژسترون** ادامه خواهد داد تا جفت تشکیل شود ولی اگر لقاح صورت نگیرد، تولید پروژسترون تا **چند روز** از جسم زرد صورت می‌گیرد و ضمن تحلیل جسم زرد به جسم سفید، مقدار آن هورمون در خون کمتر می‌شود.

B ۱۲۹۵ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. در پایان دوره جنسی پایین بودن مقدار هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون در خون، با مکانیسم بازخورد منفی سبب افزایش تولید هر دو هورمون محرک جنسی *FSH* و *LH* می‌شود. عبارات (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب وسط دورهٔ لوتئال، شروع دورهٔ جنسی جدید و وسط دورهٔ جنسی را نشان می‌دهند.

B ۱۲۹۶ ۳ هر سه مورد صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) تنظیم *FSH* و *LH* در نیمه دوم دوره جنسی، فقط بازخورد منفی دارد ولی در نیمه اول دوره، با بازخورد منفی و مثبت تنظیم می‌شوند. / ب) چون دوره‌های جنسی یک فعالیت دائمی و تکراری عادی در زنان غیرباردار می‌باشند. بازخورد مثبت آن، برخلاف بازخورد مثبت اکسی‌توسین و پرولاکتین به صورت عادی تلقی می‌شود. در مورد هورمون‌های اکسی‌توسین و پرولاکتین در موقع زایمان و شیردهی فقط بازخورد مثبت دیده می‌شود که حالت طبیعی و دائمی در بدن وجود ندارد. از طرفی دقت کنید که منظور از هورمون‌های جنسی، فقط استروژن و پروژسترون است.

ج) لایه‌های یاخته‌ای فولیکول در اطراف مام‌یاخته ← تکثیر و حجیم می‌شوند
- شرایط رشد و نمو مام‌یاخته را فراهم می‌کند.
- استروژن ترشح می‌کند
  - سبب بازخورد منفی یا مثبت می‌شوند.
  - رشد جدار رحم

A ۱۲۹۷ ۳ بعد از قاعدگی، در ابتدا **افزایش اندک** در مقدار استروژن با بازخورد **منفی** مانع از ترشح *FSH* و *LH* از هیپوفیز پیشین می‌شود. اما هر چه فولیکول به روز چهاردهم و به بلوغ نزدیک‌تر شود، مقدار ترشح استروژن افزایش یافته و میزان زیاد استروژن، با بازخورد **مثبت** سبب افزایش ترشح *LH* و *FSH* می‌شود. در بدن تنظیم ترشح اکسی‌توسین در هنگام زایمان و خروج شیر از غدد شیری همانند پرولاکتین در شیرسازی از نوع بازخورد مثبت می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید در سایر هورمون‌ها با بازخورد منفی تنظیم می‌شوند.

B ۱۲۹۸ ۲ موارد (ج) و (د) باید صحیح باشند (*با توجه به نظر طراح کنکور*). لطفاً به کلمهٔ **همواره** در متن سؤال دقت کنید.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در نزدیکی تخمک‌گذاری، *LH* و *FSH* با سازوکار بازخورد **مثبت** مقدارشان افزایش می‌یابد. (*باز هم به قید همواره در سؤال دقت کنید!*) / ب) نادرست است. تکمیل مراحل تخمک‌گذاری فقط در حوالی روز ۱۴ دورهٔ جنسی صورت می‌گیرد. از طرفی کامل شدن مراحل تخمک‌سازی با برخورد اسپرم به اووسیت ثانویه صورت می‌گیرد (*نه همواره*). / ج) درست است. هورمون‌های *LH* و *FSH* در یک فرد سالم همیشه تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس می‌باشند ولی متأسفانه طراح کنکور هم آزادکننده و هم مهارکننده را صحیح گرفته است. / د) درست است. در کل چرخهٔ تخمدان و رحم، مقدار هورمون‌های محرک جنسی با تأثیر بر مقدار هورمون‌های جنسی در چرخهٔ تخمدانی و رحمی مؤثر است.

C ۱۲۹۹ ۳ ترشح استروژن در کل دوره جنسی از یاخته‌های پیکری فولیکول و جسم زرد صورت می‌گیرد.

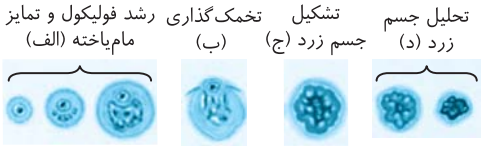
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بازخورد مثبت فقط بین استروژن با محرک‌های جنسی *FSH* و *LH* صورت می‌گیرد (*پروژسترون در بازخورد مثبت نقش ندارد*). / گزینهٔ (۲): **حداکثر** قطر جدار داخلی بخش گلابی‌مانند یا همان رحم، در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی صورت می‌گیرد نه قبل از تخمک‌گذاری! / گزینهٔ (۴): تغذیه، کار و شرایط نامناسب سبب بلوغ دیررس و یائسگی **زودرس** و کاهش دوره باروری می‌شوند.

A ۱۳۰۰ ۲ در شکل مقابل:

FSH ← سبب رشد فولیکول‌ها در **نیمه اول** دوره جنسی می‌شود (الف).

LH
- عامل **اصلی** در تخمک‌گذاری در **وسط دوره** می‌باشد (ب).
- سبب رشد جسم زرد و حجیم شدن آن **تا وسط نیمهٔ لوتئالی** می‌شود (ج).

در نیمه دوم دوره، *FSH* و *LH* ← با بازخورد منفی سبب تحلیل جسم زرد می‌شوند (د).



B ۱۳۰۱ ۴ منظور عبارت مورد نظر سؤال، **مرحلهٔ لوتئال** است که در این زمان دیوارهٔ داخلی رحم تا نزدیک به آخرین روزهای آن در حال ضخیم شدن است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در آخرین روزهای نیمهٔ لوتئال، در صورت عدم بارداری، جدار داخلی رحم شروع به کاهش ضخامت می‌کند. / گزینهٔ (۲): اگر خانمی **باردار** شود، در این مرحله آمادهٔ **قاعدگی** و مراحل آن نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): در نیمه لوتئال یا نیمهٔ دوم دوره جنسی، ابتدا ترشح *FSH* و *LH* مهار می‌شود **زیرا در مرحلهٔ لوتئال** باید از رشد فولیکول‌های جدید جلوگیری شود.

A ۱۳۰۲ ۱ خونِ قاعدگی، حاوی **خون و بافت‌های تخریب شده** است که در این بافت‌ها می‌توان یاخته‌های بیگانه‌خوار بافتی مثل **درشت‌خوارها** را نیز مشاهده کرد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): به دلیل خارج شدن خون، گویچهٔ قرمز نیز خارج می‌شود که فاقد هسته می‌باشد. / گزینهٔ (۳): در خانم یائسه، خونریزی ماهیانه دیده نمی‌شود و این صحیح است. در خانم‌های یائسه مقدار استروژن و پروژسترون خون **بسیار کم** می‌باشد (*تخمدان‌های آن‌ها از کار افتاده‌اند ولی قشر فوق کلیه همچنان کمی هورمون جنسی می‌سازد*). / گزینهٔ (۴): معمولاً خونریزی حدود ۱۴ روز بعد از تخمک‌گذاری رخ می‌دهد.

A ۱۳۰۳ ۴ نقش اصلی *LH* دخالت در **تخمک‌گذاری** است. وقتی تخمک‌گذاری انجام می‌شود، یعنی میوز ۱ کامل شده است و مام‌یاخته ثانویه همراه با یک جسم قطبی آزاد شده است. هسته‌های این دو یاخته معمولاً n کروموزوم مضاعف دارند که در انسان ۲۳ کروموزوم می‌شود. یادت نره QR code

A ۱۳۰۴ ۲ در نیمهٔ فولیکولی، *FSH* سبب تحریک ترشح استروژن از فولیکول شده ولی *LH* عامل اصلی تخمک‌گذاری و رشد جسم زرد می‌باشد.

در مورد گزینهٔ (۳) هم خیلی بی‌دقتی اگه آن را انتخاب کردی! **چون سؤال در مورد دوره جنسی است و مردان دوره جنسی ندارند!!!** (*البته مردان دوره‌ها یا پریودهای اختصاصی دارند ولی مربوط به مود زندگی آن‌هاست یعنی مثل زنان زمان مشخص ندارد (برای مزاح!)*)

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. *LH* روی جسم زرد و *FSH* روی فولیکول مؤثر است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. ابتدای دورهٔ جنسی، جسم زرد وجود ندارد.

C ۱۳۰۵ ۱ فقط مورد دوم درست است.

در زنان، یاخته‌های فراوان مام‌یاخته اولیه $2n$ که میوز ۱ را در دوران جنینی آغاز کرده‌اند در پروفاز ۱ متوقف مانده‌اند که همهٔ آن‌ها در اطرافشان یاخته‌های پیکری وجود دارند ولی فقط **تعداد محدودی** از آن‌ها میوز را ادامه می‌دهند و در زمان حداکثر مقدار *LH* یک یاخته بزرگ‌تر از زامه ایجاد می‌کنند.

تله‌های تستی عبارت اول: این یاخته‌ها در دوران **جنینی** ایجاد شده‌اند. / عبارت سوم: بسیاری از فولیکول‌ها و مام‌یاخته‌ها بدون تکمیل میوز ۱، پس از یائسگی از بین می‌روند. / عبارت چهارم: حداکثر میزان *LH*، سبب تکمیل میوز ۱ در تنها یک اووسیت در هر دوره می‌شود. اما گفتیم که این اتفاق در همه مام‌یاخته‌ها رخ نمی‌دهد.

B ۱۳۰۶ ۱ استروژن و پروژسترون هم روی رحم و هم با بازخورد روی هیپوفیز و هیپوتالاموس مؤثر هستند. از طرفی رحم و مغز در دو طرف بالا و پایین دیافراگم قرار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): *FSH* روی یاخته‌های اطراف مام‌یاخته که **پیکری** هستند اثر می‌کند. / گزینهٔ (۳): رشد فولیکول با تأثیر *FSH* است که نوعی هورمون **محرک** جنسی می‌باشد (*نه هورمون جنسی!*). / گزینهٔ (۴): هورمون‌های جنسی در رشد **لایه داخلی** رحم مؤثرند نه لایه‌های ماهیچه‌ای و دیگر لایه‌ها!!!

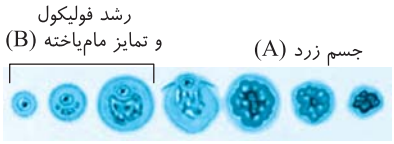
B ۱۳۰۷ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته

در چرخهٔ تخمدانی، بازخورد مثبت را فقط در روزهای تخمک‌گذاری (*حدود روز ۱۳ و ۱۴*) داریم که بالا رفتن زیاد **استروژن** باعث بالارفتن زیاد *FSH* و *LH* شده است (درستی ب). این هورمون‌ها هم باعث تکمیل میوز ۱ شده و هم باعث پارگی فولیکول می‌شوند تا تخمک‌گذاری انجام شود (*البته نقش اصلی را در تخمک‌گذاری LH ایفا می‌کند*). سایر عبارات با بازخورد منفی صورت می‌گیرند.

خودتنظیمی‌های مثبت در زنان سالم
- *LH* و *FSH* به همراه اثر استروژن در وسط هر دورهٔ جنسی
- افزایش پرولاکتین برای شیرسازی پس از تولد نوزاد
- افزایش اکسی‌توسین در هنگام زایمان روی افزایش انقباضات رحم
- افزایش اکسی‌توسین پس از زایمان برای خروج شیر از غدد شیری مادر

تله‌های تستی الف) پروژسترون در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی فقط بازخورد منفی با *FSH* و *LH* دارد. / ج) کورتیزول با محرک فوق کلیه به‌طور معمول بازخورد منفی دارد. / د) در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، بازخورد مثبت بین هورمون‌ها وجود ندارد. یادت نره QR code



B ۱۳۰۸ ۱) فقط مورد (د) صحیح است. (A) جسم زرد و (B) فولیکول در حال رشد است که استروژن توسط فولیکول در حال رشد (B) و جسم زرد (A) تولید می‌شود ولی پروژسترون فقط از جسم زرد (A) تولید و به خون ترشح می‌شود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. میوز ۱ در فولیکول تخمدان **B** وجود دارد. / ب) نادرست است. بخش B فولیکولی است که فقط توانایی تولید استروژن دارد. / ج) نادرست است. جسم زرد (A) در تولید پروژسترون نقش دارد نه برعکس!

A ۱۳۰۹ ۱) در تست‌هایی که عبارت «به‌طور معمول» دارند یعنی حالت عادی بدن را در نظر بگیرید.

نکته

در شروع مرحلهٔ فولیکولی چرخهٔ تخمدانی، **یک** مام‌یاخته اولیه $2n$ مضاعف رشد خود را ادامه داده که ۲۳ تتراد از دوران جنینی دارد ولی در شروع مرحلهٔ لوتئال، میوز ۱ تمام شده و یک یاختهٔ مام‌یاخته ثانویه و یک جسم قطبی اول که n مضاعف هستند وجود دارد. سایر گزینه‌ها صحیح است و آن‌ها را به خاطر بسپارید برای روز مبادا!!! *(گزینهٔ (۲) به‌دلیل بازخورد منفی در نیمهٔ لوتئال صحیح است. گزینهٔ (۳) به‌دلیل نقش جسم زرد در ترشح پروژسترون و استروژن صحیح است و گزینهٔ (۴) به‌دلیل نقش پروژسترون در نیمهٔ لوتئال برای ترشح بیشتر رحم صحیح است.)*

تجزیه با اینکه نمودار مقدار هورمون‌های جنسی و محرک آن‌ها از کتاب درسی حذف شده است ولی با دانستن این موضوع که جسم زرد مسئول تولید پروژسترون است، باید بدانید که در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی همواره مقدار استروژن از پروژسترون بیشتر می‌باشد و از طرفی بیشترین سرعت رشد جدار داخلی رحم، در نیمه فولیکولی است و سپس سرعت این رشد کمتر می‌شود.

B ۱۳۱۰ ۲) موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح می‌باشند. به حداکثر رسیدن میزان LH در خون، عامل اصلی برای تخمک‌گذاری است ولی قبل از آن FSH، LH و استروژن با بازخورد مثبت به یک‌باره شروع به افزایش کرده‌اند ولی پروژسترون بعد از تخمک‌گذاری، از **جسم زرد** شروع به ترشح شدن می‌کند و مقدار آن در خون بالا می‌رود.

A ۱۳۱۱ ۱) استروژن، پروژسترون و تستوسترون از قشر غدد فوق کلیه نیز در **محوطه شکمی** مرد و زن ترشح می‌شوند. ولی هورمون تیروئیدی در تیروئید تولید می‌شود که در ناحیه شکمی قرار ندارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. رشد جدار رحم در نیمه دوم دوره جنسی با کمک **هر دو** هورمون استروژن و پروژسترون رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. مانند هر هورمون جنسی برای تنظیم بازخوردی خود در هیپوفیز و هیپوتالاموس گیرنده دارند.

نکته

تستوسترون در غدهٔ فوق‌کلیه تولید می‌شود ولی هورمون‌های تیروئیدی (T_3) در هر یاخته‌ای از بدن گیرندهٔ اختصاصی دارند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۳۱۲ ۲) منظور سؤال **هورمون LH** می‌باشد که با اثر بر یاخته‌های بینابینی بیضه‌ها، سبب تولید تستوسترون می‌شود. فقط مورد (ب) یا تولید جسم زرد در هر دورهٔ جنسی پس از روز ۱۴ رخ می‌دهد. بعد از تخمک‌گذاری (مرحلهٔ لوتئال)، LH سبب می‌شود یاخته‌های پیکری فولیکولی که پاره شده‌اند، رشد کنند و تشکیل توده‌ای به نام جسم زرد بدهند. مورد (ج) از اعمال LH در آخر مرحلهٔ فولیکولی است. مورد (الف) فقط در صورت لقاح رخ داده و ربطی به LH ندارد و مورد (د) نیز در صورت بارداری در این دوره رخ نمی‌دهد.

B ۱۳۱۳ ۱) فقط مورد (د) دربارهٔ عمل هورمون‌های محرک جنسی یا FSH و LH صحیح می‌باشد. در ابتدای نیمهٔ لوتئال یا دوم دورهٔ جنسی با پایین آمدن مقدار **LH** و **FSH** خون، با بازخورد منفی فولیکول‌های دیگر در تخمدان رشد نمی‌کنند *(این عمل در اثر بالا بودن مقدار هورمون‌های جنس استروژن و پروژسترون رخ می‌دهد)*. این دو هورمون در تنظیم چرخه‌های تخمدانی مؤثرند. عبارات دیگر به ترتیب (الف) فقط در مورد استروژن و پروژسترون، (ب) برای هورمون‌های جنسی و (ج) فقط در مورد LH و تستوسترون صحیح می‌باشد.

B ۱۳۱۴ ۲) مام‌یاخته ثانویه کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارد، در صورت نفوذ زامه به درون مام‌یاخته ثانویه، ابتدا تقسیم میوز ۲ توسط این یاخته انجام می‌شود و با تولید تخمک هستهٔ زامه با هستهٔ **تخمک** ادغام می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تنظیم دوره‌های تخمدانی به‌طور مستقیم توسط هورمون‌های محرک جنسی هیپوفیزی و به‌طور غیرمستقیم توسط هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): با پایان یافتن دورهٔ جنسی، شروع هر دوره با رشد فولیکول در اثر هورمون‌های محرک جنسی رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۴): تغییرات چرخهٔ رحمی و ضخامت جدار داخلی آن تحت تأثیر مستقیم هورمون‌های تخمدانی است.

B ۱۳۱۵ ۳) موارد (الف)، (ج) و (د) در مورد **نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی** صحیح نمی‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. تولید پروژسترون در نیمهٔ **لوتئال** صورت می‌گیرد. مرحلهٔ لوتئال از روز ۱۴ تا ۲۸ است و نشان دهندهٔ شروع چرخهٔ تخمدانی نمی‌باشد. / ب) درست است. انتهای مرحله لوتئال و انتهای چرخهٔ رحمی هر دو در آخر دوره یعنی روز ۲۸ می‌باشند. / ج) نادرست است. مرحله لوتئال پس از آزاد شدن مام‌یاخته ثانویه از روز ۱۴ شروع می‌شود. دقت کنید که درون تخمدان به **باقی‌ماندهٔ** یاخته‌های فولیکولی بدون مام‌یاخته، جسم زرد می‌گویند. پس جسم زرد آزاد نمی‌شود. / د) نادرست است. در مرحله لوتئال، **فقط بازخورد منفی** بین هورمون‌های جنسی و محرک آن‌ها وجود دارد تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند.

B ۱۳۱۶ ۱) فقط مورد (الف) صحیح است. اگر در انسان لقاح صورت گیرد، به‌طور معمول دیگر تا هنگام زایمان و شیردهی، قاعدگی یا دوره‌های جنسی دیده نمی‌شوند.

تله‌های تستی ب) جسم زرد طی اثر هورمون HCG، **تا چند هفته** به تولید پروژسترون ادامه می‌دهد نه چند روز! / ج) یاخته‌های فولیکولی جدید در حاملگی رشد نمی‌کنند. / د) ترشح LH و FSH در این زمان توسط میزان بالای استروژن و پروژسترون مهار شده است تا فولیکول رشد نکند و تخمک دیگری آزاد نشود.

B ۱۳۱۷ ۴) در حوالی روز تخمک‌گذاری مقدار LH و FSH خون به حداکثر می‌رسد، که بلافاصله پس از آن مام‌یاخته ثانویه ایجاد شده و میوز ۱ کامل می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)) و میزان هورمون‌های هیپوفیزی و هورمون استروژن کم می‌شود (نادرستی گزینه‌های (۲) و (۳)). پس از روز ۱۴ دورهٔ جنسی، با کم شدن مقدار هورمون‌های محرک جنسی (به‌علت بازخورد منفی استروژن)، از رشد فولیکول‌های جدید در تخمدان جلوگیری می‌شود (درستی گزینهٔ (۴)).

A ۱۳۱۸ ۳) در پایان **نیمهٔ اول** دورهٔ جنسی، میوز ۱ در تخمدان کامل می‌شود (علت نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی در پایان نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، ترشحات استروژن و پروژسترون تخمدان کم شده و ترشحات FSH و LH هیپوفیز پیشین زیاد می‌شود و فولیکول‌ها تحت تأثیر آن‌ها قرار می‌گیرند (درستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴)).

پاسخ آزمون‌های پیشرفته ATP

B ۱۳۱۹ ۲ مام‌یاخته ثانویه و نخستین جسم قطبی حاصل تقسیم میوز ۱ هستند و هر دو دارای یک جفت سانتریول می‌باشند. این یاخته‌ها هر دو بعد از لقاح توانایی تولید تودهٔ یاخته‌ای را دارند (*تودهٔ یاخته‌ای جنین انسان و تودهٔ یاخته‌ای بر شکل*). همچنین به علت تقسیم سیتوپلاسم نابرابری که انجام می‌شود، مقدار راکیزه در این دو یاخته با هم متفاوت است.

C ۱۳۲۰ ۲ موارد (الف) و (د) نادرست هستند. یاخته‌های هاپلوئیدی موجود در تخمدان یک زن سالم و بالغ، شامل مام‌یاخته ثانویه و نخستین جسم قطبی می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت کنید این یاخته‌ها در نتیجهٔ تقسیم سیتوپلاسم نامساوی (*تشکیل کمربند انقباضی در یک سمت یاخته*) ایجاد شده‌اند، اما توجه کنید که این کمربند انقباضی، درون سیتوپلاسم و در زیر غشا (*نه درون غشا*) ایجاد می‌شود. / ب) درست است. این یاخته‌ها توسط یاخته‌های فولیکولی که قدرت تکثیر میتوز و تجزیهٔ پروتئین سانترومری دارند، احاطه شده‌اند. / ج) درست است. کروموزوم‌های موجود در هستهٔ این یاخته‌ها، چون در مرحلهٔ آخر میوز ۱ هستند، همگی مضاعف هستند و از دو نیمهٔ مشابه هم تشکیل شده‌اند. / د) نادرست است. دقت کنید ممکن است هرکدام از این دو یاخته در لولهٔ رحم با زامه برخورد و لقاح کنند ولی سؤال در مورد درون تخمدان می‌باشد که لقاح درون تخمدان رخ نمی‌دهد.

B ۱۳۲۱ ۴ غدد جنسی همان بیضه‌ها و تخمدان‌ها هستند که دارای گیرنده‌های **اختصاصی** برای هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* می‌باشند که این هورمون‌ها از هیپوفیز پیشین مغزی ترشح می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): تخمدان در مجاور لولهٔ تناسلی عبور دهندهٔ یاختهٔ جنسی به نام لوله رحم قرار دارد و بیضه نیز در کنار اپیدیدیم و مجرای اسپرم‌بر می‌باشد. / گزینهٔ (۲): کل مراحل میوز ۱ و ۲ مردان در بیضه‌ها صورت می‌گیرد ولی در تخمدان زنان فقط مراحل میوز ۱ رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): در بیضه و تخمدان یاخته‌های بسیار زیادی با توانایی انجام آنافاز ۱ میوز وجود دارند که طی آنافاز میوز ۱، دو کروموزوم همتا را از هم جدا می‌کنند.

یادت نره QR code

C ۱۳۲۲ ۱ فقط عبارت (ج) صحیح است.

تله‌های تست الف) نادرست است. تصویر صورت سؤال مربوط به **جسم زرد** در تخمدان است. جسم زرد قابلیت ترشح هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون را دارد، اما دقت کنید که بخش قشری غدد فوق کلیه نیز همواره توانایی تولید و ترشح هورمون‌های جنسی را دارد. / ب) نادرست است. در شرایطی که بارداری رخ دهد، جسم زرد با ترشح پروژسترون، در حفظ جنین جایگزین شده (*با حفظ ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم*) تا چند هفته نقش دارد. / ج) درست است. در نیمهٔ دوم چرخهٔ جنسی، در شرایطی که جسم زرد در تخمدان دیده می‌شود، می‌توانیم افزایش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم را مشاهده کنیم. / د) نادرست است. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون شده و این کاهش موجب ناپایداری جدار رحم آن می‌شود ولی شروع خونریزی علامت شروع دورهٔ جنسی بعدی است نه اینکه در پایان دورهٔ جنسی خونریزی داشته باشیم.

C ۱۳۲۳ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند. مام‌یاخته ثانویه (*یاخته شروع‌کننده تلاح زنان*) محصول میوز ۱ می‌باشد که حاوی کروموزوم مضاعف با دو نیمهٔ کروماتید خواهری مشابه می‌باشد ولی زامه (*یاخته شروع‌کننده تلاح در مردان*) محصول میوز ۲ بوده و حاوی کروموزوم تک‌کروماتیدی می‌باشد (درستی ج).

تله‌های تست الف) نادرست است. هر دو یاخته حاوی میتوکندری با توانایی *ATP*سازی می‌باشند. / ب) نادرست است. اگر زامه حاوی *X* باشد همانند تخمک و مام‌یاخته، انواع ژن‌های مشابهی دارد (*۲۲ کروموزوم غیرجنسی و یک کروموزوم جنسی X دارند*).

توجه ممکن است فکر کنید که مام‌یاخته کروموزوم مضاعف دارد و از هر جایگاه دو ژن دارد ولی زامه تک‌کروماتیدی است. دقت کنید که دو ژن یک کروموزوم مضاعف قطعاً دستورالعمل یکسان دارند و یک **نوع** ژن به حساب می‌آیند.

د) نادرست است. چون مام‌یاخته ثانویه کروموزوم **مضاعف** دارد هر کروموزوم آن ۲ مولکول *DNA* و ۴ رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد. ولی زامه‌ها تک‌کروماتیدی هستند و یک مولکول *DNA* و دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارند.

C ۱۳۲۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. در دستگاه تولیدمثلی هورمون *LH* باعث رشد جسم زرد تخمدان و ترشح پروژسترون می‌شود که در حدود روز چهاردهم دوره افزایش یک‌بارهٔ استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی *LH* از هیپوفیز پیشین می‌شود (*بازخورد مثبت*) (*این هورمون در روز دیگری، بازخورد مثبت ندارد*).

تله‌های تست الف) نادرست است. در حدود روز چهاردهم چرخهٔ تخمدانی *LH* سبب تخمک‌گذاری می‌شود که بین آن و فقط هورمون **استروژن** (*نه هر دو هورمون جنسی*) بازخورد مثبت وجود دارد. / ب) نادرست است. هورمون *FSH* سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک (ها) در تخمدان می‌شود. این هورمون در شروع نیمهٔ نخست چرخهٔ تخمدانی در طی تخریب دیوارهٔ داخلی رحم افزایش می‌یابد و البته همراه *LH* در وسط دوره نیز افزایش شدید دارد. / ج) نادرست است. هورمون استروژن و پروژسترون رحم را برای بارداری آماده می‌کنند که از غدهٔ فوق کلیه و تخمدان ترشح می‌شوند. این غدد تحت کنترل مستقیم هورمون‌های محرک فوق کلیه و محرک جنسی هستند ولی هورمون آزادکننده روی هیپوفیز پیشین تأثیر مستقیم می‌گذارد. البته سؤال در مورد دستگاه تولیدمثلی است و کاری به هورمون جنسی تولید شده در غدد فوق کلیه نداریم.

C ۱۳۲۵ ۱ موارد (ب) و (ج) نادرست نمی‌باشند (*درست می‌باشند*).

تله‌های تست الف) نادرست است. زن سالم، در هر ماه معمولاً یک **مام‌یاخته ثانویه** در زنان آزاد می‌شود که اگر با زامه برخورد کند، به تخمک یا یاختهٔ جنسی ماده تبدیل می‌شود. / ب) درست است. تخمک از تقسیم سیتوپلاسم مام‌یاخته ثانویه ولی زامه از تمایز زام‌یاختک و بدون ایجاد حلقهٔ انقباضی تولید می‌شود. / ج) درست است. هر یاختهٔ جانوری که قدرت تقسیم سیتوپلاسم دارد، حلقهٔ انقباضی از جنس اکتین و میوزین طی تقسیم سیتوپلاسم خود تولید می‌کند. یاخته‌های ماهیچه‌ای هم برخی برای تقسیم ولی همگی برای انقباض در ساختمان خود اکتین و میوزین دارند.

یادت نره QR code

C ۱۳۲۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. با فرض برخورد زامه با مام‌یاخته ثانویه و شروع فرایندهای لقاح، یاخته‌های تخمک و دومین جسم قطبی در خارج از تخمدان‌ها ایجاد می‌شوند (*درون لولهٔ فالوپ*). این یاخته‌ها فاقد توانایی تقسیم و عبور از نقاط وارسی هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. یاخته‌های دارای کروموزوم‌های مضاعف‌شده در فرایند تخمک‌زایی زن بالغ و سالم، مام‌یاخته اولیه و ثانویه و اولین جسم قطبی می‌باشند. مام‌یاخته اولیه و ثانویه دارای دو جفت سانتریول می‌باشند که **هر جفت** از این سانتریول‌ها در **یک قطب** سیتوپلاسم یاخته قرار می‌گیرند (*نه اینکه در هر قطب هستها*). / ب) نادرست است. مام‌یاخته ثانویه نوعی یاختهٔ هاپلوئید است که در طی تقسیم میوز ۲، رشته‌های دوک تقسیم را به کمک سانتریول‌های خود سازماندهی می‌کند. / ج) نادرست است. مام‌یاخته ثانویه و جسم قطبی ممکن است با زامه برخورد کرده و در فرایند لقاح شرکت کنند. جسم قطبی مقدار زیادی سیتوپلاسم ندارد.

نکته دقت کنید که سؤال در مورد مراحل تخمک‌زایی است و کل میوز ۱ و ۲ را بررسی می‌کنیم ولی اگر سؤال در مورد مراحل تخمک‌گذاری بود، فقط میوز ۱ را باید بررسی می‌کردیم.

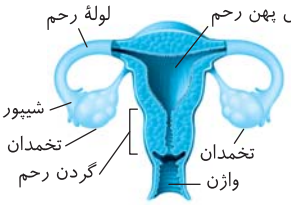
B ۱۳۲۷ ۲ در زنان، تخمک یا یاختهٔ جنسی ماده در لوله رحم (*بخش دارای مژک، ماهیچهٔ صاف و بخش انگشت‌مانند*) ولی مام‌یاخته ثانویه در تخمدان تشکیل می‌شود. از طرفی می‌دانید که در بدن زنان یک رحم، دو لوله رحم و دو تا تخمدان وجود دارد. هر فرد یک غدهٔ اپی‌فیز (*تولیدکنندهٔ ملاتونین*) و دو غدهٔ فوق کلیه (*تولیدکنندهٔ آلدوسترون*) دارد ولی هر عصب نخاعی او دارای دو ریشه می‌باشد، یک ریشه شکمی حرکتی و یک ریشه پشتی حسی.

◀ بخش دوم گزینهٔ (۴) در مورد تالاموس است که دو عدد می‌باشد.

C ۱۳۲۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. طبق شکل ۷ کتاب درسی صحیح است. / ب) درست است. تقسیم یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون *FSH* انجام می‌شود و خود آن‌ها به تولید هورمون استروژن می‌پردازند. / ج) نادرست است. تقسیم میوز مام‌یاخته اولیه در طی نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی صورت می‌گیرد. در این نیمه میزان چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوختهٔ خونی **دیوارهٔ داخلی** رحم (*نسبت به همهٔ لایه‌های دیواره‌های رحم*) نیز افزایش می‌یابد ولی به حداکثر رسیدن آن‌ها در نیمهٔ دوم دوره صورت می‌گیرد. / د) درست است. در نیمهٔ اول چرخهٔ جنسی مقدار استروژن در حال افزایش است و یاخته‌های پیکری در حال میتوز و تجزیهٔ پروتئین سانترومری هستند.

B ۱۳۲۹ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، بخش باریک یا گردن رحم حد فاصل واژن و بخش پهن بالای رحم می‌باشد (درستی ب).



نکته
واژن
- بخش نزدیک به سطح بدن در زنان می‌باشد.
- به گردن رحم (*بخش باریک رحم*) متصل است.
- محل ورود زامه، خروج خون قاعدگی و خروج جنین در زایمان طبیعی می‌باشد.

تله‌های تستی الف) واژن از یک طرف به سطح خارجی بدن و از یک طرف به گردن رحم متصل است. / ج) لوله رحم از یک طرف به بخش پهن بالای رحم متصل است و از یک طرف به سمت تخمدان می‌باشد ولی به واژن اتصالی ندارد. / د) رابط پیوندی ماهیچه‌ای، بین تخمدان (*محل تولید مام‌یاخته ثانویه*) و **رحم** وجود دارد ولی با لولهٔ رحم که محل برخورد مام‌یاخته ثانویه و زامه برای شروع لقاح است، اتصالی ندارد.

پاسخ در QR code

A ۱۳۳۰ ۲ افزایش میزان *LH* **در انتهای** مرحلهٔ فولیکولی باعث **اتمام میوز I** و تشکیل و آزاد شدن نخستین گویچهٔ قطبی و مام‌یاخته ثانویه می‌شود. در انتهای مرحلهٔ لوتئالی نیز ضمن **کاهش** قطر رحم، بدن آمادهٔ قاعدگی می‌شود.

C ۱۳۳۱ ۲ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. مام‌یاخته ثانویه حاصل از میوز ۱ به همراه گویچهٔ اول و تعدادی یاختهٔ پیکری با حرکت زوائد انگشت‌مانند موجود در ابتدای لوله رحم وارد لوله فالوپ (*لولهٔ رحم*) می‌شود (*نه خود رحم!! توجه داشته باشید که لولهٔ رحم و رحم، دو اندام مجزا هستند*). / ب) درست است. برخورد زامه به غشای مام‌یاخته ثانویه سبب تحریک میوز ۲ برای تخمک‌زایی در لوله رحم می‌شود که برای ورود به میوز ۲ ابتدا سانتریول‌های این مام‌یاخته دو برابر می‌شوند. / ج) درست است. تقسیم میوز **۲**ای که جسم قطبی اول انجام می‌دهد، دو جسم قطبی کوچک هم‌اندازه ایجاد می‌کند و حلقه یا کمربند انقباضی آن برخلاف مام‌یاخته ثانویه در مرکز یاخته تشکیل می‌شود. این کمربند در مام‌یاخته ثانویه به دلیل تقسیم سیتوپلاسم نامساوی، در وسط یاخته تشکیل نمی‌شود. / د) درست است. میوز ۲ فقط در صورتی انجام می‌شود که زامه به مام‌یاخته ثانویه برخورد کند. در حالی که در طول زندگی یک زن، معمولاً فقط به تعداد فرزندان وی مام‌یاخته میوز ۲ انجام می‌دهد.

پاسخ در QR code

C ۱۳۳۲ ۴

نکته
در زنان باردار، **پروژسترون** ترشح شده از جسم زرد و جفت، سبب می‌شود که مقدار هورمون‌های *FSH* و *LH* در دوران بارداری پایین باشند تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند و تخمک‌گذاری جدیدی رخ ندهد. این هورمون در ۱۴ روز اول دوره جنسی از فولیکول ترشح نمی‌شود.

تله‌های تستی (*منظور سؤال این است که در دورهٔ فولیکولی جنسی (۱۴ روز اول) کدام اتفاق نمی‌افتد.*) گزینهٔ (۱): در ۱۴ روز اول دورهٔ جنسی، بین استروژن و هورمون‌های محرک جنسی ابتدا بازخورد منفی و سپس مثبت وجود دارد. / گزینهٔ (۲): در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی فولیکول تخمدانی رشد کرده و میوز ۱ را تکمیل می‌کند. / گزینهٔ (۳): در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی، طی قاعدگی جدار داخلی رحم ابتدا کاهش قطر پیدا می‌کند و سپس با سرعت زیاد رشد می‌کند.

B ۱۳۳۳ ۱ هورمون‌های محرک جنسی در مردان و زنان همان *FSH* و *LH* هستند که به دلیل محل تولید آن‌ها در زنان، اولی به نام هورمون فولیکولی و دومی به نام هورمون لوتئالی یا جسم زردی (*لوتئینی*) معروف می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. بالا رفتن *LH*، عامل اصلی تخمک‌گذاری و پاره شدن فولیکول بالغ تخمدانی می‌باشد. این هورمون (*LH*) پس از لقاح تا چند هفته سبب رشد جسم زرد و ترشح پروژسترون از آن برای حفظ رحم و جنین درون آن می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. هورمون *FSH* روی یاختهٔ سرتولی مؤثر است ولی گیرندهٔ این هورمون در **سطح** یاخته‌های پیکری فولیکول می‌باشد (*نه درون آن!*) و از طرفی این گیرنده‌ها در جسم زرد وجود ندارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. هورمون *LH* روی یاخته‌های بینابینی لولهٔ زامه‌ساز مؤثر است ولی رشد **فولیکول** تخمدانی توسط هورمون *FSH* رخ می‌دهد. **FSH سبب ترشح استروژن از یکی از فولیکول‌های رشد کرده می‌شود.** / گزینهٔ (۴): نادرست است. عامل **اصلی** رشد جسم زرد، هورمون محرک جنسی *LH* در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی است ولی هورمون مؤثر بر قشر فوق کلیه، هورمون محرک آن بوده و *FSH* و *LH* نمی‌باشد (*دقت کنید که تولید هر هورمون جنسی تحت کنترل هورمون محرک جنسی نمی‌باشد چون در مورد قشر فوق کلیه این موضوع رد می‌شود*).

پاسخ در QR code

B ۱۳۳۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند. یاخته‌های درون‌ریز تولیدکننده هورمون در تخمدان، یاخته‌های پیکری $2n$ هستند که هورمون استروژن را در نیمه **اول و دوم** و هورمون پروژسترون را فقط در نیمه **دوم** می‌سازند ولی این یاخته‌ها هورمون **محرک** جنسی *LH* و *FSH* نمی‌سازند.

تله‌های تستی الف) هورمون‌های جنسی با سیستم بازخوردی در تولید هورمون‌های محرک جنسی مؤثرند. / ب) یاخته‌های پیکری فولیکول سبب غذارسانی به مام‌یاخته می‌شوند. / ج) یاخته‌های فوق قدرت **میتوز** و جدا کردن کروماتید در آنافاز دارند.

C ۱۳۳۵ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. مام‌یاخته ثانویه، جسم‌های قطبی، تخمک و زامه‌ها، یاخته‌های هاپلوئیدی هستند که می‌توانند درون لوله‌های رحمی یک زن بالغ و سالم دیده شوند. همهٔ این یاخته‌ها دارای ۲۳ کروموزوم درون هستهٔ خود می‌باشند. در نتیجه دارای ۲۳ سانترومر نیز می‌باشند. زام‌یاختک‌ها نیز در هستهٔ خود ۲۳ کروموزوم دارند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. زامه‌ها حاصل تمایز (*نه تقسیم*) زام‌یاختک‌ها می‌باشند. / ب) نادرست است. حتماً می‌دونید که زامه در بدن زن تولید نمی‌شود. / ج) نادرست است. زامه‌ها تحت اثر فعالیت هورمون‌های جنسی تخمدان تولید نمی‌شوند.

C ۱۳۳۶ ۱) موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. در مرحله فولیکولی به‌طور معمول، فولیکولی در **یک تخمدان** (*نه در هر تخمدان!*) که بیشتر از سایرین رشد کرده است، چرخه تخمدانی را **ادامه** می‌دهد (*پس در هر ماه یا دورهٔ جنس، به‌طور معمول یک تخمدان و یک فولیکول فعال می‌شود*).
ب) درست است.

نکته جسم زرد از شروع تا وسط نیمهٔ لوتئال در حال رشد می‌باشد ولی در صورت عدم باروری، از وسط این نیمه در حال تحلیل و تبدیل شدن **تدریجی** به جسم سفید درون تخمدان می‌باشد.

ج) نادرست است. استروژن از یاخته‌های پیکری بخش **خارجی** فولیکول یا جسم زرد که تکثیر یافته‌اند و حجیم شده‌اند به خون ترشح می‌شود نه درون فولیکول! (*از طرفی درون فولیکول فقط یک یاخته در حال ادامهٔ میوز است*). / د) نادرست است. غیرفعال شدن جسم زرد و تبدیل آن به جسم سفید سبب کاهش استروژن و پروژسترون خون می‌شود که چند روز بعد سبب کاهش پایداری و قطر دیوارهٔ رحم می‌شود (*پس ابتدا جسم سفید تشکیل می‌شود و سپس کاهش قطر رحم داریم*).

C ۱۳۳۷ ۲) موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تست الف) درست است. تنظیم مستقیم چرخه‌های تخمدانی توسط هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* هیپوفیزی ولی تنظیم چرخه رحمی در اثر هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون صورت می‌گیرد. / ب) نادرست است. فولیکول بالغ تخمدان حاوی مام‌یاخته ثانویه و فولیکول اولیه حاوی مام‌یاخته اولیه است. / ج) درست است. *FSH* روی فولیکول در حال بلوغ اثر کرده و تولید و ترشح استروژن را در آن بالا می‌برد. / د) درست است. در روز اول دورهٔ جنسی، هم‌زمان با شروع خونریزی و قاعدگی، یکی از فولیکول‌ها در یک تخمدان شروع به **رشد بیشتر** و ادامهٔ میوز ۱ می‌کند.

B ۱۳۳۸ ۴) هر دو هورمون محرک جنسی در نیمهٔ لوتئال با بازخورد منفی هورمون‌های جنسی زنانه سیر نزولی دارند و مانع رشد فولیکول جدید می‌شوند.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۲): نادرست هستند. *FSH* روی یاخته‌های سرتولی دیواره لولهٔ زامه‌ساز اثر دارد و *LH* در رشد جسم زرد (*عامل ترشح پروژسترون*) نقش دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در زنان، *FSH* در ۱۴ روز اول دورهٔ جنسی در رشد فولیکول نقش مهم دارد.

C ۱۳۳۹ ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. منظور روزهای ۱ تا ۷ می‌باشد ولی رشد فولیکول تخمدان و ادامه میوز ۱، از روز ۱ دوره جنسی و هم‌زمان با شروع قاعدگی در رحم صورت می‌گیرد. / ب) نادرست است. منظور روزهای ۲۱ تا ۲۸ می‌باشد که در صورت عدم لقاح، جسم زرد از وسط دورهٔ لوتئال تحلیل می‌رود و به جسم سفید تبدیل می‌شود. ج) نادرست است. منظور روزهای ۷ تا ۱۴ می‌باشد که تکمیل میوز ۱ همراه با تولید جسم قطبی اول و مام‌یاخته ثانویه رخ می‌دهد.

د) درست است. منظور روزهای ۱۴ تا ۲۱ است که ضخامت رحم
- حداقل آن در هفتهٔ اول نیمهٔ فولیکولی در انتهای قاعدگی می‌باشد.
- حداکثر آن در هفتهٔ دوم نیمهٔ لوتئال می‌باشد.

یادت نره QR code

C ۱۳۴۰ ۱) فقط مورد (ج) صحیح است. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون *LH* فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند. این هورمون در بدن مردان، تحت تأثیر مکانیسم بازخورد منفی با هورمون جنسی مردانه (*تستوسترون*) قرار دارد.

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت داشته باشید هورمون *LH*، یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند. یاخته‌های بینابینی از یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز محسوب نمی‌گردند و بیگانه‌خوار هم نیستند. / ب) نادرست است. هورمون *FSH* سبب بزرگ و بالغ شدن فولیکول در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی می‌شود (*در نیمهٔ دوم و آخر فولیکول نادرست است*). / د) نادرست است. در نیمهٔ چرخهٔ جنسی یعنی در روز ۱۴، بین استروژن و هورمون‌های *FSH* و *LH* بازخورد **مثبت** ایجاد می‌شود و افزایش یک‌بارهٔ استروژن سبب افزایش مقدار ترشح هورمون‌های *FSH* و *LH* می‌شود.

C ۱۳۴۱ ۳) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموس، با ترشح *FSH* و *LH* هم در فرایند **تخمک‌زایی** و هم در **تمایز زامه‌ها** مؤثر می‌باشند. / ب) نادرست است. فعالیت ترشحی جسم زرد در **نیمهٔ دوم** دورهٔ جنسی رخ می‌دهد که در این روزها فقط بازخورد **منفی** بین هورمون‌های جنسی و محرک آن‌ها وجود دارد. / ج) نادرست است. دقت کنید که **جسم زرد فاقد مام‌یاخته می‌باشد**. جسم زرد که از باقی‌مانده یاخته‌های انبانکی اطراف مام‌یاخته ایجاد و حجیم شده، ترشح پروژسترون را آغاز کرده ولی ترشح هورمون استروژن را ادامه می‌دهد چون این هورمون در نیمه اول دوره جنسی نیز تولید داشته است.

یادت نره QR code

C ۱۳۴۲ ۱) موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. جسم زرد باقی‌مانده فولیکول بدون مام‌یاخته می‌باشد که تحت تأثیر *LH* رشد کرده و **هورمون‌های جنسی** را ترشح می‌کند. / ب) نادرست است. شروع وقایع رحمی از روز اول دوره جنسی و تحت کنترل استروژن است ولی جسم زرد از وسط دوره شروع به تشکیل می‌کند. / ج) درست است. تولید جسم سفید در حالی انجام می‌گیرد که جسم زرد تحلیل رفته و مقدار هورمون‌های جنسی کاهش قابل ملاحظه‌ای می‌یابند. در این هنگام که هم‌زمان با انتهای دوره می‌باشد، ترشح هورمون‌های **محرک** جنسی یعنی *FSH* و *LH* دوباره بالا می‌رود.

B ۱۳۴۳ ۴) در هفته دوم از نیمه اول دوره جنسی، تحت تأثیر استروژن، رحم به سرعت رشد می‌کند. لازم به ذکر است که رشد رحم در نیمه دوم نیز ادامه می‌یابد ولی شیب و سرعت رشد آن کمتر می‌شود (*مقدار ضخامت رحم در نیمهٔ دوم دوره به حداکثر می‌رسد ولی سرعت رشد آن در نیمهٔ اول از دوم بیشتر است*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): شروع رشد مجدد جدار رحم از پایان هر قاعدگی در نیمهٔ فولیکولی و حدود روز ۶ یا ۷ می‌باشد نه از روز ۱۴ که تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): در هنگام جایگزینی، جنین در **یکی** از فرورفتگی‌های **جدار رحم** قرار می‌گیرد (*نه چند ضرورتگی مجاور!*). / گزینهٔ (۳): مقدار چین‌خوردگی و فرورفتگی‌های جدار رحم در نیمه دوم دوره جنسی که رشد رحم به حداکثر خود می‌رسد بیشترین مقدار را دارد.

B ۱۳۴۴ ۱)

نکته روزهای ۱۴ تا ۲۱ دوره جنسی بیانگر فاصلهٔ بین تخمک‌گذاری تا شروع تحلیل جسم زرد در دورهٔ جنسی می‌باشد. در بین این روزها، جسم زرد تخمدان رشد می‌کند، غلظت پروژسترون و استروژن بالا می‌رود و مقدار *FSH* و *LH* هیپوفیز کم می‌شود. در این روزها رشد جدار داخلی رحم و فعالیت ترشحی آن همچنان ادامه می‌یابد ولی حداکثر ضخامت جدار رحم در روزهای انتهای دوره است که جسم سفید تشکیل شده است.

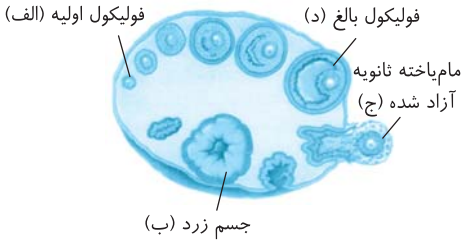
تله‌های تستی گزینه‌های (۲) و (۴): روز تخمک‌گذاری روز ۱۴ یا نیمهٔ دورهٔ جنسی و شروع تحلیل جسم زرد وسط نیمهٔ لوتئالی در حدود روز ۲۱ است. در بین این روزها، جسم زرد در تخمدان در حال رشد است و غلظت پروژسترون و استروژن بالا می‌رود ولی مقدار *LH* و *FSH* کاهش می‌یابد. / گزینهٔ (۳): در این روزها رشد دیوارهٔ رحم و فعالیت ترشحی آن نیز همچنان ادامه دارد.

نکته

دقت کنید که شروع رشد جدار داخلی رحم، بعد از پایان قاعدگی از روز ۷ می‌باشد که این ویژگی تا کمی قبل از پایان دوره ادامه دارد.

C ۱۳۴۵ ۲ موارد *A*، *B* و *C* نادرست می‌باشند. در این شکل (الف) فولیکول اولیه، (ب) جسم زرد تشکیل شده و رسیده، (ج) مام‌یاخته ثانویه آزاد شده و (د) فولیکول بالغ در حال تخمک‌گذاری است.

تله‌های تستی *A*) نادرست است. میوز ۱ در مام‌یاخته اولیه و درون فولیکول، صورت می‌گیرد ولی جدا شدن کروماتید در آنافاز میوز ۲ می‌باشد که در لولهٔ فالوپ صورت می‌گیرد. / *B*) نادرست است. گرچه بالا رفتن *LH* باعث تخمک‌گذاری (ج) و رشد جسم زرد (ب) می‌شود ولی در نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی، مقدار *FSH* و *LH* با بازخورد منفی، کم شده است تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند. / *C*) نادرست است. جسم زرد قدرت ترشح پروژسترون زیادتر و استروژن کمی دارد. ولی دقت کنید که دو غدهٔ فوق‌کلیه نیز مقدار کمی به ترشح این دو هورمون می‌پردازند. / *D*) درست است. هر دو مورد یعنی یاخته‌های پیکری فولیکول و جسم زرد، قدرت ترشح استروژن را دارند.



C ۱۳۴۶ ۴ بریم سر وقت نکات:

- در نیمهٔ دوم دوره جنسی (*لوتئال*) که ترشح پروژسترون زیاد است، جسم زرد فقط تحت کنترل *LH* تولید شده و رشد می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۱)).
- در مورد گزینهٔ (۲) فقط باید خطای دید نداشته باشی! در روزهای نیمهٔ فولیکولی، مکانیسم بازخورد بین هورمون‌های استروژن و محرک جنسی (*نه بین دو نوع هورمون جنسی!*) ابتدا منفی و در روزهای نزدیک تخمک‌گذاری مثبت است تا تخمک‌گذاری صورت گیرد (نادرستی گزینهٔ (۲)).
- مرحلهٔ فولیکولی با ازدیاد ترشح هورمون‌های *FSH* و *LH* از هیپوفیز پیشین به خون شروع می‌شود. انگاری حواست نیست که *LH* و *FSH* هورمون هیپوفیزی‌اند و هورمون جنسی محسوب نمی‌شن!! برو به نظرم یه دور درسنامه فصل و درختی رو دوباره بخون!! تازه در این نیمه فقط مقدار استروژن زیاد می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۳)).
- پس از تخمک‌گذاری، *LH* باعث رشد بقایای فولیکول پاره و ایجاد جسم زرد می‌شود. جسم زرد قدرت تولید هر دو نوع هورمون جنسی استروژن و پروژسترون را دارد (درستی گزینهٔ (۴)).

C ۱۳۴۷ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند. در انتهای چرخهٔ جنسی، هورمون‌های **تخمدانی** ترشح بسیار بسیار اندکی دارند که این مسأله باعث افزایش ترشح *FSH* و *LH* هیپوفیز برای شروع دورهٔ بعدی می‌شود. دقت کنید که **دو غده فوق کلیه** زنان و مردان نیز همواره در قشر خود سه نوع هورمون جنسی استروژن، پروژسترون و تستوسترون را می‌سازند (*فعالیت آن‌ها تحت تأثیر محرک فوق کلیه می‌باشد، یعنی فعالیت آن‌ها ربطی به مقدار هورمون‌های محرک جنسی ندارد*).

تله‌های تستی ب) درست است. در انتهای دوره، هورمون‌های محرک جنسی (*LH* و *FSH*) افزایش ترشح دارند تا چرخه دوباره آغاز شود ولی تغییری در مقدار دیگر هورمون‌های محرک هیپوفیز مثل محرک تیروئیدی یا فوق کلیوی ایجاد نمی‌شود. / ج) درست است. دیوارهٔ رحم برای قاعدگی چرخهٔ بعد، آمادهٔ ریزش می‌شود چون ضخامت دیوارهٔ رحم کمی قبل از قاعدگی چرخهٔ بعد شروع به کاهش می‌کند. / د) درست است. شروع تبدیل جسم زرد به سفید از وسط دورهٔ لوتئال رخ می‌دهد و انتهای دورهٔ جنسی، پس از تولید جسم سفید رخ می‌دهد.

B ۱۳۴۸ ۲ *LH* در مردان روی یاخته بینابینی بیضه‌ها و در زنان روی تکمیل میوز ۱، تخمک‌گذاری و رشد جسم زرد مؤثر می‌باشد. این هورمون عامل اصلی تخمک‌گذاری می‌باشد.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۳): هورمون *FSH* در مردان روی یاخته‌های **سرتولی** دیواره لوله زامه‌ساز مؤثر است که این یاخته‌ها در همهٔ مراحل زامه‌سازی نقش دارند ولی *FSH* در زنان سبب رشد **فولیکول حاوی مام‌یاخته** در حال انجام میوز ۱ می‌شود و فقط در تولید هورمون **استروژن** مؤثر است. / گزینهٔ (۴): *LH* مدنظر بخش اول این گزینه است که در زنان محرک ترشح دو نوع هورمون جنسی از **جسم زرد** در نیمهٔ دوم دوره می‌شود.

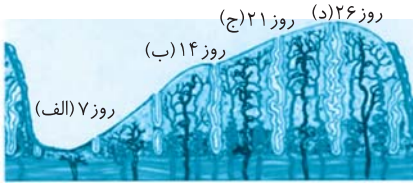
B ۱۳۴۹ ۴ فقط مورد (د) در زن بالغ و پس از تولد رخ نمی‌دهد.

نکته

در یک زن بالغ، مراحل پروفاز ۱ در دوران جنینی وی صورت گرفته است پس ایجاد تتراد و سایر اعمال مرتبط با پروفاز ۱ در این دوران انجام شده است. پس از تولد، از سن بلوغ، هر ماه در یک تخمدان، میوز ۱ ادامه می‌یابد و آرایش‌های تتراد در استوای یاخته در مرحلهٔ متافاز ۱ (درستی ب)، جدا شدن ژن‌های کروموزوم‌های همتا (درستی الف) در آنافاز ۱ برای تخمک‌گذاری صورت می‌گیرد. پس از پایان میوز ۱، به شرط وجود زامه و شروع فرایند لقاح، جدا شدن کروماتیدهای خواهری و تشکیل کروموزوم دختری در آنافاز ۲ (درستی ج) ولی در لولهٔ رحم انجام می‌شود.

B ۱۳۵۰ ۳ وقفهٔ اول در میوز مام‌یاخته از دوران جنینی شروع می‌شود و با شروع هر دورهٔ جنسی، آن وقفه از بین می‌رود (الف). سپس به ترتیب طی یک دورهٔ جنسی ← تولید استروژن از فولیکول (د) ← افزایش پروژسترون (ب) ← ترشح دوبارهٔ *FSH* و *LH* (د) رخ می‌دهد.

B ۱۳۵۱ ۳ در این شکل (الف) روز ۷ (*پایان قاعدگی*)، (ب) روز ۱۴، (ج) روز حداکثر فعالیت جسم زرد و (د) روز به حداکثر رسیدن قطر رحم در دوره جنسی می‌باشد.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تولید فولیکول بالغ و آزاد شدن مام‌یاخته ثانویه در روز ۱۴ می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. حداکثر مقدار پروژسترون در نیمهٔ دوم دوره جنسی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): درست است. در وسط نیمهٔ لوتئالی، جسم زرد رسیده و بالغ، هر دو نوع هورمون جنسی زنانه را ترشح می‌کند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. همراه با ایجاد جسم سفید، فولیکول دیگری در نیمه لوتئال رشد نمی‌کند بلکه با شروع دورهٔ بعد و یا همان شروع قاعدگی، فولیکول بعدی شروع به ادامهٔ رشد می‌کند.

B ۲ (۱۳۵۲) موارد (الف) و (ب) نادرست‌اند.

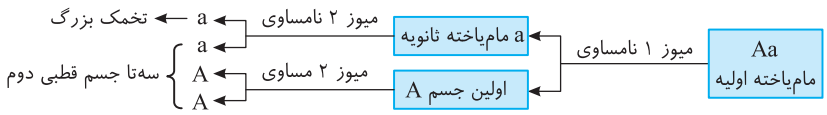
تله‌های تست الف) دقت شود که در میوز و چرخه گامت‌سازی زنان، تقسیم **هسته** به‌طور **مساوی** ولی تقسیم **سیتوپلاسم** مامیاخته‌ها به‌طور **نامساوی** صورت می‌گیرد. / ب) مامیاخته ثانویه «تقریباً» همه سیتوپلاسم را دریافت می‌کند ولی گویچه هم کمی سیتوپلاسم دارد. / ج) نخستین جسم قطبی توانایی تقسیم مساوی هسته و سیتوپلاسم را دارد. / د) چون مامیاخته‌های اولیه در پروفاز ۱ متوقف شده‌اند و تا دوران بلوغ یعنی حداقل حدود ۱۰ سال دیگر در این مرحله می‌ماند و تقسیم به صورت پیوسته انجام نمی‌گیرد، احتمال خطای میوزی بیشتر است.

یادت نره QR code

C ۲ (۱۳۵۳) موارد (الف)، (ج) و (د) با توجه به کتاب درسی و درسنامه درست هستند و فقط مورد (ب) نادرست است.

◀ جسم قطبی اول ممکن است با زامه لقاح کند و توده یاخته‌ای بی‌شکلی ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع شود (نادرستی ب).

◀ طی یک میوز کامل در زنان، در نهایت ۳ جسم قطبی حاصل شده که یکی از آن‌ها ($\frac{1}{3}$ آن‌ها) با تخمک که محصول میوز ۲ می‌باشد، از نظر ژنتیکی یکسان‌اند. چون در آنافاز ۲ با جدا شدن کروماتیدهای خواهری از مامیاخته ثانویه ایجاد شده است (درستی ج).



نکته تخمک سیتوپلاسم زیادی دریافت می‌کند که در آن مواد غذایی **گوناگونی** از جمله پروتئین و چربی وجود دارد. اگر تخمک بارور شود، همین مواد غذایی اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرند (درستی د).

یادت نره QR code

B ۴ (۱۳۵۴) موارد (ب) و (ه) صحیح می‌باشند. در طی مراحل گامت‌سازی انسان‌ها، یاخته‌هایی که تقسیم انجام نمی‌دهند، مثل زامیاختک، زامه بالغ، دومین جسم قطبی و تخمک، دارای دو سانتریول می‌باشند ولی سایر یاخته‌های زاینده، مامیاخته اول و دوم و زامیاخته اولیه و ثانویه و جسم قطبی اولیه همگی چهار یا دو جفت سانتریول دارند.

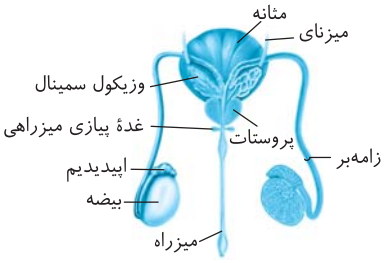
نکته دقت کنید که مامیاخته ثانویه و اولین جسم قطبی در صورت انجام میوز ۲ دارای چهار سانتریول می‌شوند وگرنه دو سانتریولی باقی می‌مانند تا از بدن دفع شوند.

B ۱ (۱۳۵۵) فقط مورد (ب) مدنظر می‌باشد. تخمک، گویچه‌های قطبی دوم، زامیاختک و زامه‌ها چون دیگر تقسیم نمی‌شوند، همواره حاوی دو سانتریول هستند ولی یاخته‌هایی که تقسیم را شروع می‌کنند مثل مامه‌زا، زامه‌زا، مامیاخته‌ها، زامیاخته‌های اولیه و ثانویه و جسم قطبی اول همگی در هنگام تقسیم چهار سانتریول داشته‌اند (دقت کنید که در سؤال یک میوز کامل مدنظر بوده است یعنی مامیاخته ثانویه و اولین جسم قطبی نیز وارد میوز ۲ شده‌اند و سانتریول‌های خود را همانندسازی کرده‌اند).

پاسخ آزمون گفتار ① و ②

B ۱ (۳) به جدول زیر دقت کنید!!

ایستگاه ۳۷ اجزای دستگاه تولیدمثل مرد



اندام	محل	نوع	کار
بیضه‌ها (۲ عدد)	درون کیسهٔ بیضه	غدد اصلی	تولید هورمون جنسی نر - تولید و تمایز زامه‌ها
اپیدیدیم (۲ عدد)	درون کیسهٔ بیضه	مجاری کمکی	متحرک کردن زامه‌ها حداقل ۱۸ ساعت پس از ورود آن‌ها
زامه‌بر (۲ عدد)	از کیسهٔ بیضه تا محوطهٔ شکمی	مجاری کمکی	از کنار و پشت مثانه می‌گذرد - زامه‌های متحرک را از اپیدیدیم وارد میزراه می‌کند. ترشحات غدد وزیکول سمینال به آن وارد می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۳)).
وزیکول سمینال (۲ عدد)	پشت مثانه	غدد کمکی	ترشح قند فروکتوز منی به داخل مجرای زامه‌بر در کنار سطح پشتی مثانه
پروستات (۱ عدد)	زیر مثانه	غدهٔ کمکی	تولید ماده قلیایی شیری‌رنگ منی - زامه از آن می‌گذرد - مجاری میزراه و زامه‌برها یکی می‌شوند. قبل برآمدگی اول میزراه است.
پیازی میزراهی (۲ عدد)	زیر مثانه	غدد کمکی	ترشح مایع روان‌کنندهٔ قلیایی منی - زامه از آن نمی‌گذرد - پس از برآمدگی‌های میزراه
میزراه (۱ عدد)	زیر مثانه	مجرای کمکی	مجرای مشترک ادرار و زامه - دو برآمدگی بعد از غدد پیازی میزراهی دارد. ⟸ البته میزراه از اجزای اندام تناسلی نمی‌باشد.

A ۲ ۲) زامه‌زاها در اثر میتوز، دو یاخته ایجاد می‌کنند که یکی زامه‌زا با قدرت میتوز باقی می‌ماند و یکی زام‌یاخته اولیه با قدرت میوز ایجاد می‌شود. پس منظور این تست یاخته‌های **زامه‌زا** می‌باشند.

نکته
زامه‌زا فقط قدرت میتوز دارد پس نمی‌تواند مثل آنافاز ۱ میوز، کروموزوم‌های همتای خود را جدا کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زامه‌زا به دیوارهٔ خارجی لولهٔ زامه‌ساز متصل است. / گزینهٔ (۳): این یاخته‌ها **فقط میتوز** می‌کنند و تتراد تشکیل نمی‌دهند. / گزینهٔ (۴): یاخته‌های زامه‌زا، طی تقسیم به زام‌یاخته اولیه تبدیل می‌شوند **نه زام‌یاختک!**

B ۴ ۳) یاختهٔ سرتولی، خاصیت بیگانه‌خواری و تغذیهٔ زامه را دارد. این یاخته برای *FSH* گیرنده دارد و سبب تسهیل تمایز زامه‌ها می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): *FSH* برخلاف نقش تستوسترون روی رشد اندام‌های جنسی مؤثر نمی‌باشد. / گزینه‌های (۲) و (۳): تستوسترون روی ماهیچه و استخوان گیرنده دارد که با *FSH* بازخوردی ندارد و سبب تحرک زامه‌ها هم نمی‌شود (*تحرک زامه‌ها توسط ترشحات اپیدیدیم صورت می‌گیرد*). یادت نره QR code

B ۴ ۱) هر سه مورد نادرست می‌باشند (*این سؤال علاوه بر نکات علمی بیشتر جنبهٔ دقتی دارد!*).

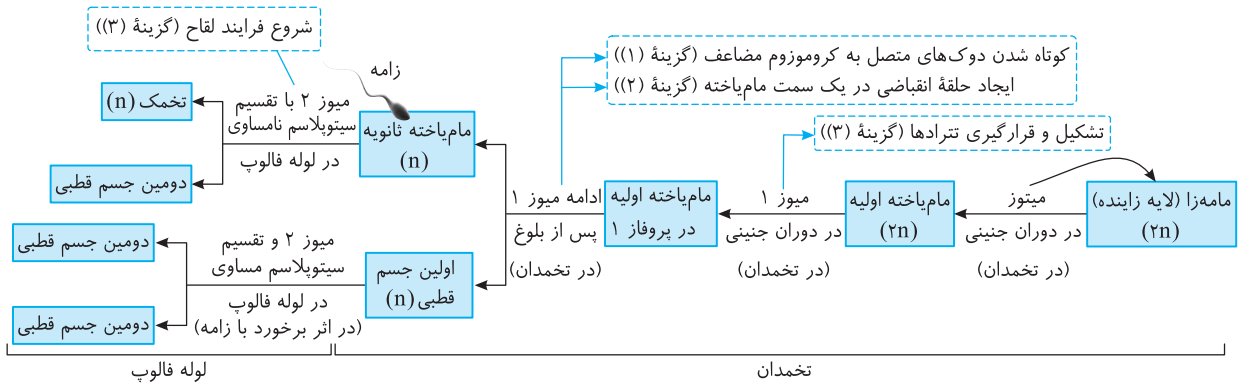
تله‌های تستی الف) فولیکول‌های تخمدان در دختر به دنیا آمده، حاوی یک مام‌یاخته اولیه و **تعدادی یاختهٔ پیکری** می‌باشند. / ب) تخمک در خانم‌ها درون **لولهٔ فالوپ** تشکیل می‌شود ولی مام‌یاخته ثانویه که محصول میوز ۱ می‌باشد، در تخمدان تولید می‌شود. / ج) عادت ماهیانه **همان** قاعدگی می‌باشد که معمولاً ۷ روز اول دورهٔ جنسی را شامل می‌شود.

A ۵ ۳) **رحم** اندام کیسه‌ای‌شکل گلابی‌مانند و ماهیچه‌ای دستگاه تناسلی زنان می‌باشد که از سمت بالا در دو طراف خود توسط دو طناب ماهیچه‌ای پیوندی به تخمدان‌ها متصل می‌شود ولی در ادامه به لوله رحم می‌رسد. این اندام توسط گردن یا بخش باریک خود به واژن متصل می‌شود که محل ورود زامه می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بخش بالای رحم، پهن است و به لوله‌های رحم متصل می‌باشد ولی بخش پایین آن به نام گردن رحم، کلاً باریک می‌باشد که به واژن متصل می‌شود. / گزینهٔ (۲): این عبارت در مورد لولهٔ رحم صحیح است نه رحم! / گزینهٔ (۴): این عبارت در مورد تخمدان‌هاست نه رحم!

نکته
توجه داشته باشید که گردن رحم، بخشی از رحم است اما لوله‌های رحم، اندام‌هایی جدا از رحم می‌باشند و خودِ رحم، لوله ندارد.

B ۴ ۶) به طرح زیر نگاه کنید. میوز ۱، قرارگیری تتراد، جدا شدن کروموزوم‌های همتای مضاعف، تشکیل هر نوع مام‌یاخته و اولین جسم قطبی در تخمدان است ولی میوز ۲، شروع لقاح، عمل آنزیم‌های آکروزومی و تشکیل جسم قطبی دوم در لولهٔ رحم می‌باشد.



◀ علت رد گزینه‌های (۱) و (۲) این است که در هر دو قید **برخلاف** در مورد تخمدان نادرست است. در مورد رد گزینهٔ (۳) دقت کنید که هر دو عمل در ابتدای لولهٔ رحمی (*شیپور فالوپ*) است. یادت نره QR code

C ۷ ۱) در چهارده روز اول دورهٔ جنسی که ادامهٔ رشد، تقسیم و تمایز مام‌یاخته اولیه در تخمدان رخ می‌دهد، جدار رحم ابتدا در اثر قاعدگی ریزش یافته و سپس به سرعت رشد می‌یابد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در نیمهٔ لوتئال دورهٔ جنسی، از تخمک‌گذاری تا زمان تشکیل جسم سفید، جدار داخلی رحم **فقط در حال رشد** است. / گزینهٔ (۳): شروع تحلیل جسم زرد از وسط نیمهٔ لوتئال صورت می‌گیرد که در این روزها با بازخورد منفی، هورمون‌های محرک جنسی در حال کاهش هستند تا فولیکولی جدید در تخمدان رشد نکند (*اضرایش LH و FSH، پس از تشکیل جسم سفید و کاهش هورمون‌های جنسی رخ می‌دهد*). / گزینهٔ (۴): پروژسترون در نیمهٔ دوم یا لوتئال ترشح می‌شود که در این نیمه با کاهش هورمون‌های *LH* و *FSH* از رشد فولیکول جدیدی جلوگیری می‌شود.

B ۸ ۳) موارد (ب)، (ج) و (د) مدنظر می‌باشند. ترشح **پروژسترون** تخمدانی، برخلاف *FSH*، *LH* و استروژن، فقط در نیمهٔ **دوم** دوره جنسی آغاز شده و ادامه می‌یابد (*البته از غدد فوق کلیه، مقدار کمی از این هورمون همواره در حال تولید است*).

تله‌های تستی الف) درست است. این هورمون فقط **در نیمهٔ دوم** دورهٔ جنسی یعنی نیمه لوتئال به همراه استروژن در رشد جدار رحم نقش دارد. / ب) نادرست است. پروژسترون در قاعدگی و کل نیمهٔ فولیکولی و در وسط دورهٔ جنسی کاربردی ندارد. / ج) نادرست است. در هیچ زمانی از دورهٔ جنسی، پروژسترون، سبب تولید استروژن نمی‌شود. / د) نادرست است. پروژسترون برخلاف *LH* در تخمک‌گذاری نقشی ندارد.

C ۹ ۲) دقت کنید که تخمدان یک غدهٔ درون‌ریز می‌باشد و جسم زرد قسمتی از تخمدان می‌باشد که در برخی روزهای دورهٔ جنسی ایجاد می‌شود ولی مانند یک غدهٔ درون‌ریز به تولید دو نوع هورمون جنسی می‌پردازد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. هورمون *FSH* (*محرک فولیکولی*) در رشد فولیکول تخمدانی اثر دارد ولی *LH* در رشد و ترشح جسم زرد مؤثر است. / گزینهٔ (۳): درست است. هورمون‌های جنسی آزاد شده از غدد جنسی یا قشر فوق کلیه، همگی تحت تأثیر آزادکننده‌های هیپوتالاموسی هستند. / گزینهٔ (۴): درست است. در نیمه لوتئال یا نیمه دوم دوره جنسی این اتفاق می‌افتد.

A ۱۰ ۱) یاخته‌های پیکری درون تخمدان که حاوی مام‌یاخته در حال میوز ۱ هستند، در نیمهٔ فولیکولی قرار دارند که فقط استروژن ترشح می‌کنند ولی پروژسترون در ۱۴ روز اول دوره ترشح نمی‌شود. همچنین این یاخته‌ها قدرت افزایش حجم و تقسیم میتوز (*تکثیر*) دارند.

تلهٔ‌تست گزینهٔ (۲): یاخته‌های فولیکولی برای **هورمون تیروئیدی** نیز گیرنده دارند. / گزینهٔ (۳): این یاخته‌ها تشکیل تتراد و تقسیم میوز ندارند. / گزینهٔ (۴): تعداد کمی از آن‌ها، همراه مام‌یاخته ثانویه وارد لولهٔ رحم می‌شوند و نقش تغذیه‌ای دارند.

B ۱۱ ۴) در ابتدا و انتهای دورهٔ جنسی زنان، مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های *FSH* و *LH* را افزایش دهد. پاسخ‌نامه QR code

ایستگاه ۳۸ هورمون بازی ولی خیلی خیلی پرنکته و مهم

روز دورهٔ جنسی	ترشح استروژن و پروژسترون	پاسخ هیپوفیز پیشین
ابتدای دورهٔ جنسی در نیمهٔ فولیکولی	کاهش تولید هورمون‌های جنسی	افزایش تولید *FSH* و *LH* (*محرک جنسی*) ← (درستی گزینهٔ ۴)
هفتهٔ دوم نیمهٔ فولیکولی	تولید اندک استروژن	مانع تولید *FSH* و *LH* (*بازخورد منفی*) ← (نادرستی گزینهٔ ۱)
روزهای نزدیک تخمک‌گذاری در نیمهٔ فولیکولی	تولید مقدار زیاد استروژن	تولید مقدار زیاد *LH* و *FSH* با بازخورد مثبت ← (نادرستی گزینهٔ ۲)
نیمهٔ دوم دورهٔ جنسی	تولید مقداری استروژن به همراه پروژسترون زیاد از جسم زرد	مهار تولید *FSH* و *LH* با بازخورد منفی (*مانع رشد فولیکول جدید*) (نادرستی گزینهٔ ۳)
آخر دورهٔ لوتئال و ابتدای دوره بعد در صورت عدم بارداری	کاهش ترشح استروژن و پروژسترون	افزایش ترشح *FSH* و *LH* با بازخورد منفی
آخر دورهٔ لوتئال در صورت بارداری	جسم زرد تحت تأثیر *HCG* کوریون، تا چند هفته پروژسترون می‌سازد (*گفتار ۳*).	

نکته

در یک دورهٔ جنسی، شروع دوبارهٔ کاهش قطر دیوارهٔ رحم، در انتهای چرخهٔ رحمی صورت می‌گیرد و شروع رشد دیوارهٔ رحم، از انتهای روزهای قاعدگی می‌باشد. دقت کنید که خون‌ریزی از روز یک دوره آغاز می‌شود ولی کاهش قطر رحم از اواخر دوره جنسی قبلی شروع شده است.

B ۱۲ ۲) موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

افزایش ترشح *LH*
- در نیمهٔ دورهٔ جنسی ← با بازخورد مثبت است ← در اثر زیادی استروژن می‌باشد.
- در آخر دورهٔ جنسی ← با بازخورد منفی است ← در اثر کاهش استروژن و پروژسترون است.

تلهٔ‌تست ب) نادرست است. بازخورد منفی *LH* و *FSH* در اثر **هر دو نوع** هورمون جنسی در انتهای دورهٔ جنسی رخ می‌دهد. / د) نادرست است. بازخورد مثبت *LH* فقط در اثر افزایش استروژن است.

B ۱۳ ۱) شکل (الف) تخمدان را در روز ۱۴ از دورهٔ تخمک‌زایی نشان می‌دهد که عامل **اصلی** آن بالا رفتن مقدار *LH* می‌باشد. شکل (ب) جسم زرد تخمدان در نیمه لوتئال (نادرستی گزینهٔ (۳)) را نشان می‌دهد که باز هم در اثر هورمون *LH* ایجاد شده است (درستی گزینهٔ (۱)).


(الف)


(ب)

تلهٔ‌تست گزینهٔ (۲): هر دو شکل حاصل نقش *LH* هستند. / گزینهٔ (۳): شکل (الف) تخمک‌گذاری در انتهای نیمهٔ **فولیکولی** را نشان می‌دهد. / گزینهٔ (۴): تخمک‌گذاری با بازخورد **مثبت** *LH* رخ می‌دهد.

C ۱۴ ۳) هر سه عبارت نادرست می‌باشند.

تلهٔ‌تست الف) منظور از این یاخته‌ها تخمک‌هایی می‌باشند که در فرایند لقاح شرکت می‌کنند. توجه داشته باشید که اگرچه تخمک‌ها نیز دارای کروموزوم جنسی می‌باشند اما نقشی در تعیین جنسیت ندارند بلکه این اسپرم است که برحسب نوع کروموزوم جنسی که به نسل بعد منتقل می‌کند، در تعیین جنسیت آن‌ها نقش دارد. (*اگر کروموزوم Y داشته باشد، جنین پسر و اگر کروموزوم X داشته باشد، جنین دختر تشکیل می‌شود.*) / ب) اسپرم چون ژن‌های سیتوپلاسمی خود را به یاختهٔ تخم وارد نمی‌کند در نتیجه در انتقال تمامی ژن‌های خود به نسل بعد ناتوان است. / ج) نخستین گویچهٔ قطبی یکی از یاخته‌های هاپلوئید حاصل از میوز است که به علت داشتن کروموزوم‌های دوکروماتیدی می‌تواند در شروع فرایند لقاح شرکت کند و تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکلی ایجاد کند ولی هر گویچهٔ قطبی دوم در لقاح شرکت نمی‌کند.

C ۱۵ ۲) موارد (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند (*در این سؤال به کلمهٔ هر قطب آناफاز دقت کنید! و در نظر داشته باشید که همواره تعداد مولکول DNA با تعداد کروماتیدها برابر می‌باشد و تعداد سانترومرها با تعداد کروموزوم‌ها یکسان است*).

تلهٔ‌تست الف) نادرست است. مام‌یاخته اولیهٔ انسان ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی دارد که در آناफاز ۱، در **هر قطب** ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی قرار می‌گیرد یعنی ۴۶ کروماتید و ۴۶ مولکول دنا در هر قطب دارد ولی تعداد سانترومرهای (*کروموزوم‌های تک*) هر مام‌یاخته ثانویه ۲۳تا می‌باشد. / ب) درست است. در آناफاز **میتوز** هر مامه‌زا، در هر قطب ۴۶ کروموزوم تک‌کروماتیدی و ۴۶ مولکول *DNA* وجود دارد که با تعداد کروماتیدهای اولین جسم قطبی طبیعی حاصل از میوز ۱ که ۲۳ کروموزوم دوکروماتیدی و ۴۶ مولکول *DNA* دارد، برابر است. / ج) درست است. هر زامیاخته ثانویه در آناफاز ۲ در هر قطب ۲۳ کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد و ۲۳ مولکول *DNA* دارد که با ۲۳ کروموزوم موجود در گویچه‌های قطبی دوم برابر است. / د) نادرست است. زامیاخته اولیه، **میتوز** انجام نمی‌دهد. پاسخ‌نامه QR code

B ۱۶ ۳ تولید مایع منی با ترشح ترکیبات روان‌کننده قلیایی غدد پیازی میزراهی تکمیل می‌شود. این غدد با توجه به شکل کتاب درسی، قبل هر دو برآمدگی میزراه وجود دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): اندامک فشرده شده زامه، **هسته** است که در **سر** آن واقع می‌باشد اما بخش **هوازی** تنفس، در محل قرارگیری **میتوکندری‌های** زامه یعنی **تنه** می‌باشد. / گزینهٔ (۲): دو مجرای زامه‌بر، زامه‌ها را وارد محوطهٔ شکمی می‌کنند که هرکدام در حین عبور از **کنار و پشت** مثانه، ترشحات **یک** غدهٔ وزیکول سمینال که دارای قند فروکتوز است را دریافت می‌کند (*نه دو غده!*). / گزینهٔ (۴): دو مجرای زامه‌بر، **درون پروستات** با هم یکی می‌شوند نه در زیر آن. یادت نره QR code

B ۱۷ ۳ غدد منظور سؤال، **تخمدان‌ها** هستند. طناب اتصال دهندهٔ آن‌ها به رحم، بافت پیوندی و ماهیچه‌ای **صاف** دارد. در دستگاه تولیدمثل زنان، بخش کیسه‌مانند گلابی‌شکل، همان **رحم** می‌باشد.

◀ طناب اتصال دهنده فقط با مصرف گلوکز در تنفس هوازی *ATP* به دست می‌آورد. دقت کنید که استفاده از کرآتین فسفات ویژهٔ ماهیچهٔ اسکلتی است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در مردان، **تخمدان** دیده نمی‌شود و تولید مقدار کم استروژن و پروژسترون در مردان با بخش قشری غدهٔ فوق کلیه می‌باشد. / گزینهٔ (۲): اندام کیسه‌مانند، رحم است و بخش شیپورمانند و دارای زوائد انگشت‌مانند، مربوط به **لولهٔ رحمی** می‌باشد. / گزینهٔ (۴): اندام کیسه‌مانند، رحم است که بخش باریک آن همان گردن رحم است که به **واژن** باز می‌شود. یادت نره QR code

C ۱۸ ۴ در زنان، برای انجام یک تقسیم میوز کامل دو توقف وجود دارد. یکی توقف **طولانی‌تر** که از دورهٔ جنینی آغاز شده و تا فعال شدن آن در داخل یک فولیکول رشد یافته در یک دورهٔ جنسی پس از بلوغ ادامه می‌یابد. توقف **کوتاه‌تر** که بعد از انجام میوز ۱ و تولید مام‌یاخته ثانویه شروع می‌شود، تا زمان احتمالی برخورد زامه به مام‌یاخته ثانویه ادامه دارد. اگر زامه‌ای در زمان آزاد شدن مام‌یاخته ثانویه در ابتدای لولهٔ فالوپ در حالت طبیعی وجود داشته باشد، امکان برخورد این دو یاخته که یکی ۲۳ کروموزومی دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی (*زامه*) و دیگری یاخته‌ای هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های مضاعف است (*مام‌یاخته ثانویه*) وجود دارد تا سریع توقف دوم پایان یابد و میوز ۲ مام‌یاخته انجام شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): توقف اول از دورهٔ **جنینی** شروع شده که با شروع **یکی از دوره‌های** جنسی نیز پایان می‌یابد. / گزینهٔ (۲): در هر دورهٔ جنسی، مام‌یاخته ثانویه تولید می‌شود ولی در اثر برخورد زامه به آن، میوز ۲ انجام می‌شود که کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند (*نه کروموزوم‌های همتا!*). / گزینهٔ (۳): توقف طولانی‌تر، توقف اول است که از **دورهٔ جنینی** آغاز شده (*نه پس از تولد!*) و فقط برای مام‌یاخته‌هایی که وارد دورهٔ جنسی نمی‌شوند تا پایگی ادامه می‌یابد. یادت نره QR code

B ۱۹ ۲ دقت کنید که غدد فوق کلیوی در دو طرف حفرهٔ شکمی همواره در حال ترشح مقدار کمی از هورمون‌های جنسی می‌باشند. در نیمهٔ فولیکولی، تخمدان‌ها به ترشح پروژسترون نمی‌پردازند ولی این هورمون توسط غدد فوق کلیوی تولید می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در نیمهٔ اول مرحلهٔ لوتئال (۱۴ تا ۲۱) کاهش هورمون جنسی پروژسترون تخمدانی دیده نمی‌شود. در این روزها مقدار ترشح پروژسترون توسط جسم زرد به حداکثر خود می‌رسد. / گزینهٔ (۳): در نیمهٔ دوم مرحلهٔ لوتئالی، جدار رحم ابتدا افزایش ضخامت پیدا می‌کند و سپس در دو روز آخر از قطر آن کاسته می‌شود. / گزینهٔ (۴): نیمهٔ اول دورهٔ فولیکولی، روزهای اول تا هفتم در یک دورهٔ جنسی می‌باشد که طی آن جدار داخلی رحم در حال ریزش است ولی در این روزها، به‌طور معمول **فقط در یک تخمدان** (*نه در هر کدام*) فولیکولی که رشد بیشتری پیدا کرده است، رشد خود را با ادامهٔ میوز انجام می‌دهد. یادت نره QR code

C ۲۰ ۲ موارد (الف) و (ج) صحیح و مشترک هستند. مام‌یاخته‌های اولیه و ثانویه هر دو در درون فولیکول‌های تخمدانی قرار دارند. مام‌یاخته اولیه در مرحلهٔ پروفاز میوز ۱ متوقف شده است و مام‌یاخته ثانویه نیز بعد از اتمام میوز ۱، تا زمان برخورد زامه و شروع فرایند لقاح، در این مرحله از میوز متوقف می‌شود. مام‌یاخته‌های در حال تقسیم نیز در مرحله‌ای از تقسیم میوز قرار دارند و می‌خواهند یاختهٔ هاپلوئید ایجاد کنند. در مورد عبارت (ج) هم دقت کنید که مام‌یاخته تا وقتی در تخمدان است، به اسپرم برخورد نمی‌کند.

تله‌های تستی ب) در مام‌یاخته ثانویه فقط یک کروموزوم جنسی داریم، نه کروموزوم‌های جنسی! (*همچنین در مام‌یاخته متوقف شده در پروفاز ۱، هستهٔ وجود ندارد و کروموزوم‌ها در سیتوپلاسم*). / د) دقت کنید برخی مام‌یاخته‌های اولیه هیچ‌گاه تقسیم میوز ۱ خود را ادامه نمی‌دهند پس از بین می‌روند. از طرفی محل انجام تقسیم مام‌یاختهٔ ثانویه در لولهٔ رحم می‌باشد (*نه در محل تولید خود یعنی در تخمدان*).

B ۱۳۵۶ ۳ موارد (الف) و (ج) نقشی ندارند. حرکت مام‌یاخته در رسیدن به لوله فالوپ و در طول لوله فالوپ تحت کنترل و کمک حرکت زوائد انگشت‌مانند شیپور لولهٔ فالوپ (*نه کورپوس*)، انقباض ماهیچهٔ صاف دیوارهٔ لولهٔ رحم (*تحت تأثیر اعصاب خودمختار*) و زنش مژک‌ها می‌باشد. از طرفی مایع قلیایی وارد شده از دستگاه تناسلی مرد به زن در رسیدن زامه به تخمک نقش دارد (*این مایع قلیایی محصول پروستات بوده است*). یادت نره QR code

B ۱۳۵۷ ۳ غشای آکروزوم در عبور زامه از لایه‌های یاخته‌ای اطراف مام‌یاخته پاره می‌شود و سپس آنزیم‌های درون آکروزومی زامه فقط می‌توانند لایه **داخلی** ژله‌ای مام‌یاخته را تخریب کنند. در حقیقت لایهٔ خارجی آن که از یاخته‌های پیکری فولیکولی تشکیل شده‌اند، تخریب نمی‌شوند بلکه زامه از لابه‌لای آن‌ها عبور می‌کند. دقت کنید که شروع فرایند لقاح، با برخورد غشای زامه و مام‌یاخته صورت می‌گیرد که این فرایند، پس از هضم لایهٔ ژله‌ای آن صورت می‌گیرد. یادت نره QR code

نکته

۱ شروع لقاح با برخورد غشای زامه به غشای مام‌یاخته ثانویه صورت می‌گیرد که این مام‌یاخته ۲۳ کروموزوم مضاعف دارد (درستی گزینهٔ (۱)).

۲ یاخته‌های تخم، میتوکندری‌ها و سایر اندامک‌های خود را به‌جز هسته، فقط از تخمک ماده می‌گیرند چون فقط قسمت سر زامه وارد مام‌یاخته می‌شود (درستی گزینهٔ (۲)).

۳ لقاح به ندرت ممکن است با جسم قطبی هم انجام شود که یاختهٔ حاصل با میتوز به تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکل با عمر کوتاه تبدیل می‌شود (درستی گزینهٔ (۴)).

درسنامه درختی ۱۲۵ فرایند لقاح

رشد و نمو جنین ← **مراحل رشد انسان**: تخم ← جنین ← نوزاد ← قبل از بلوغ ← بلوغ ← مسن ← مرگ!!

- فرایند لقاح با برخورد غشای یک اسپرم به غشای اووسیت ثانویه موجود در لولهٔ رحم آغاز می‌شود.
- اووسیت ثانویه آزاد شده از تخمدان ← از شیپور فالوپ وارد لولهٔ رحم می‌شود ← با حرکات زوائد انگشت‌مانند، انقباض دیواره و زنش مژک‌های لولهٔ رحم ← به سمت رحم حرکت می‌کند.
- مایع منی، میلیون‌ها اسپرم را وارد رحم کرده ولی فقط **تعداد کمی** از آن‌ها در لولهٔ رحم به اووسیت ثانویه می‌رسند و یکی از آن‌ها می‌تواند لقاح کند.
- اووسیت ثانویه در لایهٔ خارجی خود باقی‌ماندهٔ یاخته‌های فولیکولی دیپلوئید تخمدان و در لایهٔ داخلی خود لایهٔ شفاف ژله‌ای دارد.
- کیسهٔ آکروزوم سر اسپرم در حین عبور از لایهٔ **خارجی** اووسیت (*یاخته‌های فولیکولی*) پاره شده و آنزیم‌های آن لایهٔ **داخلی** ژله‌ای اووسیت را هضم می‌کند. (*لایهٔ داخلی ساختار یاخته‌ای ندارد.*)

لقاح

بعد از تماس غشای اسپرم و اووسیت ثانویه ← ادغام دو غشای دو یاخته و ورود هستهٔ اسپرم به اووسیت ← تغییرات در سطح درونی اووسیت ← تجمع و اگزوسیتوز مواد ریزکیسه‌های اووسیت که حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی می‌باشند.

شروع تقسیم میوز ۲ در اووسیت و ایجاد تخمک ← ورود هستهٔ اسپرم به سیتوپلاسم اووسیت ثانویه ← ممانعت از ورود سایر اسپرم‌ها ← تشکیل جدار لقاحی در اطراف غشای اووسیت ثانویه با اگزوسیتوز ریزکیسه‌ها

ادغام شدن پوشش هستهٔ اسپرم و تخمک ← مخلوط شدن دو ردیف کروموزوم‌های اسپرم و تخمک ← تشکیل یاختهٔ تخم از هستهٔ دو گامت و سیتوپلاسم تخمک

- تعدادی اسپرم می‌توانند از لایه‌های خارجی اووسیت عبور کنند ولی فقط یک اسپرم از لایهٔ داخلی رد می‌شود.

B ۱۳۵۸ ۴ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. مایع منی حاوی میلیون‌ها زامه می‌باشد ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لوله رحم به مام‌یاخته می‌رسند و فقط یکی از آن‌ها از لایه **داخلی** مام‌یاخته گذشته و لقاح می‌کند. / ب) درست است. تعداد کمی از زامه‌ها می‌توانند با فشار سر خود از یاخته‌های لایه خارجی مام‌یاخته که باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی می‌باشد عبور کنند. / ج) نادرست است. کیسه آکروزومی زامه در حین عبور از لایه **خارجی** مام‌یاخته یعنی در حین عبور از یاخته‌های فولیکولی، پاره می‌شود ولی آنزیم‌های خارج شده از آن سبب هضم لایه داخلی ژله‌ای مام‌یاخته ثانویه می‌شوند. / د) درست است. لایهٔ خارجی مام‌یاخته، همان یاخته‌های پیکری فولیکولی است که فعالیت زیستی دارند ولی لایهٔ داخلی آن یک مادهٔ ژله‌ای محافظ و بدون داشتن یاخته و فعالیت زیستی می‌باشد.

B ۱۳۵۹ ۱ موارد (الف) و (د) عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

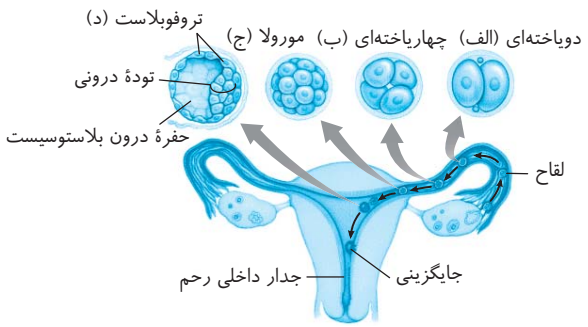
تله‌های تست الف) نادرست است. برای چندمین بار دقت کنید که لقاح با برخورد غشای زامه با غشای **مام‌یاخته** آغاز می‌شود **نه تخمک**!! / ب) درست است. ابتدا هسته زامه وارد مام‌یاخته می‌شود و بعد میوز ۲ مام‌یاخته پایان می‌یابد. / ج) درست است. انرژی حرکت زامه، اغلب از *ATP*های ایجاد شده در راکیزه‌های زامه تأمین می‌شود. / د) نادرست است. غشا و فسفولیپیدهای زامه و تخمک (*مم‌یاخته*) در غشای یاختهٔ تخم وجود دارند چون غشای این دو با هم ادغام شده است.

A ۱۳۶۰ ۱ پس از ورود هستهٔ زامه به سیتوپلاسم مام‌یاخته، بلافاصله میوز ۲ مام‌یاخته انجام می‌شود که در آغاز تقسیم آن، غشای هسته در پروفاز ۲ شروع به ناپدید شدن می‌کند و در نهایت دوباره در تلوفاز ۲ تشکیل می‌شود. در این مکانیسم غشای هستهٔ زامه از بین نمی‌رود (درستی گزینهٔ (۱) و نادرستی گزینهٔ (۲)).

نکته میتوکندری زامه وارد تخمک نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته جدار لقاحی قبل از ادغام هستهٔ یاخته‌های جنسی تشکیل می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۳۶۱ ۳ بخش (د) بلاستوسیست است که حاوی تروفوبلاست در لایه خارجی خود می‌باشد. این لایه سرانجام به همراه جدار رحم مادر در تشکیل جفت دخالت می‌کند.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. (الف) اولین تقسیم حاصل از تخم در اواسط لوله فالوپ می‌باشد که **۳۶ ساعت بعد از لقاح** ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاخته‌های بنیادی جنینی در مرحلهٔ مورولا (ج) و تودهٔ درونی بلاستولا (د) وجود دارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. (الف)، (ب) و (ج) برخلاف (د) در لوله رحم ایجاد می‌شوند. در حقیقت بخش (د) پس از رسیدن به رحم شکل می‌گیرد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۲۶ وقایع پس از لقاح

وقایع پس از لقاح

- ۳۶ ساعت پس از لقاح (*حدود روز ۱۶ دورهٔ جنسی*)، اولین میتوز تخم در لولهٔ رحم آغاز شده و به تدریج **تودهٔ یاخته‌ای توپری** به اندازهٔ یاختهٔ تخم به نام مورولا در لولهٔ رحم ایجاد می‌کند.
- میتوز در لولهٔ فالوپ بدون رشد حجمی یاخته‌ها صورت می‌گیرد و ابتدا دویاخته‌ای، بعد چهاریاخته‌ای و سپس تودهٔ توپر مورولا چندیاخته‌ای می‌شود.
- مورولا حاوی یاخته‌های بنیادی جنینی می‌باشد که قادر است به همهٔ بافت‌های جنینی و پرده‌های خارج جنینی تبدیل شود.
- تودهٔ توپر مورولا پس از رسیدن به رحم به شکل کرهٔ **توخالی** و پر از مایعات به نام بلاستوسیست (*بلاستولا*) می‌شود. ← در هنگام تشکیل بلاستوسیست، جدار لقاحی پاره می‌شود.
- در مراحل مورولا و بلاستولا، سرعت تقسیم یاخته و تعداد نقاط آغاز همانندسازی یاخته‌ها زیاد می‌شود.
- اندوختهٔ غذایی تخمک، تا چند روز سبب تغذیهٔ یاخته‌های حاصله می‌شود.



«جایگزینی جنین در رحم»

اجزای بلاستوسیست

- تروفوبلاست ← یک لایهٔ یاختهٔ بیرونی دور تا دور می‌باشد ← با تکثیر خود ← پردهٔ کوریون تولید می‌کند ← کوریون به همراه جدار پوششی رحم ← سبب تولید جفت می‌شود.
- تودهٔ یاخته‌ای درونی ← تجمع یاخته‌های درونی این توده می‌باشد ← حالت بنیادی تخصص‌نیافته دارند و توانایی تبدیل به یاخته‌ها، بافت‌ها و اندام‌های متفاوت جنینی را دارند ← لایه‌های زاینده، بافت‌ها و اندام‌های مختلف جنین را می‌سازند.
- تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست، قدرت تبدیل به پرده‌های خارج جنینی را ندارد.
- حفرهٔ درون بلاستوسیست ← حاوی مایعی در اطراف یاختهٔ درونی توده می‌باشد.

- ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده از آن ← تخریب یاخته‌های جدار رحم ← ایجاد حفره برای جایگزینی جنین (*بلاستوسیست*) در جدار رحم ← فرایند جایگزینی جنین در رحم
  - مواد مغذی مورد نیاز یاخته‌های جنینی ابتدا از بافت‌های تخریب شدهٔ جدار پوششی رحم مادر فراهم می‌شود.

A ۱ (۱۳۶۲) *HCG* در تداوم ترشح هورمون **پروژسترون** نقش دارد. این هورمون تحت تأثیر *LH* از جسم زرد ترشح می‌شود که نوعی هورمون هیپوفیز پیشین است.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی، تخمدان فقط به ترشح استروژن می‌پردازد پس قطعاً میزان استروژن، از مقدار ناچیز پروژسترون که از قشر غده فوق کلیه ترشح می‌شود بیشتر است. / گزینهٔ (۳): مقدار هورمون‌های جنسی خون، در صورت عدم لقاح، «پس از مدتی» **کاهش** می‌یابد (*یادتان باشد که مترشحهٔ فوق کلیه همواره این هورمون‌ها را در هر دو جنس می‌سازد*). / گزینهٔ (۴): یکی از کارهای استروژن و پروژسترون، با رشد جدار رحم (*نه لولهٔ رحم*)، آماده‌سازی **رحم** برای بارداری و جایگزینی جنین می‌باشد.

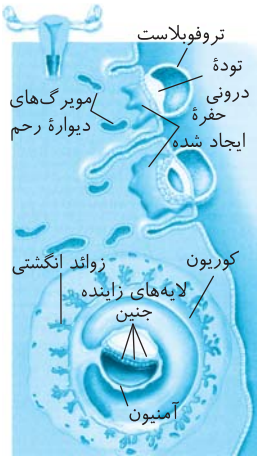
یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۲۷ کوریون و آمنیون

وظایف لایهٔ بیرونی بلاستوسیست (تروفوبلاست)

- مهم‌ترین پرده‌های محافظت‌کننده
- در اطراف جنین می‌شود
- آمنیون جنین
  - به لایه‌های زایندهٔ جنینی نزدیک می‌باشد ولی ابتدا در یک سمت آن قرار دارد.
  - در حفاظت و تغذیهٔ جنین نقش دارد.
- کوریون جنین
  - هورمون *HCG* ترشح می‌کنند ← وارد خون مادر می‌شوند
    - اساس تست‌های بارداری می‌باشد.
    - سبب حفظ جسم زرد می‌شود ← تداوم ترشح هورمون پروژسترون از جسم زرد را سبب می‌شود.
    - وجود *HCG* و پروژسترون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد مادر در دوران بارداری ممانعت می‌کند.
  - در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد و زوائد انگشتی به سمت جدار پوششی رحم مادر دارد.
  - خارجی‌ترین پردهٔ جنینی و چسبیده به رحم مادر می‌باشد.
  - مانع مخلوط شدن خون مادر و جنین می‌شود ولی مواد را مبادله می‌کند.

B ۱۳۶۳ ۲



نکته

۱ زوائد انگشتی جنینی، همان زائده‌های **کوریون** هستند که به درون جدار رحم نفوذ کرده‌اند و در تماس با خون مادر می‌باشند. این زائده‌ها به سمت جدار پوششی رحم مادر ایجاد می‌شوند و مواد مورد نیاز جنین را از مادر به جنین می‌رسانند.

۲ زوائد انگشتی مادر، در لوله فالوپ و در بخش شیپور مانند آن به سمت تخمدان وجود دارند که وظیفه گرفتن مام‌یاخته ثانویه خارج شده از تخمدان به انتهای لوله رحم را دارند.

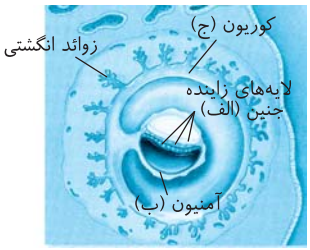
۳ خون خارج از زوائد انگشتی کوریونی، همان خون مادر می‌باشد ولی مواد درون زوائد انگشتی کوریونی مربوط به جنین می‌باشند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): انتهای لولهٔ رحم زوائد انگشتی دارد که در انتقال بلاستوسیست بی‌تأثیر است. / گزینهٔ (۳): زوائد انگشتی لولهٔ رحم، فقط وظیفهٔ انتقال مام‌یاخته آزاد شده از تخمدان به انتهای لولهٔ رحم را دارند و در ادامه مسیر آن بی‌تأثیر هستند. / گزینهٔ (۴): زوائد انگشتی جنین در کوریون، پس از جایگزینی ایجاد می‌شوند پس نقشی در آن ندارند. یادت نره QR code

A ۱۳۶۴ ۲ در هر بلاستوسیست، یک توده یاخته‌ای درونی وجود دارد که منشأ سه لایه زاینده جنینی می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): آمنیون و کوریون، هر دو در محافظت و تغذیه جنین مؤثرند ولی پس از جایگزینی ایجاد می‌شوند. / گزینهٔ (۳): هورمون HCG کوریونی (نه تروفوبلاستی) جنین وارد خون مادر می‌شود سپس از لایهٔ سنگ‌فرشی ساده مویرگ عبور می‌کند (*وقتی کوریون هست، دیگر تروفوبلاستی وجود ندارد*). / گزینهٔ (۴): کیسه آمنیون حاصل از عمل تروفوبلاست است که پس از جایگزینی و ترشح آنزیم تروفوبلاستی، از تمایز این لایه ایجاد شده است. یادت نره QR code

B ۱۳۶۵ ۴ (الف)، (ب) و (ج) در شکل به ترتیب لایه‌های زایندهٔ جنین، آمنیون و کوریون را نشان می‌دهد.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. کوریون و آمنیون هر دو در محافظت و تغذیهٔ جنین نقش دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. لایه‌های زاینده در تولید جفت نقش ندارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. هورمون HCG را کوریون برای حفظ جسم زرد در تخمدان مادر ترشح می‌کند. / گزینهٔ (۴): **درست** است. فقط لایه‌های زاینده می‌توانند به اندام‌های جنین تبدیل شوند. یادت نره QR code

A ۱۳۶۶ ۲ آمنیون داخلی‌ترین پرده محافظت‌کننده از جنین و لایه‌های آن می‌باشد که وظیفه تغذیه و حفاظت از جنین را دارد ولی با رحم مادر برخورد و تعاملی ندارد. پاره شدن این کیسه و خروج مایع آن از واژن، نشانهٔ نزدیک بودن زایمان می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زجاجیه در حفاظت و تغذیه از عدسی و قرنیه نقشی ندارد بلکه سبب حفظ کرویت چشم می‌شود (*لایه در تغذیه آن‌ها نقش دارد*). / گزینهٔ (۳): **کوریون** یا پردهٔ خارجی محافظت‌کننده از جنین در ایجاد جفت و بند ناف نقش دارد. / گزینهٔ (۴): با توجه به شکل سؤال قبل، متوجه می‌شوید که کیسهٔ آمنیون، در ابتدا به‌طور کامل در اطراف لایه‌های زاینده قرار ندارد. یادت نره QR code

A ۱۳۶۷ ۱ در مرحلهٔ بلاستوسیست، جایگزینی انجام می‌شود. این توده ابتدا توخالی است و سپس یاخته‌های درونی در آن شکل می‌گیرند و متمایز می‌شوند و این توده جنین را تشکیل می‌دهند (*همهٔ این مراحل قبل از شروع جایگزینی اتفاق می‌افتد*).

تله‌های تست گزینهٔ (۲): در شروع عمل جایگزینی، هنوز پرده‌های آمنیون و کوریون برای حفاظت تشکیل نشده‌اند. / گزینهٔ (۳): تودهٔ بلاستوسیست **توخالی** است. / گزینهٔ (۴): در زمان مورد نظر جنین هنوز خون ندارد و البته دقت کنید که در کل دوران بارداری، کوریون **مانع مخلوط شدن** خون مادر و جنین می‌شود.

C ۱۳۶۸ ۴ هر چهار مورد صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) ضربان قلب در آخر ماه اول شروع شده ولی شکل‌گیری قلب مثل سایر اندام‌ها در ماه دوم می‌باشد. / ب) اندام‌های اصلی در انتهای ماه اول شروع به تشکیل شدن می‌کنند. / ج) در سه‌ماههٔ دوم و سوم رشد سریع جنین و فعالیت اندام‌ها رخ می‌دهد. / د) مشخص شدن دست و پا در ماه دوم ولی شروع تمایز جفت آن در هفتهٔ دوم است (*دقت کنید که جوانه‌زنی دست و پا در ماه اول ولی مشخص شدن آن‌ها طی ماه دوم صورت می‌گیرد*). یادت نره QR code

B ۱۳۶۹ ۴ دقت کنید که **لایهٔ بیرونی** بلاستوسیست، با تولید آنزیم سبب هضم جدار داخلی رحم مادر و ایجاد حفره برای جایگزینی جنین می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. بلاستوسیست
- توده یاخته‌ای درونی ← منشأ لایه‌های زاینده جنینی می‌شود ← بافت‌ها و اندام‌های مختلف را می‌سازد.
- تروفوبلاست
  - ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده جدار رحم مادر
  - کمک به جایگزینی جنین در جدار داخلی رحم
  - تولید هورمون HCG توسط کوریون حاصل از آن
  - تولید پرده‌های جنینی

گزینهٔ (۲): نادرست است. یاخته‌های درونی بلاستوسیست چون تمایز نیافته هستند، می‌توان همهٔ ژن‌های آن‌ها را در بافت‌های مختلف طی تمایز فعال کرد (*به‌طور کلی یاخته‌ها پس از تمایز یافتن، فقط می‌توانند برخی ژن‌های خود را فعال کنند ولی در حالت تمایز نیافته یا بنیادی، قادرند هر ژنی را فعال کنند*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. اولین هورمون جنینی، HCG می‌باشد که از یاخته‌های **کوریونی** اطراف جنین ترشح شده و وارد خون مادر می‌شود. این هورمون اساس تست‌های بارداری می‌باشد و سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می‌شود.

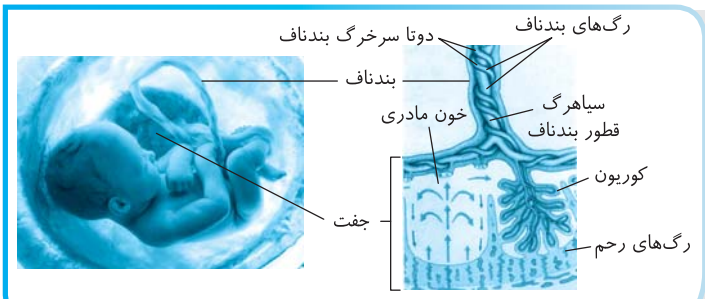
C ۱۳۷۰ ۴ فقط مورد (ج) نادرست است.

تله‌های تستی الف) درست است. بلاستوسیست دو بخش دارد، یکی توده یاخته‌ای درونی که منشأ بافت‌ها و اندام‌های بدن می‌شود و یکی لایه خارجی یا تروفوبلاست که در هضم یاخته‌های جدار داخلی رحم مادر نقش دارد. / ب) درست است. ترشح هورمون HCG به خون مادر از کوریون حاصل از تروفوبلاست صورت می‌گیرد. / ج) نادرست است. حفظ جسم زرد در **تخمدان** مادر (نه رحم) با ترشح HCG می‌باشد. / د و ه) درست هستند چون افزایش ترشح **پروژسترون** از جسم زرد مادر و تشکیل پرده‌های محافظ جنینی از مواردی است که تروفوبلاست در آن نقش دارد.

درسنامه درختی ۱۲۸ جفت و بند ناف

جفت و بند ناف

- جفت در اثر ادغام کوریون و جدار داخلی رحم از هفتهٔ دوم جنینی تمایز آن شروع شده و تا هفتهٔ دهم ادامه دارد.
- بند ناف در بخش جنینی جفت ایجاد می‌شود که رابط بین جنین و جفت و حاوی دو سرخرگ تیره و یک سیاهرگ قطور روشن می‌باشد.
- جفت: رابط بند ناف و دیوارهٔ رحم است.
- بند ناف: رابط بین جنین و جفت است (رحم مادر ← جفت (جدار پوششی رحم - کوریون) ← بند ناف ← جنین)
- دو سرخرگ بند ناف روی یک سیاهرگ قرار دارند و خون تیره جنین را به جفت و یک سیاهرگ آن خون روشن مادر را از جفت به جنین می‌رساند.
- سیاهرگ بند ناف، مواد مغذی، اکسیژن و برخی پادتن‌ها را از راه جفت از مادر به جنین می‌رساند
  - سبب تغذیه و محافظت جنین می‌شود.
  - این سیاهرگ از دو انشعاب اصلی ایجاد شده است.
- مواد دفعی جنین از دو سرخرگ بند ناف از راه جفت به بدن مادر می‌رسد.
- عوامل بیماری‌زا، نیکوتین، کوکائین، الکل و داروها نیز می‌توانند از مادر به جنین برسند ← روی رشد جنین تأثیر دارند.
- خون مادر و جنین، در جفت به دلیل وجود پردهٔ کوریون مخلوط نمی‌شود.
- هورمون HCG مترشحه از کوریون جنین ← خون مادر ← اثر بر جسم زرد تخمدان مادر ← تداوم ترشح پروژسترون ← حفظ جدار رحم مادر
- سیاهرگ بند ناف، همانند مویرگ کلافکی کلیه و سیاهرگ‌های ششی، خون روشن دارد.



«جفت و ارتباط آن با مادر و جنین»

A ۱۳۷۱ ۱ **کوریون** یکی از پرده‌های محافظ جنین می‌باشد که همراه با جدار داخلی رحم سبب تشکیل جفت می‌شود. این پرده جنینی مانع مخلوط شدن خون مادر و جنین می‌شود و قدرت تولید هورمون HCG دارد و از طرفی واجد زوائد انگشتی به سمت جدار داخلی رحم مادر برای انتقال مواد بین مادر و جنین می‌باشد اما آمنیون که در تشکیل جفت نقشی ندارد، با اینکه در تغذیه همانند محافظت جنین نقش دارد، به تولید هورمون HCG نمی‌پردازد.

A ۱۳۷۲ ۲ در نیمه لوتئال، چون مقدار استروژن و پروژسترون (هورمون‌های جنس) در خون بالاست پس مقدار LH و FSH (محرک‌های جنس) پایین می‌آید (نادرستی گزینهٔ (۲)) ولی جدار رحم تا حدود اواخر این دوره به حداکثر اندازه خود می‌رسد (درستی گزینهٔ (۳)). در این نیمه، مانند هر موقعی قبل از یائسگی، هنوز مقدار زیادی فولیکول نابالغ حاوی مامیاخته اولیه در تخمدان وجود دارد (درستی گزینهٔ (۴)).

نکته اگر باروری صورت گرفته باشد، در هفته دوم جنینی، لایه‌های مقدماتی زاینده جنین، پس از جایگزینی تشکیل می‌شوند (درستی گزینهٔ (۱)).

B ۱۳۷۳ ۱ یادتون باشه که یاخته‌های درونی بلاستوسیست سبب تولید اندام‌های جنین می‌شوند ولی یاخته‌های **لایهٔ خارجی** یا تروفوبلاست، کوریون و جفت را می‌سازند ولی سایر موارد صحیح است. چون جسم زرد پس از حاملگی تا چند هفته به تولید پروژسترون خود ادامه می‌دهد (درستی گزینهٔ (۲)) و یاخته‌های حاصل از میتوز یاختهٔ تخم در لولهٔ فالوپ با هر تقسیم کوچک‌تر می‌شوند (درستی گزینهٔ (۳)). در صورت حاملگی و ایجاد جفت، دیگر فولیکول جدیدی در تخمدان بالغ نمی‌شود (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۳۷۴ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) مدنظر می‌باشند. مورد (الف) صحیح است چون بند ناف حاوی رگ‌های خونی بین جفت و جنین می‌باشد. در مورد (د) دقت کنید که کوریون و بند ناف، بین دیوارهٔ رحم و جنین فاصله انداخته است.

نکته به شکل مقابل در مورد موقعیت‌ها دقت کنید:

مادر	جفت	بند ناف	جنین

B ۱۳۷۵ ۲

نکته خون درون رگ‌های بند ناف، خون جنین می‌باشد که گروه خونی آن حاصل ادغام گروه خونی مادر و پدر می‌باشد (درستی گزینهٔ (۲) و نادرستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زائده انگشتی جنینی همان زائده‌های کوریونی می‌باشند که حاوی خون جنین می‌باشند **ولی خارج آن، خون مادر وجود دارد.** / گزینهٔ (۳): زائده انگشتی مادر در بخش شیپور مانند **لولهٔ رحم** مادر می‌باشد و حاوی خون مادر است.

B ۱۳۷۶ ۱ بند ناف که مسئول انتقال مواد بین خون مادر و جنین می‌باشد دو سرخرگ نازک‌تر با خون تیره و یک سیاهرگ قطور با خون روشن برای تبادل مواد بین مادر و جنین دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): بلاستوسیست در فضای درون **رحم** تشکیل می‌شود نه لوله رحم!! / گزینهٔ (۳): با توجه به شکل رشد تخم و مورولا، پاره شدن جدار لقاحی، پس از تشکیل تودهٔ توپر مورولا و هم‌زمان با ایجاد تروفوبلاست و تودهٔ بلاستوسیستی رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۴): لایه‌های زاینده بلاستوسیستی **هم‌زمان** با تشکیل جفت ایجاد می‌شوند (نه پس از تشکیل آن!).

B ۱۳۷۷ ۲ فقط مورد (د) صحیح است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. تشکیل جفت، **هم‌زمان** با تشکیل لایه‌های زاینده می‌باشد. / ب) نادرست است. معمولاً شروع به عمل اندام‌ها در سه ماهه دوم و سوم صورت می‌گیرد. / ج) نادرست است. در انتهای ماه سوم، اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند و با سونوگرافی جنسیت فرزند مشخص می‌شود (*لازم به یادآوری است که از همان بدو تشکیل تخم، می‌توان با بررسی کروموزومی، پی به XX یا XY بودن جنین برد*). / د) درست است. ضربان قلب در انتهای ماه اول شروع می‌شود که قبل از آن نمو رگ‌ها و روده شروع شده است.

درسنامه درختی ۱۲۹ تشکیل اندام‌های جنینی

تشکیل اندام‌های جنینی

- **سه ماهۀ اول**
  - **هفتۀ اول**
    - جنسیت جنین در بدو تشکیل یاختۀ تخم، با آزمایش کروموزومی مشخص می‌شود که XX است یا XY!
    - تقسیم میتوز در لولۀ رحم و ایجاد مورولا ← تولید بلاستوسیست در رحم
      - تولید تروفوبلاست و تودۀ یاخته‌ای درونی بلاستوسیستی
      - شروع جایگزینی در رحم
  - **هفتۀ دوم**
    - تشکیل لایۀ زایندۀ جنینی در تودۀ یاختۀ درونی بلاستوسیست ← تولید کوریون
      - شروع تولید هورمون HCG
      - شروع تشکیل و تمایز جفت
    - شروع تمایز جفت و ایجاد لایۀ زایندۀ جنینی هم‌زمان و پس از جایگزینی می‌باشد.
  - **هفتۀ بعد**
    - شروع نمو رگ‌های خونی
    - شروع نمو روده
  - **تا انتهای ماه اول**
    - تولید جوانۀ دست و پا، پس از نمو روده
    - شروع به تشکیل شدن اندام‌های اصلی بدن (*شروع نمو اندام‌ها*)
    - شروع ضربان قلب ← هنوز قلب شکل نگرفته است ولی ضربان‌های آن آغاز شده است.
  - **ماه دوم جنینی**
    - همۀ اندام‌های بدن مشخص می‌شوند.
  - **انتهای ماه سوم**
    - اندام‌های جنسی مشخص شده‌اند ← با سونوگرافی جنسیت جنین مشخص می‌شود.
    - جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص شده است.
- **سه ماهۀ دوم و سوم**
  - جنین به سرعت **رشد** می‌کند ← اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند
    - برخی اندام‌ها مثل شش، بعد از تولد شروع به عمل می‌کنند.
    - در انتهای سه ماهۀ سوم ← جنین قادر به زندگی در خارج از بدن مادر است.

← وقایع ماه اول

B ۱۳۷۸ ۲ یاخته‌های بنیادی بلاستوسیستی در ابتدا به صورت یک تودۀ به هم چسبیده‌اند ولی اگر این یاخته‌های تمایز نیافته به صورت دو توده از هم جدا شوند، زمینه‌ساز تشکیل دوقلو یا چندقلوی همسان می‌شوند.

یادت نره QR code

تله‌های تستی دو یا چندقلوی **همسان**، همواره در اثر جدا شدن یاخته‌های بنیادی ایجاد می‌شود که می‌تواند در مرحلۀ بلاستوسیست یا قبل آن در مورولا باشد (درستی گزینۀ (۱)).

نکته در چندقلوهای غیرهمسان به تعداد هر فرزند یک بلاستوسیست وجود داشته است (درستی گزینۀ (۳)).

نکته دوقلو یا چندقلوهای همسان برخلاف غیرهمسان قطعاً و همواره جنسیت یکسانی دارند ولی غیرهمسان‌ها نیز می‌توانند جنسیت یکسان داشته باشند (درستی گزینۀ (۴)).

درسنامه درختی ۱۳۰ چندقلوزایی

تشکیل بیش از یک جنین در بارداری

- اگر تودۀ درونی بلاستوسیست در ابتدای دوران جنینی به دو یا چند قسمت تبدیل شوند ← بیش از یک جنین ایجاد می‌شود که همگی همسان و هم‌جنس می‌باشند ← اگر کاملاً از هم جدا نشوند ← به هم چسبیده متولد می‌شوند.
- دو یا چند قلوهای همسان در اثر لقاح یک اسپرم با یک تخمک بوده‌اند ← یک نوع جنسیت دارند
  - اگر از هم جدا شوند ← چندقلوهای جدا از هم همسان هستند.
  - اگر از هم جدا نشوند ← چندقلوهای به هم چسبیدۀ همسان هستند.
- در چندقلوزایی همواره هر جنین بند ناف مخصوص خود را دارد ولی جفت در صورتی دوتا می‌باشد که تروفوبلاست هم جدا شده باشد.
- دوقلوهای غیرهمسان در اثر چند اسپرم و چند تخمک ایجاد می‌شوند
  - شباهت و تفاوت چندقلوهای ناهمسان همانند سایر فرزندان خانواده می‌باشد ← جنسیت آن‌ها می‌تواند یکسان یا متفاوت باشد.
  - در این حالت، تخمدان‌های مادر در یک دورۀ جنسی، بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کرده‌اند.
- دوقلوهای
  - غیرهمسان ← همواره دو جفت و دو بند ناف دارند.
  - همسان
    - اگر فقط تودۀ درونی بلاستوسیست جدا شود
      - یک جفت
      - دو بند ناف
    - اگر در مورولا جدا شوند ← دو جفت و دو بند ناف دارند.

A ۱۳۷۹ ۲ دوقلوهای ناهمسان برخلاف دوقلوهای همسان، ممکن است فقط از نظر برخی صفات، با یکدیگر مشابه باشند (*نظیر گروه خونی*) اما دوقلوهای همسان در اکثر صفات با یکدیگر مشابه هستند.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): دوقلوهای همسان همواره جنسیتی مشابه دارند. / گزینهٔ (۳): دوقلوهای همسان اگر در مرحله بعد از تولید بلاستوسیست به وجود آیند، یک جفت مشترک خواهند داشت. / گزینهٔ (۴): دقت کنید هیچ‌گاه لقاح بین چند اسپرم و یک تخمک رخ نمی‌دهد!

A ۱۳۸۰ ۲ در سونوگرافی امواج صوتی با فرکانس **بالا** به جنین برخورد کرده و **بازتاب** آن‌ها توسط دستگاهی به صورت تصویر ویدئویی نشان داده می‌شود. این دستگاه حاملگی را در **ماه اول** (*هفته چهارم*) تشخیص می‌دهد (*در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که نوع امواج سونوگرافی اولتراسون یا ماوراء صوت می‌باشد نه اشعهٔ الکترومغناطیسی X*). یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳۱ ناباروری و سونوگرافی

ناباروری
- در اثر عدم تولید اسپرم یا تخمک در برخی زنان یا مردان رخ می‌دهد.
- می‌تواند در اثر عدم لقاح موفق بین اسپرم و تخمک نیز رخ دهد.
- با روش‌ها و فناوری‌هایی می‌توان برخی از آن‌ها را برطرف کرد.

سونوگرافی (صوت‌نگاری)
- روشی تشخیصی با استفاده از امواج صوتی با فرکانس **بالا** می‌باشد.
- برخلاف اشعهٔ X رادیولوژی، امواج سونوگرافی برای جنین ضرری ندارد.
- امواج با کمک دستگاهی وارد بدن شده و **بازتاب** آن‌ها را به صورت نوار ویدئویی نشان می‌دهد.
- می‌تواند بارداری را در ماه اول تشخیص دهد.
- اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین و سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکردی برخی اندام‌ها (*از جمله قلب، در ماه دوم*) را نشان می‌دهد.
- ضربان قلب از هفتهٔ چهارم آغاز می‌شود ولی در ماه دوم، حرکات قلب با سونوگرافی، قابل مشاهده می‌باشد.

B ۱۳۸۱ ۴ در زایمان **طبیعی** خروج مایع آمنیونی سبب خروج سریع نوزاد می‌شود ولی در زایمان حاصل از جراحی این موضوع صادق نیست.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): با مکیدن سینه مادر توسط نوزاد، بازخورد مثبت هم برای تولید پرولاکتین (*هورمون شیرساز*) که از هیپوفیز ترشح می‌شود و هم برای اکسی‌توسین (*هورمون خارج‌کننده شیر از پستان*) که از هیپوتالاموس ترشح می‌شود. / گزینهٔ (۲): در هنگام زایمان طبیعی فشار سر جنین سبب می‌شود که اکسی‌توسین زیادی توسط مادر ترشح شود ولی پزشک با افزایش تزریق اکسی‌توسین به مادر، سبب تسهیل زایمان و خروج سریع‌تر نوزاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): کاملاً درست است ولی گفته می‌شود زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است ولی پزشکان ۲۸۴ روز را به اولین روز شروع آخرین قاعدگی اضافه می‌کنند. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳۲ زایمان

تولد - زایمان

در زایمان طبیعی ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار می‌آورد ← کیسهٔ آمنیون پاره می‌شود ← مایع آمنیوتیک یک مرتبه به بیرون از واژن رانده می‌شود ← نشانهٔ نزدیک بودن زایمان است.

نقش اساسی هورمون‌ها در زایمان
- اکسی‌توسین در هیپوتالاموس ساخته و در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود.
- برخی هورمون‌ها مؤثرند که اکسی‌توسین سبب تحریک ماهیچه‌های دیوارهٔ رحم شده به تدریج دفعات و شدت آن زیادتر می‌شود. ← سبب شروع انقباضات رحم شده ← شروع دردهای زایمان
- با خودتنظیمی مثبت و تزریق پزشکان ← اکسی‌توسین در خون مادر زیادتر می‌شود ← افزایش انقباضات رحم
- دهانهٔ رحم با هر بار انقباض بیشتر باز می‌شود ← فشار سر جنین بیشتر می‌شود ← خروج نوزاد از رحم آسان‌تر و سریع‌تر می‌شود.
- در موقع زایمان ← ابتدا سر و سپس بقیهٔ بدن جنین خارج می‌شود ← سپس با ادامهٔ انقباضات رحم ← جفت و اجزای مرتبط با آن (*بند ناف*) خارج می‌شود.
- زایمان وقتی تمام می‌شود که علاوه بر جنین، جفت و سایر بخش‌های مرتبط با آن نیز خارج شوند.
- بعد از زایمان ← اکسی‌توسین، ماهیچه‌های صاف غدد شیری پستان را منقبض کرده ← خروج شیر از غدد شیری را آسان و سریع‌تر می‌کند.
- مکیدن نوزاد از نوک غدد شیری مادر ← خودتنظیمی مثبت
  - تولید اکسی‌توسین بیشتر در هیپوتالاموس و ترشح از هیپوفیز پسین به خون ← افزایش ترشح شیر از غدد شیری مادر
  - تولید و ترشح پرولاکتین بیشتر از هیپوفیز پیشین به خون ← تولید شیر بیشتر در غدد شیری مادر

- متخصصان زنان و زایمان برای پیش‌بینی تاریخ زایمان، ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی اضافه می‌کنند.
- مدت زمان بارداری ۳۶ هفته یا حدود ۹ ماه می‌باشد.
- در زایمان غیرطبیعی (*سزارین*)، با عمل جراحی نوزاد خارج می‌شود ولی زیاد توصیه نمی‌شود.
- مادران باردار ممکن است تا پایان هفتهٔ چهارم بعد از لقاح، از بارداری خود مطلع نباشند.

A ۱۳۸۲ ۴ نشانهٔ نزدیک بودن زایمان، **پاره شدن کیسهٔ آمنیون** و خروج مایع آمنیونی داخل آن است که **هورمون‌ها** در این عمل نقش اساسی دارند. هورمون‌ها پیک شیمیایی دوربرد بوده و با سیر مسافت طولانی به یاختهٔ هدف (*ماهیچهٔ صاف*) می‌رسند.

تلههای تستی گزینه‌های (۱) و (۲): دقت کنید که هورمون اکسی‌توسین در هیپوتالاموس تولید شده ولی در یاخته‌های هیپوفیز پسین ذخیره شده و سپس وارد خون (*محیط داخلی*) می‌شود. / گزینهٔ (۳): اکسی‌توسین پیک دوربرد است نه کوتاه‌برد!

B ۱۳۸۳ ۱) فقط مورد (د) نادرست است. در ناباروری افراد، عوامل **محیطی** مثل اشعه‌های مضر همانند عوامل **ژنتیکی** مثل تعداد ناکافی زامه یا عدم تولید دوره‌های جنسی مؤثر است ولی سایر موارد صحیح می‌باشند.

A ۱۳۸۴ ۳) خون سیاهرگ بند ناف همانند خون سرخرگ پشتی ماهی روشن می‌باشد ولی خون سرخرگ‌های بند ناف همانند خون سرخرگ شکمی و خون موجود در قلب ماهی، تیره است.

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

B ۱۳۸۵ ۳) وقتی تخم انسان اولین میتوز را انجام می‌دهد و دویاخته‌ای می‌شود، جدار لقاحی کامل است و دو یاختهٔ گویچهٔ اول و دوم نیز درون این جدار وجود دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): کرهٔ توپر مورولا در ابتدای لولهٔ رحم و نزدیک به رحم تشکیل می‌شود (*نه انتهای آن*). / گزینهٔ (۲): کرهٔ توخالی بلاستوسیست درون رحم تشکیل می‌شود (*نه لولهٔ رحم*). / گزینهٔ (۴): هنگامی که بلاستوسیست با تروفوبلاست و توده یاخته‌ای درونی ایجاد می‌شود، هنوز کوریون و جفت تشکیل نشده‌اند.

C ۱۳۸۶ ۱) فقط موارد (الف) و (هـ) صحیح می‌باشند.

شروع فرایند لقاح را از وقتی در نظر می‌گیریم که غشای یک زامه با یک مام‌یاخته ثانویه تماس پیدا کند و این فرایند وقتی کامل می‌شود که غشای هستهٔ دو یاختهٔ زامه و تخمک در طی تشکیل تخم حاصله کامل شده باشند.

تله‌های تست الف) درست است. تغییرات جدار داخلی ژله‌ای مام‌یاخته پس از شروع لقاح و توسط عوامل برون‌رانی شده از درون ریزکیسه‌های مام‌یاخته با تشکیل جدار لقاحی صورت می‌گیرد. / ب) نادرست است. آکروزوم زامه در حین عبور از لایهٔ خارجی اطراف مام‌یاخته پاره می‌شود تا لایه داخلی ژله‌ای را هضم کند ولی هنوز غشای یاخته‌های جنسی نر و ماده به هم برخورد نکرده‌اند و لقاح آغاز نشده است. / ج) نادرست است. شروع هضم لایه داخلی ژله‌ای شروع لقاح نمی‌باشد چون غشای مام‌یاخته در زیر لایه ژله‌ای وجود دارد و ادغام غشاهای دو یاخته پس از هضم لایهٔ داخلی انجام می‌شود. / د) نادرست است. در شروع لقاح غشای زامه‌ای که دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی است با غشای مام‌یاخته دارای کروموزوم‌های **مضاعف** برخورد می‌کند نه تک‌کروماتیدی! / هـ) درست است. تقسیم میوز ۲ مام‌یاخته ثانویه، همراه با جدا شدن کروماتیدهای خواهری و تشکیل **کروموزوم دختری** و پس از برخورد زامه با مام‌یاخته صورت می‌گیرد.

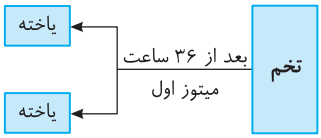
C ۱۳۸۷ ۲) دقت کنید در انتهای ماه اول ضربان قلب جنین (*انقباضات بافت گرهی*) آغاز می‌شود. اما شکل‌گیری قلب در طی ماه دوم صورت می‌گیرد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): قبل از تشکیل جفت و رابطهٔ خونی بین مادر و جنین، ابتدا باید کوریون به تولید هورمون *HCG* بپردازد. / گزینهٔ (۳): دقت کنید که در ماه اول، نمو روده و رگ‌های خونی قبل از نمو جوانهٔ دست و پا می‌باشد ولی ایجاد شکل آن در ماه دوم است. / گزینهٔ (۴): قسمت اول در ماه سوم ولی قسمت دوم در سه ماهه دوم و سوم رخ می‌دهد.

C ۱۳۸۸ ۲) موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. عدم فعالیت ترشحی کوریون باعث عدم ترشح هورمون *HCG* می‌شود و در نتیجه جسم زرد از بین می‌رود و به دنبال آن میزان هورمون پروژسترون نیز کاهش می‌یابد و در نتیجه میزان هورمون *FSH* افزایش یافته و احتمال تخمک‌گذاری مجدد وجود خواهد داشت. / ب) درست است. در پی آزاد شدن دو مام‌یاخته ثانویه از تخمدان‌های یک زن سالم و بالغ، ممکن است دو یاختهٔ تخم ایجاد شود، در نتیجه دوقلوهای **غیرهمسان** ایجاد می‌شوند. / ج) درست است. اگر یاخته‌های بنیادی مورولا به صورت کامل از یکدیگر جدا شوند، در نتیجه نوزادان با دو جفت و بند ناف مجزا با جنسیت یکسان و جدا از هم ایجاد می‌شوند. د) نادرست است. در صورت فعال ماندن جسم زرد در آخر دورهٔ جنسی، فرد باردار بوده است و در هفتهٔ دوم که معادل آخر دورهٔ جنسی بوده است در نتیجه اگر جنین هم ایجاد شود، جفت در حال شروع تشکیل است.

C ۱۳۸۹ ۱) موارد (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.



تله‌های تست الف) درست است. تخم درون لولهٔ فالوپ، پس از ۳۶ ساعت شروع به میتوز می‌کند و توده‌ای توپر از یاخته‌های کوچک ایجاد می‌کند. چون دورهٔ اینترفاز و رشد یاخته‌ها در این دوران کوتاه می‌باشد. / ب) نادرست است. اگر به شکل کتاب با دقت نگاه کنید، ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی را در **سطح درونی مام‌یاخته** و در **زیر غشا** مشاهده می‌کنید. این ریزکیسه‌ها با برخورد به غشای مام‌یاخته برون‌رانی شده و مواد درون آن سبب تغییر در لایه ژله‌ای و ایجاد جدار لقاحی می‌شود ولی غشای زامه و عوامل درون زامه در ساختار آن‌ها نقشی نداشته است. / ج) نادرست است. جدار لقاحی مانع عبور زامه دیگری از **لایهٔ ژله‌ای** و ورود به مام‌یاخته می‌شود ولی از لایه خارجی که حاوی یاخته‌های فولیکولی است می‌توانند با فشار عبور کنند. / د) درست است. جفت از مخلوط شدن کوریون جنین و جدار داخلی رحم مادر ایجاد می‌شود. کوریون در خارجی‌ترین سطح خود دارای زوائد انگشتی می‌باشد که مانع مخلوط شدن خون مادر و جنین می‌شود. در آخر دقت کنید که بند ناف در بخش جنینی جفت تشکیل می‌شود و رابط جفت با جنین می‌باشد.

B ۱۳۹۰ ۴) طبق متن کتاب درسی، لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای زامه با ۲۳ کروماتید و مام‌یاخته ثانویه با ۴۶ کروماتید با هم تماس پیدا کنند و در نتیجه این دو غشا با هم ادغام شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): **قبل از لقاح** و در حین عبور از لایهٔ خارجی آنزیم‌های آکروزوم آزاد می‌شوند. / گزینهٔ (۲): قبل از لقاح است نه در شروع لقاح! / گزینهٔ (۳): بعد از شروع فرایند لقاح این عمل صورت می‌گیرد اما بعد از گزینهٔ (۴) رخ می‌دهد و اتفاق آن گزینه تقدم دارد.

C ۱۳۹۱ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. نخستین تقسیم میتوز تخم (*۳۶ ساعت بعد از لقاح*) در روز ۱۶ دوره جنسی صورت می‌گیرد. این زمان معادل ابتدای نیمهٔ لوتئال زنان است که بازخورد منفی سبب کاهش *FSH* و *LH* شده است. / ب) درست است. یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم تا آخر لوله رحم که کره توپر مورولا می‌باشند افزایش حجم ندارند و مجموعه حجم چند یاخته برابر حجم همان تخم اولیه می‌باشد. / ج) نادرست است. فضای رحمی قسمت بیرون جدار رحم می‌باشد که تروفوبلاست در آن تشکیل می‌شود ولی جفت پس از جایگزینی در جدار رحم ایجاد می‌شود. / د) درست است. بلاستوسیست از مورولا حجیم‌تر می‌باشد و در حین جایگزینی، فاقد جدار لقاحی می‌باشد (*در تخلل کتاب، پاره شدن جدار لقاحی، مشهود است*).

C ۱۳۹۲ ۱) فقط عبارت (ب) صحیح است. دوقلوهایی که از یک یاختهٔ تخم مشترک ایجاد شده‌اند یا قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده‌اند و یا بعد از تشکیل بلاستوسیست در اثر جدا شدن تودهٔ یاختهٔ درونی بلاستوسیست از هم جدا شده‌اند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید اگر این دو جنین، قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده باشند، چون هرکدام یک بلاستوسیست و در نتیجه تروفوبلاست مجزایی تشکیل می‌دهند، در نتیجه دارای دو جفت مجزا نیز می‌باشند. از طرفی هر جنینی در هر حالتی، بند ناف ویژهٔ خود را دارد. / ب) درست است. دقت کنید بند ناف رابط بین جفت و جنین است، در نتیجه هر یک از جنین‌ها (*چه جفت مجزا و چه جفت مشترک*) قطعاً یک بند ناف مخصوص به خود دارند. / ج) نادرست است. دقت کنید طبق مطالب کتاب برخی صفات دوقلوهای همسان که تحت تأثیر محیط می‌باشند، می‌توانند متفاوت بروز یابند. / د) نادرست است. اگر جدا شدن جنین‌ها پیش از تشکیل بلاستوسیست باشد، تودهٔ یاختهٔ درونی و پردهٔ کوریون هر یک به صورت مجزا تشکیل می‌شود.

C ۱۳۹۳ ۴) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. اولاً که یاخته‌های فولیکولی ژله‌ای نیستند، ثانیاً هم، این یاخته‌ها دور مام‌یاخته ثانویه قرار دارند نه تخمک! / ب) نادرست است. تخم فقط یاخته اول حاصل لقاح می‌باشد و پس از آن که تقسیم شد دیگر لفظ تخم را نباید برای آن به کار برد. / ج) نادرست است. تقسیم یاختهٔ حاصل از لقاح در لوله رحم تا تشکیل مورولا فقط با افزایش **تعداد یاخته** همراه است. **افزایش حجم وجود ندارد**. / د) نادرست است. تروفوبلاست کل یاخته‌ها و فضای درون بلاستوسیست را احاطه کرده است.

پاسخ‌نامه QR code

C ۱۳۹۴ ۴) همهٔ موارد نادرست هستند. دقت کنید در سؤال در رابطه با فرایندهایی که **در حین زایمان طبیعی** صورت می‌گیرد، سؤال پرسیده شده است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید همان‌طور که در کتاب درسی گفته شده است، وارد شدن فشار از طرف سر جنین به دیوارهٔ رحم و در نتیجه پاره شدن کیسهٔ آمنیون، نشانهٔ **نزدیک بودن زایمان** است و جزء اتفاقاتی که در طی زایمان صورت می‌گیرد، محسوب نمی‌شود (*کوریون در تولید جفت مؤثر است*). / ب) نادرست است. طبق متن کتاب درسی، **هورمون‌های مختلفی** در این فرایند نقش دارند، یکی از این هورمون‌ها اکسی‌توسین می‌باشد. / ج) نادرست است. دقت کنید طبق متن کتاب درسی در زایمان طبیعی و در **شرایط طبیعی** ابتدا سر جنین و سپس سایر قسمت‌های جنین خارج می‌شوند، ولی این عمل با باز شدن دهانه یا گردن رحم است که باریک می‌باشد نه پهن! / د) نادرست است. طبق متن کتاب درسی، اکسی‌توسین سبب تحریک انقباضات رحمی می‌شود (*نه لوله رحم*) و همچنین شروع انقباضات دیوارهٔ رحم با دردهای زایمان همراه است.

C ۱۳۹۵ ۱) فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. لایهٔ ژله‌ای مام‌یاخته، فاقد ساختار یاخته‌ای می‌باشد و یک مادهٔ ژله‌ای چسبناک است که جدار لقاحی سبب تغییراتی در آن می‌شود. / ب) درست است. کوریون و سایر پرده‌های اطراف جنین، از تقسیم میتوز تروفوبلاست ایجاد شده‌اند که از یاخته‌های جنینی می‌باشند. از طرفی توده یاخته درونی و لایه‌های زاینده آن نیز همگی مانند تروفوبلاست از میتوز یاخته تخم ایجاد شده‌اند و دستورالعمل ژنتیکی یکسانی دارند. / ج) نادرست است. تشکیل لایه‌های زاینده جنینی از تودهٔ یاختهٔ درونی، **بعد از جایگزینی** جنین در جدار درونی رحم انجام می‌شود. / د) نادرست است. جدار لقاحی، پس از شروع فرایند لقاح و ضمن برخورد غشای زامه و مام‌یاخته به همدیگر تشکیل می‌شود و در این حین است که جدار لقاحی تشکیل می‌شود.

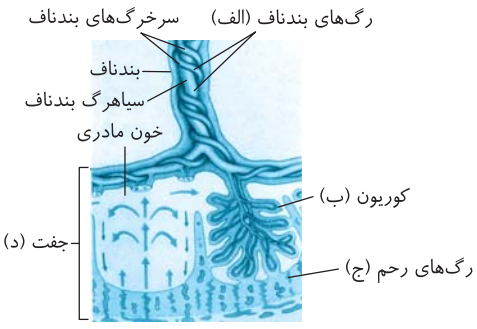
B ۱۳۹۶ ۴) هر چهار عبارت از فعالیت‌های تروفوبلاست می‌باشند.

لایه بیرونی بلاستوسیست = تروفوبلاست ← وظایف:
- ۱) ترشح آنزیم هضم‌کننده جدار رحم به خارج تودهٔ بلاستوسیستی برای جایگزینی در جدار داخلی رحم (درستی الف)
- ۲) ایجاد حفره در رحم برای جایگزینی بلاستوسیست جنینی
- ۳) یاخته‌های هضم شده مادری که منبع تغذیه جنین است را ایجاد می‌کنند (درستی ب)
- ۴) کوریون حاصل از آن سبب تولید هورمون HCG می‌شود ← حفظ جسم زرد و تولید پروژسترون توسط مادر (درستی ج)
- ۵) تولید پرده‌های جنینی و جفت (درستی د)

B ۱۳۹۷ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را در مورد هورمون HCG به درستی تکمیل می‌کنند. HCG، هورمونی است که در اوایل بارداری توسط **کوریون** جنین تولید شده و وارد خون مادر و سبب حفظ جسم زرد در تخمدان مادر می‌شود. این هورمون همچنین سبب تداوم ترشح پروژسترون می‌شود. (*دقت کنید که هنگام ترشح HCG هنوز سیستم گردش خون جنین تشکیل نشده است.*)

تله‌های تستی الف) نادرست است. HCG از کوریون ترشح می‌شود که دیگر بخش بلاستوسیستی نیست. / ب) نادرست است. در هنگام دو هفتهٔ اول تولید HCG، هنوز جنین فاقد خون و رگ‌های خونی است. / ج) **درست** است. HCG سبب تداوم ترشح پروژسترون از مادر باردار می‌شود. / د) نادرست است. این عبارت در مورد پروژسترون است نه HCG! (*در ضمن خود پروژسترون هم در خانم‌های یائسه از تخمدان ترشح نمی‌شود*).

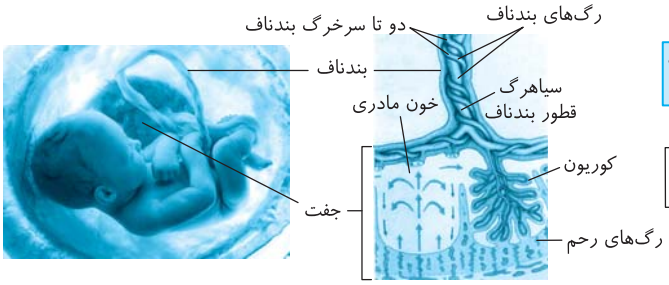
C ۱۳۹۸ ۴) بند ناف (الف) رابط جفت (د) و **جنین** می‌باشد ولی خون را توسط کوریون (ب) از رگ‌های مادر (ج) می‌گیرد (*جای (ب) و (ج) در گزینهٔ (۴) نادرست می‌باشد*).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. در این شکل (الف) رگ‌های بند ناف می‌باشند که دو سرخرگ باریک با خون تیره (*همانند سرخرگ‌های شش*) و یک سیاهرگ قطورتر با خون روشن (*همانند سیاهرگ‌های شش*) دارد. / گزینهٔ (۲): درست است. بخش (ج) همان رگ‌های رحم مادر می‌باشند که سرخرگ‌های آن از آئورت منشأ می‌گیرند و سیاهرگ‌های آن به بزرگ سیاهرگ زیرین می‌ریزند. / گزینهٔ (۳): درست است. بخش (ب) کوریون می‌باشد که در تشکیل جفت (د) نقش مستقیم دارد و دارای منشأ تروفوبلاستی می‌باشد. دقت کنید که هورمون یا پیک شیمیایی دوربرد کوریونی، همان HCG است که گیرندهٔ آن در تخمدان مادر باردار یا همان جسم زرد می‌باشد و در خود جنین گیرنده ندارد.

پاسخ‌نامه QR code

C ۱۳۹۹ ۱) فقط مورد (د) نادرست است. در شکل زیر مشاهده می‌کنید که دو سرخرگ بند ناف، باریک‌تر از تک‌سیاهرگ قطور بند ناف می‌باشند و می‌دانید که این دو سرخرگ، خون تیره با CO_2 زیاد جنین را از راه کوریون به سیاهرگ رحمی مادر می‌دهد.



سرخرگ‌های بند ناف ← خون تیره دارند ← جفت ← مواد زائد را به سیاهرگ رحمی وارد می‌کنند

سرخرگ رحمی مادر ← خون روشن دارند ← جفت ← سیاهرگ بند ناف

مواد مورد نیاز را از راه کوریون به جنین می‌دهد

تله‌های تست الف) هورمون HCG اولین هورمون جنینی است که از کوریون ترشح می‌شود و سپس در اثر تعامل کوریون و جدار داخلی رحم، جفت تشکیل می‌شود.

نکته در هنگامی که جنین از مرحله تخم تا مرحله بلاستوسیست در لوله رحم و رحم قرار دارد، از اندوخته غذایی تخمک برای تغذیه استفاده می‌کند ولی پس از جایگزینی ابتدا از یاخته‌های هضم شده دیواره رحم که در اثر جایگزینی ایجاد شده‌اند استفاده غذایی می‌کند ولی در نهایت جفت و رابطه خونی مادر و جنین سبب رابطه غذایی مادر و جنین می‌شود (درستی ب).

ج) تشکیل و تمایز جفت از هفته دوم حاملگی (روز ۲۸ دوره) تا هفته دهم یعنی ۸ هفته بعد از آن رخ می‌دهد.

C ۱۴۰۰ ۱) عبارت‌های (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. در بند ناف **یک سیاهرگ** بیشتر وجود ندارد. / ب) درست است. کوریون و آمنیون، هر دو در محافظت و تغذیه جنین مؤثرند. / ج) نادرست است. دقت کنید که کتاب در مورد پرده‌های محافظت‌کنندهٔ جنینی عنوان کرده است که **مهم‌ترین** آن‌ها کوریون و آمنیون می‌باشند (نه فقط این دو لایه از نظر علمی نیز علاوه بر این دو لایه، عواملی مثل کیسهٔ زرده و الانتوئیس نیز وجود دارند که انشاءالله در دانشگاه با آن‌ها آشنا می‌شوید) (علاوه بر این دلیل، ترشح هورمون، پس از ایجاد کوریون است و نه قبل از آن). / د) درست است. کوریون به همراه جدار پوششی رحم سبب تشکیل جفت می‌شود ولی کوریون، جزء توده یاخته‌ای درونی (منشأ اندام‌های بدن جنین) نمی‌باشد.

پاسخ‌نامه QR code

B ۱۴۰۱ ۱) سیاهرگ بند ناف خون **روشن** خود را وارد قلب جنین می‌کند و این رگ همانند مویرگ کلافکی و سیاهرگ‌های ششی نسبت O_2 به CO_2 بالایی دارد ولی مویرگ‌های بعد از سیاهرگ باب کبدی خون تیره دارند (رد د).

C ۱۴۰۲ ۴) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. پر شدن غدد شیری از شیر توسط هورمون **پرولاکتین** هیپوفیز **پیشین** رخ می‌دهد ولی خروج شیر از آن‌ها با اکسی‌توسین می‌باشد. / ب) نادرست است. پایان زایمان با **خروج جفت** و اجزای مرتبط به آن پس از خروج نوزاد صورت می‌گیرد. از طرفی کتاب هم گفته که این عوامل از **واژن** خارج می‌شوند (نه گردن رحم). / ج) نادرست است. اکسی‌توسین در **هیپوتالاموس**، تولید می‌شود ولی مترشحه از هیپوفیز پسین می‌باشد که در موقع زایمان هم در کمک به تسریع زایمان و هم برای خروج شیر تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت قرار می‌گیرد. / د) نادرست است. دقت کنید که در زایمان طبیعی سر جنین به گردن رحم که بخش **باریک** متصل به واژن می‌باشد فشار می‌آورد نه بخش پهن بالای رحم!!!

B ۱۴۰۳ ۱) اکسی‌توسین روی ماهیچه‌های صاف رحم (زیر دیافراگم) و غدد شیری (بالای دیافراگم) مؤثر است.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): پرده‌های محافظ جنین (کوریون و آمنیون و ...) در **هفته دوم از حاملگی** ایجاد می‌شوند (نه در هفته دوم دوره جنسی زنان که تازه قرار است در آخر آن تخمک صورت بگیرد!!!). / گزینهٔ (۳): بند ناف کلاً مربوط به بخش **جنینی** جفت می‌باشد (دقت کنید که جفت حاوی دو بخش مادری و جنینی (کوریون) است که در بخش جنینی آن بند ناف ایجاد می‌شود). / گزینهٔ (۴): تولید HCG برخلاف تولید لایه‌های زاینده جنینی از وظایف لایه خارجی محافظ یا **کوریون** می‌باشد که از تمایز یاخته‌های لایهٔ خارجی بلاستوسیست ایجاد می‌شود.

B ۱۴۰۴ ۲) پرده‌های کوریون و آمنیون، در تغذیه جنین نقش دارند. کوریون با ترشح هورمون HCG، توانایی تحریک جسم زرد را دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هر دو پرده، می‌توانند در شرایطی، جنین را احاطه کنند. / گزینهٔ (۳): یاخته‌های بنیادی جنینی با قدرت تقسیم بسیار بالا و اینترفاز کوتاه مخصوص مورولا و تودهٔ یاخته‌ای درونی بلاستوسیست می‌باشند. / گزینهٔ (۴): هر دو پرده در حفاظت از جنین در مقابل عوامل آسیب‌رسان نیز نقش دارند.

C ۱۴۰۵ ۳) تنها مورد (ب) نادرست است.

اگر توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تبدیل شده و چند جنین را به وجود آورد، در این حالت این یک جفت مشترک برای جنین‌ها وجود خواهد داشت و تنها در یک ناحیه جایگزین می‌شوند (درستی الف و نادرستی ب).

تله‌های تست ج) درست است. جنین‌های به وجود آمده ممکن است به هم چسبیده متولد شده و صفات ظاهری شبیه به هم داشته باشند. / د) درست است. در این حالت، همواره جنین‌ها جنیست مشابه و یکسانی دارند. از طرفی همیشه هر جنین بند ناف مخصوص خود را دارد.

B ۱۴۰۶ ۱) منظور از صورت سؤال، سونوگرافی می‌باشد. دقت کنید در این روش، با دریافت **بازتاب** امواج و نه خود امواج تصویر ویدیویی تهیه می‌کنند!

تله‌های تست گزینهٔ (۲): از سونوگرافی برای تشخیص بارداری در یک ماه اول استفاده می‌شود، در این زمان هنوز ضربان قلب آغاز نشده است. / گزینهٔ (۳): با سونوگرافی می‌توان به برخی اختلالات حرکتی جنین پی برده و برای رفع آن‌ها اقدام کرد. / گزینهٔ (۴): امواج سونوگرافی، برای جنین ضرری نداشته و برای اندازه‌گیری ابعاد و تعیین سن آن نیز استفاده می‌شوند.

B ۱۴۰۷ ۴) اکسی‌توسین با برون‌رانی توسط آکسون‌های موجود در هیپوفیز پسین به خون وارد می‌شود، این هورمون می‌تواند سبب ایجاد دردهای زایمان شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید در انتهای زایمان و نه پس از آن، پرده‌های جنینی از بدن مادر خارج می‌شوند. / گزینهٔ (۲): دقت کنید خروج مایع آمنیوتیک ناگهانی است (نه تدریجی). / گزینهٔ (۳): دقت کنید هورمون‌های آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی بر اکسی‌توسین اثر ندارند.

پاسخ آزمونک ③

۱ ③ C در زنان در صورتی تقسیم میوز کامل می‌شود که زامه به مام‌یاخته ثانویه برخورد کند و فرایند لقاح آغاز شود. در این حالت، مام‌یاخته ثانویه تقسیم میوز را تکمیل می‌کند و تخمک ایجاد می‌شود (که با زامه لقاح می‌یابد) و تخم تشکیل می‌شود.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۴): اگر غشای زامه با مام‌یاخته ثانویه برخورد نکند یا به هر دلیل دیر رسیده باشد و قدرت لقاحی مام‌یاخته از بین رفته باشد به هر حال لقاح آغاز نشود، مام‌یاخته ثانویه همراه با خونریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود. پس ممکن است برخورد زامه و مام‌یاخته ثانویه انجام شود، اما فرایند لقاح آغاز نشود، در این صورت تقسیم میوز ۲ نیز تکمیل نمی‌شود. / گزینهٔ (۲): اگر بارداری صورت گرفته باشد، در واقع تقسیم میوز ۲ نیز تکمیل شده است و تخمک ایجاد شده است. در این حالت بعد از تخمک‌گذاری و پایان تقسیم میوز ۲، فقط یک‌بار تقسیم سیتوپلاسم به صورت نابرابر صورت می‌گیرد (به یاد دارید که تقسیم جسم قطبی اول، برابر بود).

۲ ④ A توده یاخته درونی بلاستوسیست ابتدا سه لایه زاینده ایجاد می‌کند که **مجموع این سه لایه، همهٔ** بافت‌ها و اندام‌های بدن انسان را می‌سازند (نه هر کدام به تنهایی!).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زوائد انگشتی در **لولهٔ رحم** هر خانمی وجود دارد ولی زوائد انگشتی درون رحم مربوط به زوائد کوریون جنین در زنان باردار می‌باشد. / گزینهٔ (۲): زوائد انگشتی درون رحم از زائده‌های کوریون جنین می‌باشند. / گزینهٔ (۳): در هر بلاستوسیست یک توده یاخته درونی وجود دارد که از این توده، چند لایه زاینده و یک جنین حاصل می‌شود.

۳ ③ B هورمون HCG اساس تست‌های بارداری می‌باشد که از کوریون جنین ترشح شده و وارد خون مادر می‌شود. این هورمون سبب حفظ جسم زرد مادر شده و تداوم ترشح **پروژسترون** را از جسم زرد به خون مادر سبب می‌شود. وجود هورمون‌های (HCG و پروژسترون) در خون مادر، از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.

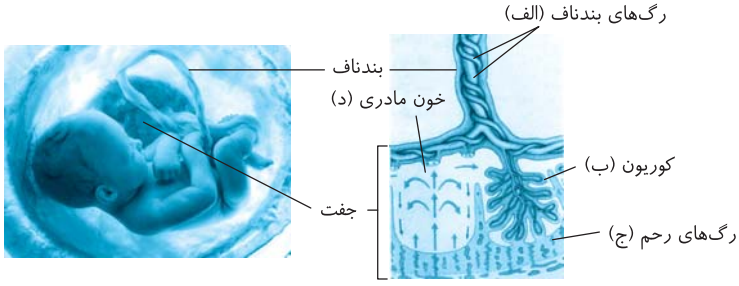
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): HCG از **کوریون** ترشح می‌شود (نه از جسم زرد). / گزینهٔ (۲): HCG فقط سبب تداوم ترشح **پروژسترون** می‌شود. / گزینهٔ (۴): HCG را **جنین** می‌سازد ولی در بدن مادر فعالیت می‌کند.

۴ ④ B هیچ مورد نادرستی وجود ندارد.

تله‌های تستی الف و ب) درست است. منشأ قسمت‌های مختلف بدن انسان از سه لایه زاینده حاصل از یاخته‌های درونی بلاستوسیست می‌باشند. / ج) درست است. هر قسمت خارج از کوریون مربوط به مادر ولی از زوائد کوریونی به داخل مربوط به منشأ جنینی می‌باشند.

۵ ③ B در این شکل (ج) و (د) به ترتیب رگ‌های رحم مادری و خون مادر می‌باشند که از گردش عمومی مادر منشأ گرفته‌اند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): (الف) رگ‌های بند ناف است که در سرخرگ‌های خود **برخلاف** سرخرگ رحمی خون تیره دارند. / گزینهٔ (۲): فقط (ب) که کوریون است مانع مخلوط شدن خون مادر و جنین می‌شود (رگ‌های رحمی (ج) در این موضوع بی‌تاثیرند). / گزینهٔ (۴): (د) خون مادر می‌باشد (همچنین بلاستوسیست یک لایهٔ خارجی دارد و «لایه‌های» برای آن غلط است).



۶ ② A دقت کنید که تمایز جفت از **هفتهٔ دوم** حاملگی، هم‌زمان با تشکیل لایه‌های محافظت‌کنندهٔ کوریون، آمنیون و لایه‌های زاینده آغاز می‌شود و تا هفتهٔ دهم معادل ماه سوم بارداری تکمیل می‌شود که طی آن، چون دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود، با سونوگرافی می‌توان جنسیت جنین را مشخص کرد. یادت نره QR code

۷ ① A فقط عبارت (د) نادرست است. سونوگرافی باعث می‌شود که جنسیت جنین، سالم بودن عملکردی و حرکتی **بعضی** از اندام‌های بدن و سن جنین مشخص شود.

نکته
امواج رایج در رادیولوژی، اشعه X می‌باشد ولی در سونوگرافی به جای آن از امواج صوتی با فرکانس بالا و بی‌ضرر استفاده می‌شود.

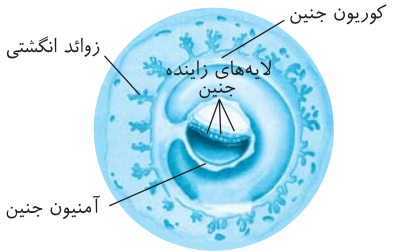
۸ ① B دردهای زایمان با شروع انقباض ماهیچه‌های صاف رحم آغاز می‌شوند. این انقباضات توسط ناقل‌های شیمیایی کوتاه‌برد از انتهای اعصاب خودمختار و یا هورمون‌هایی مثل اکسی‌توسین ایجاد شده‌اند.

نکته
شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است که به تدریج فاصلهٔ انقباضات کم شده و **با هم** بار انقباض، دهانه رحم (نه لولهٔ رحم) نیز بیشتر باز می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)) و سر جنین به سمت **گردن رحم** (نه لولهٔ رحم!) و واژن فشار می‌آورد تا بالاخره نوزاد از واژن خارج شود (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته
در زایمان طبیعی ابتدا نوزاد و سپس همراه آن بند ناف خارج می‌شود ولی جفت و بخش‌های مرتبط با آن آخرین قسمتی است که با آخرین انقباضات رحمی خارج می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

۹ ③ B موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. برخی هورمون‌ها مانند هورمون HCG، بین جنین و مادر جابه‌جا می‌شوند و پردهٔ کوریون مانع عبور آن‌ها نمی‌شود. در حقیقت هورمون HCG کوریون جنین، روی یاخته‌های جسم زرد مادر اثر دارد.

تله‌های تستی الف) دقت کنید پردهٔ کوریون **همانند** آمنیون نوعی پردهٔ محافظت‌کنندهٔ جنین محسوب می‌شود. / ب) طبق شکل کتاب درسی، پردهٔ کوریون در اطراف بند ناف مشاهده می‌شود. در بند ناف دو سرخرگ و **یک سیاهرگ** مشاهده می‌شود (نه سیاهرگ‌ها). / د) همچنین مطابق شکل کتاب درسی، پردهٔ کوریون نمی‌تواند در تماس با لایه‌های زایندهٔ جنینی قرار بگیرد.



B ۱۰ ۴ تشکیل بلاستوسیست که هم‌زمان با ایجاد تروفوبلاست و توده یاخته‌ای درونی همراه می‌باشد، پس از ورود جنین به **رحم** صورت می‌گیرد نه در انتهای لولهٔ رحمی! در حقیقت تا انتهای لوله فالوپ، جنین به صورت یک **کرهٔ توپر** به نام **مورولا** وجود دارد (نادرستی گزینهٔ ۴) و درستی گزینهٔ (۳)). البته مورولا به دلیل عدم رشد و کوتاه بودن مدت اینترفاز آن‌ها و به خصوص G_1، یاخته‌های کوچک با نسبت سطح به حجم بالا دارد. از طرفی در زیست دوازدهم می‌خوانیم که یاخته‌های مورولا و بلاستولا دارای سرعت تقسیم و همانندسازی زیادی می‌باشند و در این مراحل تعداد نقاط شروع همانندسازی دنا افزایش می‌یابد (درستی گزینه‌های (۱) و (۲)).

C ۱۴۰۸ ۳ فقط مورد (ب) صحیح است.

نکته
در لقاح داخلی تعداد زیادی زامه وجود دارد ولی تعداد تخمک معمولاً زیاد نمی‌باشد. در لقاح خارجی تعداد زیادی یاختهٔ جنسی نر و ماده وارد آب می‌شوند تا شانس برخورد آن‌ها زیاد شود.

تله‌های تست الف) **اساس** تولیدمثل **جنسی** و چگونگی حرکت در همه **جانوران** مشابه می‌باشد ولی چگونگی انجام، مراحل تولیدمثلی، حفاظت و تغذیه جنین در آن‌ها متفاوت می‌باشد.

ج) لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و برخی آبزیان دیده می‌شود ولی دقت کنید که قلب و طناب عصبی در هر جانوری در دو سطح مختلف قرار دارند.
- بی‌مهرگان ← معمولاً قلب پشتی و طناب عصبی شکمی دارند.
- مهره‌داران ← قلب شکمی و طناب عصبی پشتی دارند.

د) اندوخته غذایی تخمک تأمین‌کنندهٔ غذای جنین در مرحلهٔ مورولا و بلاستوسیست قبل از جایگزینی است. پس از آن، یاخته‌های هضم شدهٔ جدار پوششی رحم و سپس جفت نقش تغذیه‌ای دارند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳۳ تولیدمثل در جانوران

- اساس تولیدمثل جنسی همانند اساس حرکت در همهٔ جانوران مشابه است ولی چگونگی انجام، مراحل آن، حفاظت و تغذیهٔ جنین آن‌ها تفاوت‌هایی دارد.
- تولیدمثل در جانوران
  - لقاح خارجی
    - در آبزیانی مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی دیده می‌شود.
    - تخمک دیوارهٔ چسبناک ژله‌ای دارد ← پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند ← لایهٔ ژله‌ای تخمک آن‌ها
      - ابتدا محافظ جنین از عوامل نامساعد محیطی است.
      - سپس غذای اولیهٔ جنینی می‌باشد.
    - برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها به هم ← والدین گامت‌های زیادی را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.
    - عواملی که سبب هم‌زمانی ترشح گامت‌های والدین در آب می‌شود
      - دمای محیط و طول روز
      - آزاد کردن مواد شیمیایی توسط والد نر یا ماده
      - بروز برخی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها
  - لقاح داخلی
    - در جانوران خشکی‌زی و برخی آبزیان مثل سخت‌پوستان و برخی ماهی‌ها مثل کوسه‌ماهی دیده می‌شود.
    - این لقاح نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافتهٔ جنسی می‌باشد.
    - اغلب تخم در بدن جانور ماده و پس از ورود اسپرم‌ها ایجاد می‌شود.
    - لقاح در اسکت‌ماهی
      - تخمک‌ها از جانور ماده وارد حفره‌ای در بدن جنس نر می‌شوند.
      - لقاح در جنس نر صورت گرفته ← جنس نر جنین‌ها را در بدن نگه می‌دارد ← پس از مراحل رشد و نمو ← نوزادان متولد می‌شوند.
    - در این لقاح تعداد اسپرم‌ها زیاد ولی تعداد تخمک کم می‌باشد.

A ۱۴۰۹ ۱ در لقاح **خارجی**، تخمک آزاد شده لایه ژله‌ای چسبناک دارد که تأمین غذا در چند روز اول بر عهدهٔ ذخیرهٔ غذایی تخمک می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): نادرست است. جانور مورد نظر می‌تواند عروس دریایی باشد و اسکلت آب‌ایستایی داشته باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. جانور بی‌مهره و مهره‌دارِ دارای لقاح خارجی وجود دارد ولی لنفوسیت B و T مخصوص مهره‌داران و دفاع اختصاصی است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. به‌طور مثال قلب ماهی‌ها فقط حاوی خون تیره می‌باشد.

یادت نره QR code

B ۱۴۱۰ ۲ وجود اندام تناسلی تخصص یافته، ویژه لقاح **داخلی** است. این لقاح در **دوزیستان** که قلب سه‌حفره‌ای دارند دیده نمی‌شود ولی در پرندگان (گزینهٔ (۱)) و در پستانداران تخم‌گذار مثل پلاتی‌پوس (گزینهٔ (۳)) رد می‌شود. در مورد دلیل رد گزینهٔ (۴) دقت کنید که **برخی** ماهیان لقاح داخلی و اندام تخصص یافته برای این لقاح دارند اما همهٔ ماهیان خط جانبی دارند که باعث می‌شود امکان داشته باشد که هم خط جانبی و هم لقاح داخلی داشته باشند.

یادت نره QR code

B ۱۴۱۱ ۲ زنبور عسل نر هاپلوئید (n) است و توانایی تشکیل تتراد ندارد و طی بکرزایی از میتوز تخمک ماده حاصل می‌شود ولی زنبورهای ماده کارگر یا ملکه، دیپلوئید ($2n$) هستند و از لقاح تخمک ملکه با زامه زنبور نر حاصل شده‌اند. در بین زنبورهای ماده، فقط ملکه قدرت تخمک‌گذاری دارد ولی زنبور کارگر نازا می‌باشد (*زنبور نر خاصر کروموزوم همتا، توانایی میوز، کراسینگ اوور و جدا کردن الل‌ها می‌باشد*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زنبور عسل نر، زامه خود را با **میتوز** تولید می‌کند چون جانوری n کروموزومی است. / گزینهٔ (۳): تعداد کروموزوم‌های زنبور نر **نصف** ماده است (*و یک مجموعه کمتر دارند نه یک عدد*). / گزینهٔ (۴): جدا شدن کروماتیدهای خواهری طی هم میوز (*آناضر۲*) و هم **میتوز** (*آناضر*) رخ می‌دهد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳۴ بکرزایی

- نوعی تولیدمثل جنسی است که فرزند فقط از والد ماده ایجاد می‌شود ← فرد حاصل، صد درصد کروموزوم‌هایش را از والد ماده گرفته است.
- طی بکرزایی، تخمک، بدون لقاح وارد اینترفاز می‌شود و میتوز می‌کند.

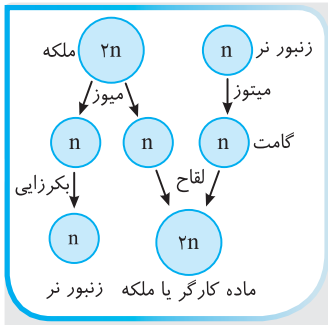
بکرزایی

زنبور عسل

- تخمک‌ها در اثر میوز ملکه $2n$ ایجاد می‌شوند ← برخی تخمک‌ها با میتوز طی بکرزایی زنبور عسل نر هاپلوئید ایجاد می‌کنند.
- برخی تخمک‌ها با اسپرم (*حاصل از میتوز زنبور نر*) لقاح کرده و دوباره زنبور عسل ماده کارگر یا ملکه $2n$ می‌سازند.

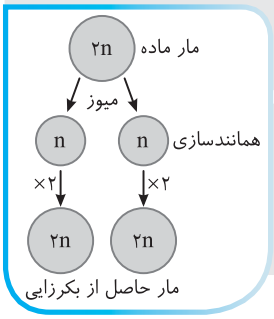
زنبور عسل نر (n)

- حاصل بکرزایی است و با میتوز به تولید اسپرم می‌پردازد.
- در اثر لقاح ایجاد نشده است ← فقط یک ردیف یا مجموعهٔ کروموزوم دارد که با هم غیرهمتا می‌باشند.
- صد درصد ژن‌های هستهٔ خود را از نصف ژن‌های والد ماده گرفته است.



زنبور ماده (ملکه یا کارگر)

- حاصل لقاح از اسپرم و تخمک می‌باشند.
- کارگرها
  - قدرت لقاح و ایجاد تخمک ندارند (*نازا هستند*).
  - با رفتار دگرخواهی، نقش محافظت و تغذیه برای سایر تخم‌ها دارند.
- همهٔ ژن‌های والد نر خود را گرفته‌اند.
- نصف ژن‌های والد مادهٔ خود را گرفته‌اند.



در برخی مارها

- تخمک‌ها که محصول میوز هستند از روی کروموزوم‌های خود یک نسخه می‌سازند ← سپس با هم ترکیب شده ← تخم ایجاد می‌کنند.
- تخم حاصل از بکرزایی آن‌ها، در همهٔ صفات ژنوم هسته‌ای خالص می‌باشد ($AAbb$).
- جانور حاصل از آن، نر یا ماده دیپلوئید است.

B ۱۴۱۲ ۱) فقط عبارت (د) صحیح است. در **اسبک‌ماهی**، جانور ماده تخمک‌ها را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل کرده و **لقاح در بدن نر انجام می‌شود.** جنس نر، جنین‌**ها** را در بدن خود نگه می‌دارد و پس از طی مراحل رشد و نمو **نوزادان** متولد می‌شوند، یعنی تخم‌گذاری نمی‌کنند (نادرستی ب و درستی د). عبارت (الف) دربارهٔ ماهی‌ها نمی‌باشد (نادرستی ج) فقط مخصوص ماهیان غضروفی مثل کوسه‌ماهی یا سفره‌ماهی می‌باشد.

B ۱۴۱۳ ۴) هر نوع ماهی خط جانبی دارد ولی تولید تخمک ویژهٔ ماهی‌های **ماده** می‌باشد (*ماهی نر که تخمک تولید نمی‌کند*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): کلیه با توانایی بازجذب زیاد آب در برخی **پرندگان و خزندگان** خشکی‌زی دیده می‌شود که این گروه‌ها لقاح **داخلی** دارند (*منظور بخش اول گزینه، ماهی‌ها و دوزیستان است*).
گزینهٔ (۲): دوزیستان لقاح خارجی، دیواره چسبناک ژله‌ای تخمک و بازجذب آب در مثانه دارند.
گزینهٔ (۳): دمای محیط، طول روز و آزاد کردن مواد شیمیایی در هم‌زمانی خروج یاخته‌های جنسی از جانداران نر و مادهٔ یک گونه با لقاح خارجی تأثیر دارد.
(ترکیبی با فصل ۵ دهم)

C ۱۴۱۴ ۱) فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.
در کرم‌های پهن هرمافرودیت، زامه‌های هر جاندار بدون خارج شدن از بدن، از بیضه‌ها خارج شده و تخمک‌های خودش را بارور می‌کنند ولی دو برابر کردن کروموزوم‌های تخمک در **بکرزایی مارها** دیده می‌شود (نادرستی ب).

تله‌های تستی الف) در جانداران هرمافرودیت (*نرماده*) هر دو نوع اندام جنسی نر و ماده دیده می‌شود ولی در برخی مثل کرم پهن هر کرم تخمک خود را بارور می‌کند در حالی که در کرم حلقوی (*کرم خاکی*) زامه‌های خارج شده از هر جاندار، تخمک کرم دیگری را بارور می‌کنند. / ج) **کرم خاکی**، گردش خون **بسته** و قلب پشتی دارد ولی منفذ دریچه‌دار در قلب برای گرفتن خون، ویژه گردش **باز** می‌باشد. / د) در کرم خاکی، دو کرم هرمافرودیت کنار هم قرار می‌گیرند و لقاح انجام می‌گیرد. یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳۵ نرمادگی

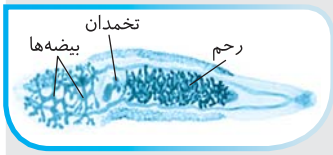
تولیدمثل جنسی خاص در جانوران خاص

نرماده (هرمافرودیت)

- در کرم‌های پهن و حلقوی دیده می‌شود ← یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد.

در کرم‌های پهن (*کرم کبد*)

- هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. ← هیچ گامتی از بدن آن‌ها خارج نمی‌شود.
- از جلو به عقب بدن، رحم، تخمدان و بیضه‌ها قرار دارند.

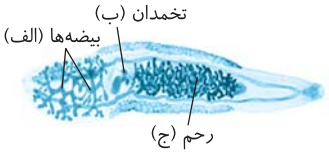


در کرم‌های حلقوی (*کرم خاکی*)

- لقاح دوطرفی انجام می‌شود (*دگرلقاح دارند*).
- اسپرم‌های هرکدام تخمک دیگری را بارور می‌کند ← فقط اسپرم‌ها از بدن خارج می‌شوند.
- تخم‌ها در بدن هر کرم خاکی تشکیل می‌شود.



B ۱۴۱۵ ۳ در شکل مقابل کرم پهن هرمافرودیت را نشان می‌دهد. (الف) بیضه‌ها، (ب) تخمدان و (ج) رحم می‌باشد. در کانگورو رشد و نمو جنین در **رحم ابتدایی** صورت می‌گیرد (درستی گزینهٔ ۳)).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): بیضه‌های انسان زامه تاژک‌دار می‌سازند ولی متحرک شدن آن‌ها در **اپیدیدیم** رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۲): هورمون مؤثر بر جسم زرد، LH می‌باشد که در هیپوفیز پیشین تولید می‌شود (یا هورمون کوریونی HCG) / گزینهٔ (۴): کرم خاکی خودلقاحی ندارد پس گامت‌های یک کرم، به سمت همدیگر نمی‌روند ولی هرمافرودیت با دو نوع اندام جنسی می‌باشد.

یادت نره QR code

A ۱۴۱۶ ۲ قسمت اول در مورد کانگورو درست می‌باشد که رحم ابتدایی دارد ولی قسمت دوم در مورد پستانداران جفت‌دار با رحم کامل درست می‌باشد. در مورد گزینهٔ (۱) جانداران قسمت اول سؤال در طبیعت تنوع کمتری دارند، در گزینهٔ (۳) هر دو پمپ تنفسی فشار منفی دارند و در گزینهٔ (۴) جانوران دو قسمت مورد نظر همواره لقاح داخلی با اندام‌های تخصص یافته تولیدمثلی دارند (ریه و رحم).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳۶ تغذیه و حفاظت جنین

- تغذیه و حفاظت جنین
  - تا چند روز بعد از لقاح
    - در هر نوع لقاحی، همواره تغذیهٔ جنین چندیاخته‌ای از اندوختهٔ غذایی تخمک که حاوی مخلوطی از مواد مغذی است صورت می‌گیرد.
  - اندازهٔ تخمک و اندوختهٔ غذایی
    - در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد.
    - در جانوران تخم‌گذار ← اندوختهٔ غذایی تخمک **زیاد** است ← در دوران جنینی بین مادر و جنین ارتباط غذایی وجود ندارد (حشرات، پلاتی‌پوس، پرندگان و خزندگان).
    - در پستانداران (به‌جز پلاتی‌پوس) ← ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود دارد ← اندوختهٔ غذایی تخمک کم است.
    - در ماهی‌ها و دوزیستان ← دورهٔ جنینی کوتاه است ← اندوختهٔ غذایی تخمک کم است.
  - در لقاح خارجی ← دیوارهٔ چسبناک ژله‌ای تخمک
    - پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند.
    - ابتدا محافظ جنین از عوامل نامساعد محیطی است.
    - سپس به عنوان غذای اولیه، مورد استفادهٔ جنین قرار می‌گیرد.
  - در جانوران تخم‌گذار
    - همگی لقاح داخلی دارند.
    - پوستهٔ ضخیم اطراف تخم نقش محافظتی دارد ← برای محافظت بیشتر
      - خزندگان ← تخم‌ها را با ماسه و خاک می‌پوشانند (کلاک پشتان).
      - پرندگان ← روی تخم خود می‌خوابند.
      - پلاتی‌پوس ← تخم‌ها را در بدن نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد تخم‌گذاری می‌کند.
      - پستاندار ← روی تخم‌ها می‌خوابند تا رشد و نمو نهایی یابند.
  - پستانداران کیسه‌دار (کانگورو)
    - جنین در **رحم ابتدایی** مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند.
    - نوزاد **نارس** به دنیا آمده ← وارد کیسهٔ شکمی مادر شده ← ضمن حفاظت، از غدد شیری تغذیه کرده و رشد و نمو را **کامل** می‌کند.
  - پستانداران جفت‌دار
    - جنین در **رحم کامل** مادر، رشد و نمو را آغاز می‌کند.
    - از طریق **جفت** با خون مادر ارتباط غذایی کاملی دارد.
    - پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه کرده تا زمانی که مستقل شوند.

B ۱۴۱۷ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. پلاتی‌پوس تخم‌های پوسته‌دار خود را در بدن نگه می‌دارد ولی نوزاد در خارج از بدن به دنیا می‌آید. یعنی این جانور تخم‌گذاری می‌کند و نوزادی خارج نمی‌کند.

تله‌های تستی الف) پلاتی‌پوس دارای تخمدان است و تخم‌های پوسته‌دار خود را خارج می‌کند و **فاقد رحم** می‌باشد. دقت کنید وجود تخمدان در هر نوع لقاح برای ایجاد تخمک یا مام‌یاخته در جنس ماده نیاز است. / ب) در مورد کانگورو و د) در مورد جفت‌دارانی مثل انسان و شروع میوز ۱ در زنان تا دورهٔ پروفاز ۱ نادرست است.

B ۱۴۱۸ ۱ فقط مورد (ب) دربارهٔ جانورانی مثل کانگورو نادرست می‌باشد. شیر مادر از غدد شیری مادر به **نوزاد** انتقال می‌یابد نه به جنین و قبل از تولد!! (نادرستی ب).

◀ این سؤال در مورد پستانداران کیسه‌داری مثل کانگورو با رحم ابتدایی می‌باشد که همانند سایر پستانداران غدد شیری دارند ولی کوریون، جفت و بند ناف ندارند.

B ۱۴۱۹ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در بکرزایی **همواره** وجود **یک والد ماده** کافی است (نادرستی الف) (به‌عبارت «بسیاری» توجه کنید).

◀ لقاح خارجی در اغلب ماهی‌ها دیده می‌شود که می‌دانیم ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان قلب دوحفره‌ای دارند (درستی ب).

◀ بسیاری از **گونه‌های** پستانداران، جفت‌دار هستند ولی جانوران پستاندار **نر** فاقد قدرت تولید جفت و بند ناف هستند یعنی چیزی کمتر از نصف افراد این قابلیت را دارند (نادرستی ج).

◀ اساس تولیدمثل جنسی و حرکت در **همه** جانوران مشابه می‌باشد (نادرستی د).

B ۱۴۲۰ ۲ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند. در تولیدمثل جنسی بر خلاف غیرجنسی، هیچ‌گاه فرزند کاملاً شبیه یکی از دو والد نیست چون اختلاط ژن‌ها صورت می‌گیرد (درستی ب).

نکته

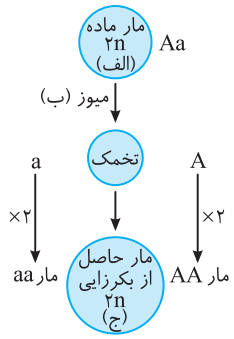
۱) در **بکرزایی و یا خودباروری کرم پهن** دو والد در تولیدمثل شرکت ندارند (نادرستی الف).
۲) در **بکرزایی** لقاح دیده نمی‌شود (نادرستی ج).
۳) در زنبور عسل نر، زامه با **میتوز** حاصل می‌آید و این جانور حاصل بکرزایی از رشد تخمک زنبور ماده $(2n)$ است (نادرستی د).

B (۱۴۲۱) ۳) موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. پلاتی‌پوس پستاندار و پرندگان روی تخم‌های خارج شده از شکم می‌خوابند که این گروه‌ها فاقد خط جانبی می‌باشند (درستی د) (*چون خط جانبی ویژهٔ ماهی‌هاست*).

تله‌های تستی الف) در مورد وجود غدد نمکی در کنار چشم برخی خزندگان که از بین آن‌ها، برخی مارها بکرزایی می‌کنند، رد می‌شود. / ب) در مورد کانگورو نادرست است. / ج) مثلاً در مورد پلاتی‌پوس که پستانداری تخم‌گذار و دارای منتز است، رد می‌شود.

A (۱۴۲۲) ۴) زنبور عسل نر، هاپلوئید می‌باشد و یاخته‌های جنسی خود را با میتوز ایجاد می‌کند. این زنبور حاصل بکرزایی از میتوز تخمک‌های زنبور ملکه مادر بوده ولی مانند هر جانوری قدرت تولیدمثل جنسی و تشکیل دوک از سانتریول را دارد. از طرفی زنبور نیز مانند هر حشره‌ای، چشم مرکب و تنفس نایدیسی دارد. از آنجایی که زنبور عسل نر، هاپلوئید است پس قدرت تشکیل تتراد و میوز ندارد.

A (۱۴۲۳) ۱) مار ماده **دولاد** یا $2n$ می‌باشد که با تقسیم **میوز**، تخمک ایجاد کرده و با دو برابر شدن کروموزوم‌های این یاختهٔ جنسی، با بکرزایی مار جدید **دیپلوئید** ایجاد می‌کند.



میوز تقسیمی است که برخلاف میتوز
- سبب کاهش عدد کروموزومی می‌شود و **دو مرحلهٔ متوالی** دارد.
- مخصوص تولیدمثل جنسی می‌باشد.
- بدون جهش قادر به **ایجاد تنوع** می‌باشد.
- فاقد مرحلهٔ پرومتافاز است.
- در پروفاز ۱ و متافاز ۱ آن تتراد دیده می‌شود.
- در آنافاز ۱ آن **جدا شدن** کروموزوم‌های **همتا** رخ می‌دهد.
- سانتریول‌های جانوران طی چرخه آن دوبار، دو برابر می‌شوند.

یادت نره QR code

B (۱۴۲۴) ۴) سؤال در مورد **لقاح داخلی مهره‌داران خشکی‌زی** است. ویژگی خشکی‌زی بودن، لقاح داخلی و تخم‌گذار بودن در پرندگان، خزندگان و پستانداران تخم‌گذار مثل پلاتی‌پوس دیده می‌شود که همگی قلب چهارحفره‌ای دارند. از طرفی می‌دانید که هر مهره‌داری دفاع اختصاصی با قدرت تولید پادتن و پرفورین دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱) در مورد لقاح **خارجی** می‌باشد که در خشکی‌زی‌ها وجود ندارد. گزینهٔ (۲) در مورد **پلاتی‌پوس** نادرست است و گزینهٔ (۳) **فقط** در مورد پرندگان و پستانداران صحیح است (*نه خزندگان!*).

B (۱۴۲۵) ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. پستانداران به‌جز انواع تخم‌گذار (*مثل پلاتی‌پوس*)، دارای رابطهٔ غذایی با جنین هستند. به‌جز تخم‌گذاران، در سایر پستانداران، اندوخته غذایی تخمک و تخم آن‌ها کم می‌باشد.

- دلیل رد عبارت (الف): در کانگوروها رابطهٔ غذایی بدون نیاز به جفت در بدن آن‌ها بین مادر و جنین ایجاد می‌شود.
- دلیل رد عبارت (ب): در مورد انسان و هر پستاندار جفت‌داری نادرست است.
- دلیل رد عبارت (د): واژن در هر پستاندار دارای لقاح داخلی وجود دارد.

B (۱۴۲۶) ۴) در جانورانی که **لقاح خارجی** (*منظور سؤال*) دارند دمای محیط، طول روز، مواد شیمیایی آزاد شده از **نر یا ماده** (*نه هر دو جنس*) و برخی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها به **لقاح و ورود هم‌زمان** یاخته‌های جنسی در آب کمک می‌کنند (*در لقاح خارجی، اندام تناسلی تخصص یافته وجود ندارد*). این لقاح در اسبک‌ماهی (گزینهٔ (۳)) وجود ندارد (*نه گامت‌سنجی*).

یادت نره QR code

B (۱۴۲۷) ۱) فقط مورد (د) صحیح است. در بکرزایی نیازی به زامه و والد نر وجود ندارد ولی در دوجنسی (*هرمافرودیت*)، زامه، تخمک و دو نوع سیستم تولیدمثلی نر و ماده مورد نیاز می‌باشد (*تولید جاندار هاپلوئید از دیپلوئید و عدم لقاح فقط در بکرزایی دیده می‌شود*).

تله‌های تستی الف) در کرم خاکی وجود دو والد الزامی است. / ب) بکرزایی لقاح ندارد. / ج) در نرمادگی، فرزند و والد، هر دو دیپلوئید هستند.

پاسخ آزمون‌های پیشرفته ATP

B (۱۴۲۸) ۲) زنبور نر هاپلوئید منظور سؤال است که ژن‌ها و کروموزوم‌هایش را فقط از والد ماده گرفته است. این جانور با تقسیم **میتوز** یاختهٔ جنسی (*زامه*) تولید می‌کند. یکی از نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای در مرحلهٔ G_2 قرار دارد که با بررسی پروتئین‌های دوک، عوامل مورد نیاز تقسیم را کنترل می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زنبور نر، هاپلوئید است و توانایی تشکیل تتراد ندارد. / گزینهٔ (۳): دقت کنید یاختهٔ جنسی زنبور نر، هاپلوئید است و کروموزوم همتا ندارد ولی یک جفت سانتریول در سیتوپلاسم است. / گزینهٔ (۴): در پایان تقسیم میتوز طبیعی در مرحلهٔ تلوفاز، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های **تک‌کروماتیدی** تشکیل می‌شود.

C (۱۴۲۹) ۲) موارد (الف) و (ب) نادرست هستند. عبارت (الف) مثلاً در مورد ماهیان دارای لقاح داخلی حذف می‌شود چون همهٔ مهره‌داران دارای کلیه هستند.

نکته

در عبارات و تست‌ها به کلمه **جاندار و جانور** دقت کنید مثلاً در عبارت (ب) این سؤال اگر در مورد **جانوران خشکی‌زی** بود درست می‌شد ولی جاندار خشکی‌زی می‌تواند باکتری، قارچ، گیاه، جانور و آغازیان را شامل شود که برخی اصلاً تولیدمثل جنسی و لقاح ندارند (نادرستی ب).

تله‌های تستی ج) در لقاح داخلی جانوران که یاختهٔ تخم درون بدن شکل می‌گیرد، اندام تولیدمثلی تخصص یافته نیاز است. / د) در لقاح خارجی، لایه ژله‌ای چسبناک تخمک، پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند و علاوه بر محافظت از آن‌ها و جنین زاده شده، در ادامه این لایه به عنوان غذای اولیه مورد استفاده **جنین** قرار می‌گیرد.

C ۱۴۳۰ ۲ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند. دقت کنید همهٔ جانوران دارای لقاح داخلی هم اساس تولیدمثل جنسی مشابه و هم اساس حرکت مشابهی دارند (درستی الف) و همهٔ پرياخته‌ای‌ها نیز سامانهٔ گردش مواد دارند (درستی ج).

تله‌های تست ب) نادرست است. برای جانوران هرمافرودیت مثل کرم خاکی می‌تواند صادق نباشد (*چون اصلاً نروه‌ره برای آن‌ها مدنظر نمی‌باشد*). / د) نادرست است. در حشرات همولنف در انتقال گازهای تنفسی نقشی ندارد.

B ۱۴۳۱ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. کرم پهن و کرم خاکی جانورانی دوجنسی یا هرمافرودیت (*نروه‌ره*) هستند که بیضه و رحم دارند و باید تخمدان نیز برای تولید یاختهٔ جنسی ماده داشته باشند.

تله‌های تست الف) **کرم کبد** نوعی هرمافرودیت است که خودباروری دارد و زامه از بدن وی خارج نمی‌شود. / ب) کرم‌های پهن، تخمدان، بیضه و رحم دارند. / ج) کرم‌های هرمافرودیت (*کرم کبد*)، بی‌مهره‌هایی دارای رحم می‌باشند ولی غدد شیری ندارند.



C ۱۴۳۲ ۱ فقط عبارت (د) صحیح است. در این سؤال به ترتیب (۱)، (۲) و (۳) بخش‌های بیضه‌ها، تخمدان و رحم را نشان می‌دهند. بخش شمارهٔ (۳)، رحم را نشان می‌دهد که در بدن زن سالم و بالغ، مطابق شکل کتاب درسی، تخمدان (۲) به بخش پهن بالای آن توسط رابطی وصل است.

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت کنید رحم معرف بخش (۳) است (*نه بخش (۱)*). / ب) نادرست است. تخمدان‌ها، **ساختاری متفاوت** با بیضه و بدون لوله دارند. / ج) نادرست است. در انسان اسپرم در بیضه‌ها ولی تخمک در لولهٔ رحم تشکیل می‌شود (*نه در تخمدان*).

B ۱۴۳۳ ۴ پوستهٔ محافظ تخم فقط در محافظت نقش دارد. گزینهٔ (۱) و (۲) در مورد کرم پهن و گزینهٔ (۳) در مورد انسان می‌توان مشاهده کرد.

C ۱۴۳۴ ۱ فقط عبارت (د) صحیح است. توضیحات صورت سؤال مربوط به پستانداران رحم‌دار می‌باشد که کیسه‌داران و جفت‌داران را شامل می‌شود. همهٔ پستانداران دارای قلب چهارحفره‌ای با دیوارهٔ کامل بین حفرات می‌باشند و همین موضوع باعث شده است که حفظ فشار خون درون بدن آن‌ها آسان شود.

تله‌های تست الف) دقت کنید مهره‌داران طناب عصبی **پشتی** دارند. / ب) این ویژگی فقط در کیسه‌دارانی مثل کانگورو وجود دارد. / ج) جفت **مانع اختلاط** خون مادر و جنین می‌شود که در کانگورو وجود ندارد.

C ۱۴۳۵ ۴ همهٔ موارد در مورد بکرزایی که منظور سؤال می‌باشد، صحیح هستند.

بکرزایی
- نوعی تولیدمثل جنسی است که فرد از تخمک در اثر میتوز یا دو برابر شدن کروموزوم‌ها ایجاد می‌شود (درستی الف).
- فرزند حاصل بکرزایی چه زنبور نر و چه مار، نصف ژن‌های مادر را گرفته است ولی کاملاً شبیه مادر نیست. مثلاً زنبور ملکه $2n$ ولی زنبور نر حاصل بکرزایی آن n می‌باشد (درستی ب).

(ج) درست است و خط کتاب می‌باشد. / د) درست است. در مارها تعداد کروموزوم و ژن‌ها در فرد حاصل از بکرزایی و مار مادر یکسان می‌باشد ولی فقط نصف ژن‌های والد ماده را گرفته است چون در حقیقت از روی ژن‌های تخمک، یک نسخه تولید کرده است و در همهٔ صفات ژن‌های مشابه دارد اما در زنبور، فرد نر، نصف والد خود کروموزوم دارد.

B ۱۴۳۶ ۱ زنبورهای عسل نر هاپلوئید هستند و یاخته‌های جنسی آن‌ها با میتوز ایجاد می‌شوند پس تنوع در آن‌ها حاصل جهش است (درستی ب) و حاصل بکرزایی و میتوز از تخمک ماده می‌باشند (درستی الف). پس لقاح در تولید آن‌ها نقش ندارد (نادرستی د). در مورد رد عبارت (ج) دقت کنید که همهٔ زنبورهای نر حاصل میتوز برخی **تخمک‌ها** هستند.

C ۱۴۳۷ ۴ منظور سؤال **بکرزایی** است. فقط عبارت (ب) نادرست است. بکرزایی شکل ویژه‌ای از تولیدمثل است که به انواع تولیدمثل **جنسی** تعلق دارد و ژن‌ها از والد ماده تأمین می‌شوند. البته دقت کنید که طی بکرزایی برخی از ژن‌های مادر که در حقیقت از نصف کروموزوم‌های آن ایجاد شده‌اند سبب تولید جاندار حاصل می‌شوند. از طرفی بکرزایی و نرمادگی دو فرایند تولیدمثل **جنسی** می‌باشند و طی میوز آن‌ها تنوع ایجاد می‌شود (نادرستی ب).

پاسخ در QR code

نکته در حالتی از بکرزایی مثل مارها که در اثر دو برابر شدن کروموزوم‌های تخمک ایجاد می‌شوند هر جانور حاصل، در همهٔ صفات خالص بوده و ژن‌های مشابه دارد. البته این موضوع خالص یا ناخالصی را در سال دوازدهم به‌طور کامل می‌آموزید (درستی ج).

نکته در بکرزایی، تخمک لقاح نمی‌کند و زامه‌ای نیز در آن نقش ندارد (درستی الف و د).

C ۱۴۳۸ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) در مورد **زنبور عسل مادهٔ ملکه** که مدنظر سؤال می‌باشد، نادرست هستند. زنبور عسل ماده، **دیپلوئید** ($2n$) است و تنها **یک** طناب عصبی شکمی دارد (رد الف) و قادر به درک امواج **فرابنفش** است (رد ب) و به وسیلهٔ چشم مرکب خود، می‌تواند تصاویر را به مغز مخابره کند تا به صورت موزاییکی دربیاید (درستی د). از طرفی این حشره نیز لوله‌های مالپیگی متصل به روده دارد که به تنظیم اسمزی می‌پردازند ولی هاپلوئید نمی‌باشد (رد ج).

C ۱۴۳۹ ۴ فقط مورد (ب) صحیح می‌باشد.

در مارها وقتی بکرزایی صورت می‌گیرد از روی ژن‌های تخمک یک نسخه مشابه ایجاد می‌شود، پس فرزند حاصل دارای دو دستورالعمل مشابه در هر ژن می‌باشد ولی فرمول ژنتیکی زاده می‌تواند با مادر خود متفاوت باشد (نادرستی الف و درستی ب).

◀ در زنبورها، بکرزایی ویژه زنبور ملکه می‌باشد و زنبورهای کارگر نازا هستند ولی هر دو با لقاح ایجاد می‌شوند (نادرستی ج).

◀ زنبور عسل نر با میتوز زامه ایجاد می‌کند ولی قدرت لقاح با ملکه را دارد (نادرستی د).



B ۱۴۴۰ ۱ کرم خاکی را در شکل می‌بینید که قدرت خودباروری، داشتن همولنف، گردش مواد باز، قلب شکمی و لنفوسیت B و T و خاطره در دفاع اختصاصی را ندارد. این جانور نرماده بوده ولی توانایی دگرباروری دارد یعنی زامه خود را به کرم دیگر می‌دهد و زامه کرم دیگر را وارد بدن خود کرده تا توسط آن‌ها، تخمک‌های خود را بارور کند. این جانور گردش خون بسته و مویرگ خونی دارد.

C ۱۴۴۱ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) در مورد **اسبک‌ماهی نر** که منظور سؤال است نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. هر نوع **ماهی** در کانال‌های زیرپوستی دو طرف بدن، خط جانبی با مادهٔ ژله‌ای و گیرندهٔ مکانیکی دارد. / ب) نادرست است. رقص عروسی (*قاچ خارجی*) ربطی به اسبک‌ماهی ندارد و لقاح این جانور از نوع داخلی است ولی جالبه که مرد خانواده باردار می‌شود! / ج) نادرست است. سؤال در مورد ماهی نر است که جل‌الخالق باردار می‌شود و تخمدان ندارد. / د) نادرست است. این جانور تخم‌گذار نیست و نوزادان خود را به دنیا می‌آورد.

پاسخ در QR code

C ۱۴۴۲ ۲) زنبور عسل نر، هاپلوئید و حاصل بکرزایی از میتوز تخمک زنبور ملکه می‌باشد. این جانور اصلاً قدرت میوز ندارد (نادرستی گزینهٔ (۱) و (۳)). در زنبور عسل ماده، **ملکه** قدرت میوز دارد و پروفاز ۱ آن دارای یاخته $2n$ (نادرستی گزینهٔ (۴)) و تلوفاز ۲ آن دارای هسته هاپلوئید با یک کروموزوم جنسی می‌باشد (درستی گزینهٔ (۲)).

C ۱۴۴۳ ۱) زنبور عسل ماده تنها جانور کتاب است که ابتدا با **میوز** تعدادی **تخمک** می‌سازد که برخی از آن‌ها با میتوزهای متوالی طی بکرزایی، زنبور عسل نر می‌سازند ولی برخی از تخمک‌ها نیز قدرت لقاح با زامه دارند. زنبور عسل نوعی جانور می‌باشد و قدرت ایجاد کمربند پروتئینی انقباضی برای تقسیم سیتوپلاسم دارد ولی از آنجایی که مهره‌دار نیست، دفاع اختصاصی ندارد. **البته زنبور ملکه زیاد افتخار گرده‌افشانی هم نمی‌دهد!!** (دلیل رد این گزینه، ضرابتش است که ضروری نگفتیم).

C ۱۴۴۴ ۳) پستانداران ماده دارای غدد شیری بوده و به کمک آن‌ها به زاده‌های خود شیر می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید تمامی پستانداران دارای قلب چهارحفره‌ای بوده که به صورت دو پمپ عمل می‌کند: ۱- پمپ ریوی با فشار کمتر، ۲- پمپ عمومی با فشار خیلی بیشتر!

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در پستانداران نشخوارکننده نیز در معده، ابتدا گوارش میکروبی و سپس گوارش آنزیمی را داریم. / گزینهٔ (۲): در دوزیستان بالغ (نه پستانداران)، در صورت خشک بودن محیط، بازجذب آب از مثانه به خون **افزایش** پیدا می‌کند (نه اینکه شروع شود). راستی **در دوزیستان دو محل بازجذب در دستگاه ادرار وجود دارد: ۱- کلیه، ۲- مثانه** / گزینهٔ (۴): دقت کنید تمام پستانداران دارای **جفت** به عنوان اندام مبادلهٔ مواد بین مادر و جنین نمی‌باشند، به عنوان مثال پلاتی‌پوس پستانداری تخم‌گذار است که فاقد رحم و جفت می‌باشد اما غدد شیری ابتدایی دارد.

B ۱۴۴۵ ۳) منظور جانوران با لقاح داخلی می‌باشد. تمام این جانوران دارای یک طناب عصبی بوده که می‌توان در آن جسم یاخته‌ای نورون‌ها را نیز مشاهده کرد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در رابطه با اسبک‌ماهی نادرست است. / گزینهٔ (۲): در رابطه با حشرات نادرست است. / گزینهٔ (۴): این مورد فقط در رابطه با انسان و اغلب پستانداران صحیح است.

B ۱۴۴۶ ۴) منظور اسبک‌ماهی می‌باشد. در ماهی‌ها اندوختهٔ غذایی تخمک کم است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): اسبک‌ماهی توانایی ذخیره کردن یون‌ها و مواد معدنی در استخوان‌های اسکلت خود را دارد. / گزینهٔ (۲): اسبک‌ماهی گردش خون بسته با قلب دوحفره‌ای دارد که در آن فرستادن به یکباره خون اکسیژن‌دار به تمام قسمت‌های بدن مشاهده می‌شود. / گزینهٔ (۳): اسبک‌ماهی گیرنده‌های خط جانبی را در ساختار خود داشته که مژک‌دار بوده و برای تشخیص جانداران محیط پیرامون به کار می‌رود.

C ۱۴۴۷ ۲) دقت کنید در برخی صفات که از راکیزه به ارث می‌رسد، ممکن است خالص بودن را مشاهده نکرد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در زنبورها، پس از نوعی تقسیم کاهشی، انجام میتوز مشاهده می‌شود. / گزینهٔ (۳): در زنبورها، همواره جاندار حاصل بکرزایی نر بوده و والد آن ماده است. / گزینهٔ (۴): در مارها، همانندسازی و دو برابر شدن مادهٔ وراثتی در تخمک حاصل در بکرزایی مشاهده می‌شود.

B ۱۴۴۸ ۴) بیشتر پستانداران برخی بی‌مهره‌ها نظیر کرم کبد، رحم دارند. تمام این جانداران برای حرکت به یک‌سو، نیرویی برخلاف جهت وارد می‌کنند. سایر عبارات در رابطه با کرم کبد صحیح نمی‌باشند.

پاسخ آزمون جمع‌بندی

B ۱ ۴) منظور سؤال، هورمون *FSH* و یاخته‌های **سرتولی** می‌باشد. یاخته‌های سرتولی به یاخته‌های مسیر زامه‌سازی متصل نمی‌باشند ولی ترشحات آن‌ها تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کند.

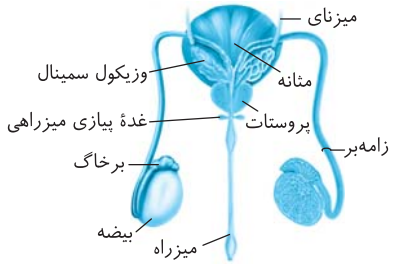
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاخته‌های سرتولی در تغذیه و کمک به دفاع زامه‌ها با **بیگانه‌خواری** باکتری‌ها مؤثرند که نوعی دفاع **غیراختصاصی** است. در نتیجه، فقط بر یک نوع میکروب اثر ندارد. / گزینهٔ (۲): *FSH* در بروز صفات ثانویهٔ جنسی اثرگذار نیست. هورمون مؤثر در این فرایند، **تستوسترون** بوده که تحت تأثیر *LH* است. / گزینهٔ (۳): **تستوسترون** می‌تواند از بخش قشری غدد فوق کلیه در زنان به مقدار کم تولید شود (نه *FSH*!) (هورمون‌های جنسی می‌توانند از غدد فوق کلیه هم ترشح شوند نه هورمون‌های محرک جنسی).

C ۲ ۱) فقط مورد (ج) درست است. حتماً دیگر متوجه شده‌اید که شروع فرایند لقاح هنگامی است که غشای زامه به غشای مامیاخته ثانویه برخورد کند که این عمل پس از هضم لایهٔ داخلی مامیاخته صورت می‌گیرد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. این لایه **باقی‌مانده**‌ای از یاخته‌های فولیکولی می‌باشد که فقط تا هنگامی که در تخمدان هستند به تولید استروژن می‌پردازند (نه پس از تخمک‌گذاری). / ب) نادرست است. **قبل از** شروع فرایند لقاح هضم لایهٔ داخلی مامیاخته توسط آنزیم‌های آکروزومی انجام شده است و سپس غشای زامه به مامیاخته برخورد می‌کند. / ج) درست است. این مراحل مورولا و بلاستولا هستند که سرعت همانندسازی زیاد و تعداد نقاط آغاز همانندسازی متعددتر می‌شود و تعداد جایگاه‌های عمل آنزیم‌های همانندسازی کننده (هلیکاز) زیاد است (که در زیست دوازدهم در مورد آن بیشتر می‌خوانید). / د) نادرست است. تروفوبلاست به صورت لایه‌ای در اطراف کل تودهٔ درونی بلاستوسیست قرار گرفته است. در حقیقت، تروفوبلاست، لایهٔ خارجی از تودهٔ درونی نمی‌باشد بلکه به عنوان یک لایه در اطراف کل تودهٔ یاختهٔ درونی قرار گرفته است. یادت نره QR code

B ۳ ۳) یاختهٔ اولیه در حالت (ج) ابتدا کروموزوم‌های تک‌رشته‌ای در مرحلهٔ G_1 اینترفاز داشته است که با همانندسازی در مرحلهٔ *S* مضاعف شده و در شکل (الف) در مرحلهٔ پروفاز ۱ تشکیل تتراد می‌دهند. سپس در شکل (ب) در مرحلهٔ تلوفاز ۱ کروموزوم‌های همتا از هم جدا شده، هسته‌های **هاپلوئیدی مضاعف** به وجود می‌آورند و در آخر در شکل (د) در مرحلهٔ تلوفاز ۲ زامیاختک‌ها حاصل می‌شوند که هرکدام دو کروموزوم **تک‌کروماتیدی** دارند.

B ۴ ۱) موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.



تله‌های تستی الف) نادرست است. مجاری زامه‌بر از **کنار و پشت** مثانه و از بالای محل اتصال میزنای به مثانه رد شده و در پروستات به یکدیگر و به مجرای خروجی ادرار از مثانه یا همان میزراه متصل می‌شوند. / ب) نادرست است. زامه‌ها از درون **یک غدهٔ پروستات** عبور می‌کنند ولی در این جمله عنوان شده مجرای عبوری از بین **غدد**! / ج) درست است. به پروستات سه مجرا وارد می‌شود دو تا زامه‌بر و یک مجرای میزراه! دقت کنید که میزراه تا لحظهٔ رسیدن به پروستات، فاقد زامه است و پس از مشترک شدن با دو مجرای زامه‌بر، به صورت یک میزراه مشترک حاوی ادرار و زامه درمی‌آید.

C ۵ ۳ هورمون‌های محرک جنسی روی غدد جنسی بیضه و تخمدان افراد مؤثرند و مستقیماً در رشد رحم نقشی ندارند.

- هورمون *FSH*
  - در مردان ← اثر بر یاخته سرتولی برای تمایز زامه دارد ولی یاختهٔ سرتولی، هورمون نمی‌سازد (نادرستی گزینهٔ ۱).
  - در زنان
    - در نیمه اول دوره
      - ابتدا بازخورد منفی و سپس مثبت دارد.
      - روی رشد فولیکول اثر دارد.
    - در نیمهٔ لوتئال ← با بازخورد منفی، کاهش می‌یابد تا فولیکول جدید در تخمدان رشد نکند.
    - در آخر دوره جنسی ← دوباره زیاد می‌شود ← تا فولیکول جدید رشد کند (درستی گزینهٔ ۳).
- هورمون *LH*
  - در مردان ← **برخلاف** *FSH*، روی یاخته بینابینی اثر می‌کند ← تولید تستوسترون را القا می‌کند (نادرستی گزینهٔ ۴).
  - در زنان
    - در نیمهٔ اول دورهٔ جنسی ← ابتدا بازخورد منفی و سپس مثبت دارد.
    - در وسط دوره با بازخورد مثبت به حداکثر می‌رسد ← تخمک‌گذاری القا می‌شود.
    - در نیمه دوم دوره ← بازخورد منفی دارد
      - مانع رشد فولیکول جدید می‌شود.
      - سبب رشد جسم زرد می‌شود.
    - روزهای آخر به همراه *FSH* زیاد می‌شوند.

B ۶ ۲ در نیمهٔ فولیکولی و پس از روزهای قاعدگی، سریع‌ترین رشد جدار داخلی رحم رخ می‌دهد که در این زمان فقط **استروژن** بالا می‌رود.

تله‌های تست در گزینهٔ (۱) در نیمهٔ لوتئال، تنظیم بازخوردی منفی هورمون‌های جنسی روی هیپوتالاموس رخ می‌دهد، گزینهٔ (۳) در انتهای دورهٔ جنسی و ابتدای دوره (*همزمان با قاعدگی و تخریب دیوارهٔ رحم*) مقدار هورمون‌های محرک جنسی زیاد می‌شود و گزینهٔ (۴) در مرحلهٔ لوتئال رخ می‌دهند که ترشح هورمون‌های محرک جنسی مهار می‌شود.

A ۷ ۱ نیمه یا وسط دوره جنسی حدود روز ۱۴ دوره می‌باشد که پس از آن رحم همچنان رشد می‌کند و فعالیت ترشحی آن نیز برای جایگزینی **جنین** زیاد می‌شود تا جنین در یکی از حفرات آن جایگزین شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): تولید اندک استروژن و بازخورد منفی ویژهٔ نیمهٔ فولیکولی و قبل از تخمک‌گذاری است. / گزینهٔ (۳): جدار رحم برای پذیرش **جنین** آماده می‌شود نه زامه! / گزینهٔ (۴): بازخورد مثبت فقط در آخر نیمهٔ فولیکولی رخ می‌دهد.

B ۸ ۴ دقت کنید که لقاح از زمانی آغاز می‌شود که غشای یک زامه به **غشای** مام‌یاخته ثانویه برخورد می‌کند نه اینکه با لایه‌های اطراف آن (*خارجی و داخلی*) برخورد کند. پس گزینه‌های (۱) و (۲) رد می‌شوند چون فرایند (الف) قبل از شروع لقاح و در زمان عبور زامه از لایهٔ خارجی اتفاق می‌افتد.

نکته آکروزوم قبل از اتصال زامه به غشای مام‌یاخته پاره می‌شود.

ایستگاه ۳۹ لقاح

بعد از شروع مکانیسم لقاح اعمال زیر به ترتیب رخ می‌دهد:

۱) ادغام غشای یک زامه با غشای مام‌یاخته ثانویه

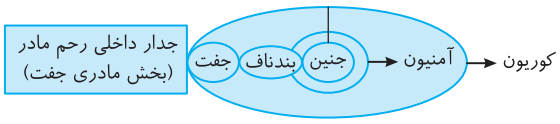
۲) تغییراتی در سطح مام‌یاخته و ایجاد پوشش (*جدار*) لقاحی توسط ریزکیسه‌های زیرغشایی (*با برون‌رانی ریزکیسه‌های درون مام‌یاخته*)

۳) ورود هستهٔ درون سر زامه به سیتوپلاسم مام‌یاخته ثانویه

۴) ایجاد میوز ۲ مام‌یاخته ثانویه و تشکیل تخمک

۵) ادغام هسته و کروموزوم‌های زامه با تخمک و ایجاد یاختهٔ تخم

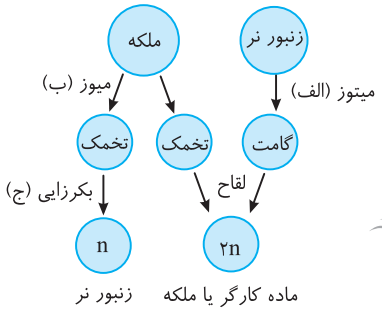
A ۹ ۲ جفت رابط بین رحم مادر و بند ناف است. بند ناف رابط بین جفت و جنین است.



B ۱۰ ۲ سؤال در مورد لقاح داخلی است که در کرم‌های پهن خودلقاح، یاخته‌های جنسی چه زامه و چه تخمک از بدن فرد نرماده خارج نمی‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اندام تخصص یافته تولیدمثلی ویژه لقاح داخلی می‌باشد ولی لایهٔ ژله‌ای دور تخم‌ها ویژهٔ لقاح **خارجی** است. / گزینهٔ (۳): در لقاح داخلی، یاخته‌های جنسی در اندام خاص به هم برخورد می‌کنند پس شانس برخورد افزایش می‌یابد. / گزینهٔ (۴): محفظهٔ مورد نظر، محل برخورد یاخته‌های جنسی در بدن یک والد است.

B ۱۱ ۲ فقط عبارات (*A*) و (*C*) نادرست هستند. شکل، بیانگر بکرزایی و لقاح در زنبور عسل می‌باشد که (الف) میتوز ایجادکننده زامه، (ب) میوز ایجادکننده تخمک و (ج) بکرزایی حاصل از تقسیم میتوز تخمک و ایجاد زنبور نر می‌باشد.



تله‌های تست *A*) نادرست است. میتوز برخلاف میوز قدرت تشکیل تتراد و جدا کردن کروموزوم‌های مضاعف را ندارد. / *B*) درست است. یاخته‌های حاصل از میوز، هیچ‌گاه قدرت میوز دوباره ندارند ولی برخی تخمک‌های آن لقاح کرده و برخی دیگر با ورود به اینترفاز وارد تقسیم میتوز جدید می‌شوند تا با بکرزایی به تولید زنبور نر بپردازند. / *C*) نادرست است. تولید نسخهٔ جدید از روی کروموزوم‌های تخمک و لقاح آن‌ها ویژهٔ مارهای دارای بکرزایی می‌باشد.

نکته زنبور عسل نر تنها جانوری در کتاب درسی است که همانند گیاهان، یاخته‌های جنسی خود را با میتوز ایجاد می‌کند (درستی *D*).

A ۱۲ ۱ رابطهٔ خونی بین مادر و جنین فقط در برخی پستانداران دیده می‌شود ولی هر مهره‌داری، دارای دفاع اختصاصی و غیراختصاصی می‌باشد (درستی گزینهٔ (۱)). سایر گزینه‌ها در مهره‌داران عمومیت ندارند. مثلاً گزینه‌های (۲) و (۴) در مورد پلاتی‌پوس رد می‌شوند. از طرفی ماهی‌ها و دوزیستان مهره‌دارانی هستند که به علت کوتاهی دوران جنینی ذخیرهٔ مواد غذایی تخمک آن‌ها کم است (رد گزینهٔ (۳)).

نکته
در تخم‌گذاران و جانوران دارای لقاح خارجی، رابطهٔ خونی بین مادر و جنین وجود ندارد. این رابطه به مقدار ناقص در کیسه‌داران و به‌طور کامل توسط جفت در اغلب پستانداران دیده می‌شود.

C ۱۳ ۲ فقط موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند. در زنبور عسل، نرها هاپلوئید و ماده‌ها دیپلوئید هستند. اگر به فرض تخمک که هاپلوئید است دارای ۲۰ کروموزوم باشد پس هر یاخته پیکری و زامه در زنبور عسل نر نیز ۲۰ کروموزوم داشته است ولی هر یاخته پیکری زنبور ماده ۴۰ کروموزوم دارد. از طرفی زنبور حاصل از بکرزایی، نری است که در اثر لقاح تخمک ایجاد نشده است (نادرستی الف). از طرفی زنبور کارگر نیز نازاست و قدرت تولید تخمک ندارد (نادرستی ج). در مارها در اثر بکرزایی، اگر تخمک ۲۰ کروموزوم داشته باشد، مار حاصله دارای ۴۰ کروموزوم از ۲۰ نوع می‌باشد چون هر کروموزوم یک نوع مشابه از روی خودش ساخته است (درستی ب و د).

C ۱۴ ۲ موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. *HCG* مترشحه از **کوریون**، با حفظ جسم زرد به تداوم ترشح **پروژسترون** کمک می‌کند. / ب) نادرست است. **هم‌زمان** با تشکیل جفت، لایه‌های زایندهٔ جنینی در تودهٔ درونی یاخته‌ای تشکیل می‌شوند. / ج) درست است. شکل‌گیری اندام‌ها از جمله قلب در **ماه دوم** ولی شروع ضربان قلب در انتهای **ماه اول** است. / د) درست است. مشخص شدن اندام‌های جنسی در انتهای **سه ماههٔ اول** است که می‌شود قبل از شروع عملکرد اندام‌ها در **سه ماههٔ دوم** و بعد از شکل‌گیری اندام‌ها که در ماه **دوم** بارداری صورت می‌گیرد. یادت نره QR code

A ۱۵ ۲ موارد (ب) و (د) عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند. کوریون و آمنیون زمانی تشکیل می‌شوند که بلاستوسیست جایگزینی را انجام داده است (نادرستی ب) و هم‌زمان با آن‌ها لایه‌های زاینده جنینی تشکیل شده است (نادرستی د). با تشکیل کوریون، هورمون *HCG* برای جلوگیری از تبدیل جسم زرد به سفید و سقط جنین تولید می‌شود (درستی الف) ولی هنوز جفت و بند ناف تشکیل نشده‌اند (درستی ج) چون جفت از ادغام شدن کوریون و جدار رحم ایجاد می‌شود.

B ۱۶ ۱ جانوران دارای **لقاح داخلی** نیازمند اندام‌های تولیدمثلی تخصص یافته هستند. داشتن دیوارهٔ چسبناک و ژله‌ای تخمک در مهره‌داران که تخم‌ها را به هم می‌چسباند در لقاح **خارجی** دیده می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): به‌طور مثال در کرم‌های پهن یاخته‌های جنسی از بدن فرد خارج نمی‌شوند ولی چون تولید یاخته‌های جنسی با **میوز** است، تنوع بین فرزندان و والدین دیده می‌شود (*همواره میوز سبب ایجاد تنوع می‌شود*). / گزینهٔ (۳): در زنبور عسل، یاختهٔ جنسی نر با **میتوز** و یاختهٔ جنسی ماده با **میوز** ایجاد می‌شود اما استفادهٔ غذایی از دیوارهٔ ژله‌ای تخمک ویژهٔ لقاح خارجی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): دقت کنید که علاوه بر بیشتر پستانداران، **کرم پهن کبد** که خودباروری دارد نیز واجد رحم، بیضه و تخمدان می‌باشد ولی غدد شیری فقط در پستانداران وجود دارند و فقط در ماده‌ها قدرت شیردهی دارند. یادت نره QR code

B ۱۷ ۱ در هنگام تخمک‌گذاری، مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی، به همراه چند یاختهٔ پیکری اطراف آن‌ها وارد لولهٔ رحم می‌شوند. مام‌یاخته ثانویه و اولین گویچه دارای ۲۳ کروموزوم مضاعف ولی غیرهمتا می‌باشند. از طرفی یاخته‌های فولیکولی نیز دیپلوئید هستند و ۲۳ **نوع** کروموزوم دارند (*چون کروموزوم Y ندارند و هر جفت کروموزوم همتای آن‌ها یک نوع کروموزوم به حساب می‌آید. در حقیقت در زنان هر یاختهٔ هسته‌دار، ۲۳ نوع کروموزوم دارد چه دیپلوئید باشد و چه هاپلوئید!*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): جسم زرد حاصل تعداد زیادی یاختهٔ دیپلوئید است و هر یاخته، یک جسم زرد ایجاد نمی‌کند. / گزینهٔ (۳): یاخته‌های پیکری اطراف مام‌یاخته، دیپلوئید بوده و دارای کروموزوم همتا هستند. / گزینهٔ (۴): پس از تخمک‌گذاری فقط *LH* روی جسم زرد اثر دارد. یادت نره QR code

A ۱۸ ۳ در لقاح ترتیب انجام گزینه‌های سؤال به این صورت است که ابتدا گزینهٔ (۲) و سپس گزینهٔ (۴) اتفاق می‌افتد، بعد گزینهٔ (۱) با شروع میوز ۲ مام‌یاخته و در نهایت گزینهٔ (۳) برای تشکیل دوبارهٔ غشای هسته در تلوفاز ۲ صورت می‌گیرد.

B ۱۹ ۴ کروموزوم‌های همتا در یاخته‌های **دیپلوئیدی** قرار دارند که طی مسیر گامت‌سازی، این یاخته‌ها در بیضه و تخمدان به عنوان یاخته‌های تشکیل دهندهٔ غدد جنسی قرار دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): زام‌یاختک و زامه موجود در لولهٔ زامه‌ساز منظور است که توانایی حرکت فعال ندارند. / گزینهٔ (۲): برخی زام‌یاخته‌های ثانویه که فاقد کروموزوم *X* و دارای *Y* هستند، ژن ساخت فاکتور ۸ خون ندارند (*البته وجود این ژن روی کروموزوم X را در سال آینده می‌خوانید!*). / گزینهٔ (۳): زامه‌ها از تقسیم سیتوپلاسم و ایجاد حلقهٔ انقباضی اکتین و میوزین‌دار ایجاد نشده‌اند، بلکه حاصل تمایز زام‌یاختک‌ها می‌باشند. یادت نره QR code

C ۲۰ ۱ زوائد انگشتی جنینی مربوط به لایهٔ کوریون است که پس از جایگزینی از تروفوبلاست ایجاد می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): ضربان قلب در ماه اول ولی شکل‌گیری اندام‌ها در ماه دوم جنینی رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): لایهٔ **داخلی** ژله‌ای مام‌یاخته، **فاقد یاخته** و فعالیت زیستی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): تشکیل جفت منظور است که از هفتهٔ دوم و **هم‌زمان** با تشکیل لایه‌های زاینده البته پس از عمل جایگزینی در جدار رحم رخ می‌دهد. یادت نره QR code

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

B ۱ ۴ یاخته تخم انسان در روز چهاردهم یعنی شروع دوره لوتئال تشکیل می‌شود و تا چند هفته پس از تشکیل که لایه‌های محافظ و پرده‌های جنین را می‌سازد هنوز در اثر عمل هورمون *HCG* جنین، جسم زرد مادر در حال فعالیت و ساخت پروژسترون می‌باشد. دقت کنید که پرده‌های جنینی، پس از جایگزینی ایجاد می‌شوند و تودهٔ بلاستوسیست نیز در فضای درون رحم تشکیل می‌شود و قبل از آن وجود ندارد. یادت نره QR code

B ۲ ۳ بارها گفتیم که هر یاخته‌ای که هسته دارد، ژن‌های ساخت آنزیم‌های مورد نیاز آن فرد را نیز دارد که در یاخته‌های دیپلوئید دو دستورالعمل و در یاخته‌های هاپلوئید یک دستورالعمل از ژن وجود دارد.

گزینهٔ (۱) در مورد زامه‌زاها و سرتولی‌ها (*که میوز نمی‌کنند*)، گزینهٔ (۲) به دلیل وجود بیضه‌ها در خارج حفرهٔ شکمی فرد پس از تولد و زمان بلوغ و گزینهٔ (۴) به دلیل وجود کروموزوم مضاعف در زام‌یاخته ثانویه رد می‌شود.

C ۳ ۲ موارد (الف) و (د) درست می‌باشند. ساختار بدون غشا در زامه می‌تواند هم **سانتریول‌ها** و هم **ریبوزوم** باشد که با توجه به عبارت‌ها دقت کنید:
الف) درست است. ریبوزوم‌ها با تولید پروتئین در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند و به پایداری غشای هسته کمک می‌کنند. / ب) نادرست است. سانتریول دوک تقسیم ایجاد می‌کند ولی زامه که دوک تشکیل نمی‌دهد. ریبوزوم هم این کار را انجام نمی‌دهند. **دقت کنید، ایجاد می‌کند با نقش دارد فرق دارد.** / ج) نادرست است. هم سانتریول و هم ریبوزوم پروتئین دارند و فاقد پیوند پپتیدی نیستند. / د) درست است. ریبوزوم‌ها می‌توانند درون میتوکندری هم باشند پس منظور سؤال از نوعی ساختار بدون غشا ریبوزوم بوده است.

C ۴ ۲ موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند. یاخته‌های محصول تقسیم مام‌یاخته اولیه که از تخمدان آزاد می‌شوند، مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی است و انواعی که معمولاً از بین می‌روند، گویچه‌ها هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. هر دوی این یاخته‌ها دارای کروموزوم X هستند و طبق تعریف کتاب درسی، ژن‌های تعیین‌کنندهٔ جنسیت روی کروموزوم‌های جنسی قرار دارند. / ب) نادرست است. در هر دوی این یاخته‌ها کروموزوم‌ها هنوز مضاعف هستند پس برای یک صفت تک‌ژنی دو عامل (*دوژن*) دارند نه یک عامل! در ضمن این توضیح برای صفات دارای چند جایگاه ژنی کلاً غلط می‌شود. چون در صفات چندجایگاهی، یک صفت می‌تواند دارای تعداد زیادی ژن باشد که این مطالب را در سال بعد می‌خوانید. / ج) درست است. کروموزوم‌های مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی دوکروماتیدی هستند که همان معنی دو نیمه مشابه را می‌دهد. / د) نادرست است. در تشکیل آن‌ها علاوه بر هورمون‌های هیپوفیزی (FSH)، هورمون‌های هیپوتالاموسی (*آزادکننده*) نیز نقش داشته‌اند.

C ۵ ۳ منظور سؤال **گویچه‌های قطبی** است که هیچ‌کدام کروموزوم همتا ندارند چون هر دو **هاپلوئید** هستند اما از نظر تعداد کروماتیدها با یکدیگر متفاوت می‌باشند. جسم قطبی اول کروموزوم‌های **دوکروماتیدی** و گویچه‌های قطبی دوم کروموزوم‌های **تک**کروماتیدی دارند (رد گزینهٔ ۱)). مقدار DNA در گویچهٔ اول به خاطر داشتن کروموزوم‌های دوکروماتیدی با گویچهٔ دوم برابر نیست (رد گزینهٔ ۲)). تعداد سانترومرها در گویچه‌های قطبی اول و دوم طبیعی ۲۳تا است ولی محل به وجود آمدن آن‌ها متفاوت است. اولین گویچه در تخمدان و دومین گویچه‌ها در لولهٔ فالوپ تولید می‌شوند (*البته در صورت لقاح زامه و مام‌یاخته ثانویه*) (درستی گزینهٔ ۳)). عدد کروموزومی هر دو نوع گویچه **مثل هم** و $n=۲۳$ است (رد گزینهٔ ۴)).

B ۶ ۱ در مراحل زامه‌زایی، فقط زامه‌های تمایز یافته از زام‌یاختک، از هم جدا هستند. یاخته‌های زام‌یاخته اولیه همانند زامه‌زاها در لوله‌های زامه‌ساز به یکدیگر متصل هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): زامه‌زاها هستهٔ فشرده ندارند. / گزینهٔ (۳): زامه‌ها از ابتدا متحرک نبوده و در اپیدیدیم متحرک می‌شوند. / گزینهٔ (۴): در زام‌یاخته‌های اولیه **همانند** زام‌یاخته‌های ثانویه کروموزوم‌ها **دوکروماتیدی** و مضاعف هستند.

A ۷ ۱ منظور سؤال پردهٔ کوریون است. وجود این پرده **مانع مخلوط شدن** خون مادر و جنین می‌باشد. همهٔ یاخته‌های بدن، حداقل برای تنظیم تنفس خود، تحت تأثیر هورمون‌های تیروئیدی قرار دارند. حالا بماند که هرکدام ممکن است تحت تأثیر پیک‌های دیگر نیز قرار بگیرند (درستی گزینهٔ ۲)). با تشکیل جفت این پرده در انتقال مواد مغذی به جنین نقش مؤثری دارد (درستی گزینهٔ ۳)). این پرده و آمنیون، حاصل تمایز یاخته‌های **تروفوبلاست** می‌باشند که یاخته‌هایی از بلاستوسیست هستند.

B ۸ ۴ منظور سؤال **پستانداران جفت‌دار** است که قلب چهارحفره‌ای و گردش خون مضاعف دارند و این حالت به حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی آن‌ها کمک می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دوزیستان دارای پمپ فشار مثبت هستند نه پستانداران جفت‌دار! / گزینهٔ (۲): طناب عصبی در پستانداران جفت‌دار، **پشتی** می‌باشد نه شکمی! / گزینهٔ (۳): مایع مغزی - نخاعی در لایه‌های مننژ در دور تا دور مغز و نخاع وجود دارد. البته طبق متن کتاب درسی، در بطن‌های ۱ و ۲ شبکهٔ مویرگی وجود دارد که مایع مغزی - نخاعی ایجاد می‌کند.

B ۹ ۴ به احتمال زیاد طراح این تست علاوه بر هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموسی، نقش هر هورمون FSH یا LH هیپوفیزی در بازخورد خود را نیز در نظر گرفته است و یا هورمون‌های مهارکننده و آزادکننده را در نظر گرفته است که از نظر علمی نادرست هستند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط LH باعث تکمیل تخمک‌زایی می‌شود. / گزینهٔ (۲): در وسط دورهٔ جنسی، تنظیم بازخوردی هورمون‌ها به صورت مثبت می‌باشد. / گزینهٔ (۳): از روز ۱۴ به بعد، مقدار این هورمون‌ها کاهش می‌یابد ولی رحم قطورتر می‌شود.

C ۱۰ ۲ موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند. منظور طراح، **زنبورها** بوده‌اند که توانایی بکرزایی دارند و از حشرات با چشم مرکب می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **آب** مکانیسم ترشح فعال ندارد. / ب) نادرست است. زنبورها دوجنسی یا نرماده نمی‌باشند. / ج) درست است. حشرات اسکلت خارجی برای تکیه‌گاه عضلات دارند. / د) درست است. زنبورها با تولید **فرومون**، سبب پاسخ در افراد هم‌گونهٔ خود می‌شوند.

B ۱۱ ۳ در این شکل (۱) تا (۴) به ترتیب بیانگر کوریون، آمنیون، لایهٔ خارجی از سه لایهٔ زایندهٔ جنینی و بند ناف آینده می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. آمنیون، کوریون و بند ناف در تغذیهٔ جنین مؤثرند. / گزینهٔ (۲): درست است. کوریون با تولید هورمون HCG، مانع تولید FSH و LH شده و با تولید پروژسترون سبب حفظ رحم و ممانعت از تخمک‌زایی می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. چون بخش (۳)، فقط یک لایهٔ زاینده را نشان داده است. **فقط برخی** از اندام‌های آیندهٔ جنین را می‌سازد. / گزینهٔ (۴): درست است. بند ناف دارای **دو نوع** رگ یعنی سرخرگ و سیاهرگ می‌باشد.

A ۱۲ ۲ در **همهٔ پستانداران** گردش ششی، فشار خون کمتری از گردش خون عمومی بدن دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در مورد **نشخوارکننده‌ها** صادق نمی‌باشد. / گزینهٔ (۳): همهٔ پستانداران که مد نظر سؤال است، پمپ تنفسی با سازوکار فشار **منفی** دارند. / گزینهٔ (۴): **پلاتی‌پوس** تخم‌گذار است و رحم ندارد.

C ۱۳ ۲ جانوری بی‌مهره که **گاهی** اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند: زنبور ملکه است! ولی جانوری بی‌مهره که همواره به تنهایی تولیدمثل می‌کند: کرم کبد است! موارد (الف) و (ب) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. زنبور ملکه، نوعی حشره است. حشرات دارای چشم مرکب بوده و مغز این جانور می‌تواند از تمام واحدهای بینایی پیام دریافت کرده و آن‌ها را یکپارچه سازد. / ب) درست است. زنبور توانایی ترشح **فرومون** دارد. فرومون نوعی پیک شیمیایی است که بر فردی دیگر از **همان گونه** تأثیر می‌گذارد. / ج) نادرست است. دقت کنید آب هیچ‌گاه حرکت فعال ندارد! بلکه آب طی فرایند اسمز حرکت می‌کند و انرژی‌ای در این فرایند صرف نمی‌شود. / د) نادرست است. زنبور حشره است! دقت کنید حشره مویرگ خونی ندارد.

B ۱۴ ۱

تذکر: به کلمهٔ «**در طی**» دقت کنید! در طی معنی هم‌زمان می‌دهد ولی اگه می‌گفت «**در پی**» غلط می‌شد چون «در پی» معنی «به دنبال» و «پس از» می‌دهد.

به‌طور معمول در یک خانم باردار، یاخته‌های بنیادی بلاستوسیست، **پس از** جایگزینی شروع به تمایز و ایجاد اندام‌های جنینی می‌کنند که در این زمان با تولید کوریون از هفتهٔ دوم بارداری، جفت نیز شروع به تشکیل شدن می‌کند.

تلههای تستی گزینهٔ (۲): شروع تمایز جفت از **هفتهٔ دوم** می‌باشد ولی شروع به تشکیل اندام‌های اصلی در انتهای ماه اول یعنی از **هفتهٔ چهارم** می‌باشد. / گزینهٔ (۳): **پس** از پایان جایگزینی، با تشکیل کوریون، زوائد انگشتی آن نیز ایجاد می‌شوند. / گزینهٔ (۴): اولاً که جایگزینی در **یک خفرهٔ** رحم مادر است و ثانیاً پس از پایان جایگزینی و در پی تشکیل کوریون، هورمون *HCG* تولید می‌شود.

B ۱۵ ۳

تذکر: این تست را می‌شود خیلی ساده جواب داد! فقط به کلمهٔ فولیکول دقت کنید. پس قبل از تخمک‌گذاری مدنظر سؤال است و دیگر کاری به مرحلهٔ لوتئال نداریم.

در این سؤال روزهای مدنظر بین روزهای ۵ تا ۱۴ دورهٔ جنسی می‌باشد که خونریزی قاعدگی رو به اتمام است و رحم کم کم شروع به رشد می‌کند ولی دقت کنید که حداکثر قطر جدار رحم در حدود روز ۲۶ در آخر دورهٔ جنسی می‌باشد.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): در حدود روزهای نزدیک تخمک‌گذاری، با بازخورد مثبت مقدار هورمون‌های آزادکننده، محرک‌های جنسی و استروژن در خون زیاد می‌شوند و به حداکثر خود می‌رسند. / گزینهٔ (۲): در بین روزهای ۵ دورهٔ جنسی تا حدود روز ۱۲ (*قبل از شروع تخمک‌گذاری*) بالا رفتن اندک استروژن، مانع ترشح هورمون‌های محرک جنسی *FSH* و *LH* می‌شود که نوعی بازخورد منفی است. / گزینهٔ (۴): در این عبارت دقت کنید که در ابتدای سؤال گفته **«به‌طور معمول»**، یعنی در این حالت نباید در نظر بگیرید که این خانم در این ماه دوتا تخمک آزاد کند.



B ۱۶ ۴ با توجه به شکل مقابل، یاخته‌های دولاد یعنی اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه هستند که هستهٔ فشرده ندارند و به یاختهٔ دیگری اتصال دارند. (*هستهٔ فشرده در اسپرماتید تاژک‌دار و اسپرم دیده می‌شود.*)

تلههای تستی گزینهٔ (۱): در مورد اسپرماتوگونی که میتوز می‌کند صادق نیست. / گزینهٔ (۲): ایجاد اسپرم از اسپرماتید که هر دو کروموزوم غیرمضاعف دارند حاصل تمایز است (*نه تقسیم*). از طرفی تولید اسپرماتوسیت اولیه از اسپرماتوگونی با میتوز می‌باشد. / گزینهٔ (۳): یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه که دولاد هستند نیز به هم متصلند. جدایی از تبدیل اسپرماتید به اسپرم شروع می‌شود.

B ۱۷ ۳ این سؤال ایدهٔ جدید و جالبی بود. منظور سؤال **ماهی‌های غضروفی** است که در **مهره‌ها** و کلاً در بدن خود فاقد استخوان و رسوبات **کلسیمی** زیاد هستند (*غضروف برای تبدیل به استخوان، نیاز به رسوب‌های کلسیمی دارد*). همان‌طور که می‌دانید در این جانوران غدد راست‌روده‌ای ویژه‌ای وجود دارد که نمک سدیم کلراید (*NaCl*) غلیظ را وارد روده می‌کنند.

نکته

۱ سخت‌ترین نوع بافت پیوندی بافت استخوانی است که در آن رسوبی از نمک‌های کلسیم یافت می‌شود.
۲ تمام مهره‌داران در اسکلت خود غضروف دارند.
۳ کوسه‌ماهی سه محل برای یون‌های زائد خود دارد: ۱) غدد راست‌روده‌ای، ۲) کلیه‌ها و ۳) یاخته‌های آبششی
۴ در لوله‌های مالپیگی همانند غدد راست‌روده‌ای ورود یون‌ها را به روده مشاهده می‌کنیم.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): این عبارت در مورد جانورانی با اسکلت آب‌ایستایی صحیح است (*نه ماهی‌ها*). / گزینهٔ (۲): اندوختهٔ غذایی در تخمک ماهی‌ها و دوزیستان **کم** است چون دورهٔ جنینی کوتاهی دارند. / گزینهٔ (۴): خون در بدن ماهی‌ها از سیاهرگ شکمی ابتدا به **دهلیز** می‌رود که حفره بالایی قلب بوده و کوچک‌تر از حفره پایینی یعنی بطن می‌باشد.

C ۱۸ ۲ این سؤال فقط نیاز به یک دقت ساده داره! شاید در نگاه اول سخت بیاد اما کسی که خوب به دام‌های تستی مسلط باشه سریع میزنتش . . . .

در صورت سؤال گفته شده از روز پنجم تا زمانی که فولیکول در حال رشد (*خب این حرف یعنی چی؟ یعنی اینکه در مرحلهٔ فولیکولی هستیم ما هنوز!*) نوعی هورمون ترشح کند (*منظور این چیه؟ استروژن! اما کدوم؟ برای حل تست به این یکی نیازی نداریم . . .*)

راستی دقت کنید که اندوختهٔ خونی زیاد موجود در رحم، برای دورهٔ لوتئال (*جسم زرد*) هست! پس ما در دورهٔ فولیکول، رحم پر از اندوختهٔ خونی نداریم!

تلههای تستی گزینهٔ (۱): در هر تخمدان فقط یک فولیکول اجازهٔ رشد پیدا می‌کنه. پس به‌طور معمول، از رشد و تمایز اووسیت‌های اولیه دیگه جلوگیری میشه!

نکته

در ابتدای دوره چند فولیکول رشد را آغاز می‌کنند اما فقط یکی می‌تواند چرخه را ادامه بدهد و میوز اووسیت اولیهٔ خودش را تکمیل کند.

گزینه‌های (۳) و (۴): کمی قبل از تخمک‌گذاری، مقدار هورمون‌های محرک جنسی یعنی *LH* و *FSH* افزایش ناگهانی و شدید پیدا می‌کنه و در این حالت با افزایش مقدار این هورمون‌ها، ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس کاهش پیدا می‌کنه.

C ۱۹ ۱ تنها مورد (الف) صحیح می‌باشد.

تلههای تستی الف) درست است. به لفظ داده شده در سؤال خوب دقت کنید! در **طی** (*یعنی هنگام- در حصول زمان*!) تمایز یاخته‌های درونی (*خب این یاخته‌ها باید به صورت مداوم تمایز پیدا کنن تا یه جنین کامل رو بسازن*!) جفت به وجود میاد. تقریباً در جنین تا ماه سوم و چهارم تمایز زیاد یاخته‌های تودهٔ درونی رو مشاهده می‌کنیم. همچنین تمایز جفت از **هفتهٔ دوم تا هفتهٔ دهم** هست. پس این مورد صحیحه! / ب) نادرست است. خوب دقت کنید، **شروع** تمایز جفت، از **هفتهٔ دومه**! اما اندام‌های اصلی جنین در انتهای ماه اول (*حدوداً هفتهٔ چهارم*) **شروع** به تشکیل می‌کنند. / ج) نادرست است. آنزیم‌های لایهٔ تروفوبلاست چه موقع ترشح می‌شن؟ جواب واضحه: قبل از جایگزینی جنین، برای هضم بخشی از دیوارهٔ رحم و ایجاد محل مناسب برای جایگزینی و تغذیهٔ اولیه فعال می‌شن! اما پرده‌های جنینی بعد از جایگزینی (*نه حین اون*) تشکیل می‌شن! / د) نادرست است. خوب دقت کنید باز هم به لفظ سؤال! **با اتصال!** (*یعنی هم‌زمان با اتصال*!) می‌شه چه زمانی؟ شروع جایگزینی! اما هورمون *HCG* **بعد** از جایگزینی از کوریون که تشکیل شد، به خون وارد می‌شه چون اصلاً حین جایگزینی کوریونی تشکیل نشده که بخواد این هورمون رو تولید کنه!

B ۲۰ ۴ هستهٔ فشرده فقط در اسپرماتیدهای تاژک‌دار و اسپرم‌ها دیده می‌شود که کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند. پس هر یاخته‌ای به‌جز آن‌ها اولاً کروموزوم مضاعف دارد و ثانیاً هنوز با یاخته‌های دیگر مسیر اسپرم‌سازی، ارتباط سیتوپلاسمی دارد.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، ثانویه و اسپرماتیدها به هم اتصال دارند (*هنوز تقسیم سیتوپلاسم کامل انجام ندادند*). از طرفی اسپرماتوگونی و اسپرماتیدها میوز انجام نمی‌دهند. / گزینهٔ (۲): یاخته‌هایی که کروموزوم غیرمضاعف دارند عبارتند از: اسپرماتیدها و اسپرم‌ها که اسپرم‌ها در اثر تغییر شکل و جدا شدن اسپرماتیدها به وجود می‌آیند. /گزینهٔ (۳): اسپرماتیدها، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و اسپرم‌ها هاپلوئید هستند اما هستهٔ اسپرماتوسیت‌های ثانویه هنوز فشرده نشده‌اند.

فصل ۸

تولیدمثل نهان‌دانگان

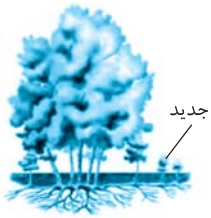


پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل هشتم
تولیدمثل نهان‌دانگان
پاسخ‌های تشریحی



B ۱۴۴۹ ۲ شکل، بیانگر تکثیر **رویشی** درخت آلبالو توسط جوانه‌های **روی ریشهٔ** درخت می‌باشد که درخت‌های جدید و پایه‌های جدیدی تشکیل داده است. این رویش **برخلاف** ساقهٔ روندهٔ روزمینی توت‌فرنگی از بخش‌های تخصص یافتهٔ **ریشهٔ** زیرزمینی رخ می‌دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): زنبق از **زمین‌ساقهٔ** زیرزمینی **افقی** (*ریزوم*) و همانند آلبالو است که از ریشهٔ **افقی زیرزمینی** تولیدمثل رویشی می‌کند. / گزینهٔ (۳): شکل بیانگر پیوند زدن نمی‌باشد. / گزینهٔ (۴): شکل تکثیر **رویشی** درخت آلبالو را نشان می‌دهد که ریشهٔ آن به صورت **تخصص‌یافته** و بدون دخالت انسان در این عمل فعال است.

یادت نره QR code

A ۱۴۵۰ ۴

نکته

تولیدمثل **جنسی** (*زایشی*) **هر گیاه نهاندانه‌ای** توسط **دانه** آن‌ها صورت می‌گیرد ولی تولیدمثل رویشی آن‌ها با استفاده از قطعات **ریشه، ساقه و یا برگ** که واجد سه سامانهٔ بافتی هستند، صورت می‌گیرد.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۳): تولیدمثل جنسی (*زایشی*) نهاندانگان، فقط از طریق دانه است. / گزینهٔ (۲): تولیدمثل رویشی با دانه نمی‌باشد.

B ۱۴۵۱ ۳

نکته

در روش پیوند زدن، گیاه دهنده پیوندک، ویژگی مفیدی مانند **میوه مطلوب** و گیاه پایه از گونه دیگر، ویژگی‌های مطلوب مثل **مقاومت** به بیماری‌ها و سازگاری با خشکی یا شوری دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در **قلمه زدن**، قطعه‌ای از **ساقه** را در **آب یا خاک** قرار می‌دهند و ربطی به داشتن مریستم میان‌گرهی ندارد ولی باید دارای یک نوع قسمت مریستمی باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. روش خوابانیدن نوعی تکثیر رویشی یا **غیرجنسی** است (*نه جنسی!*) که در **انتها** پایه جدید را از گیاه مادر از محل گره دارای ریشه و ساقه برگ‌دار جدا می‌کنند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی، **ساقه رونده** روی خاک رشد می‌کند ولی زمین‌ساقه، غده و پیاز از انواع ساقه‌های زیرزمینی هستند. از طرفی در پیاز، برگ‌های خوراکی نیز در **زیر زمین** قرار دارند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۳۷ تولیدمثل رویشی

تولیدمثل غیرجنسی نهاندانگان (رویشی)

این تولیدمثل با استفاده از بخش‌های **رویشی**، مثل ساقه، ریشه و برگ صورت می‌گیرد.
در این تولیدمثل میوز نقشی ندارد و تنوع محصولات فقط در اثر جهش ایجاد شده است.

توسط بخش‌های تخصص نیافته برای تولیدمثل رویشی

- **ریشه**: **جوانه‌های** روی ریشهٔ درخت آلبالو — در یک ریشهٔ آلبالو، جوانه‌هایی دارد ← از هر جوانه یک پایه و درخت جدید ایجاد می‌شود.
- **قلمه زدن**: قطعاتی از **ساقه** را در خاک یا آب قرار می‌دهند. (*البته در مواردی از ریشه هم استفاده می‌شود.*) — هر قلمه باید جوانه‌ای برای تکثیر داشته باشد.
- **پیوند زدن**: پیوندک ← جوانه یا شاخه‌ای است که ویژگی مطلوب مثل میوهٔ خوب دارد. — گیاه پایه: پیوندک را به آن پیوند می‌زنند. / مقاومت به بیماری‌ها و سازگاری به خشکی و شوری دارد. — جوانه یا شاخه دارای ویژگی مطلوب (*پیوندک*) را به پایهٔ مقاوم وصل می‌کنند.
- **خوابانیدن**: بخشی از **ساقه** یا **شاخه** دارای **گره** را با خاک می‌پوشانند. — از محل گرهٔ آن، ریشه و ساقهٔ برگ‌دار ایجاد می‌شود. — گیاه جدید را به عنوان پایهٔ جدید از گیاه مادر جدا می‌کنند.

در قلمه زدن، پیوند زدن و خوابانیدن از اندام‌های هوایی برای رویش استفاده می‌کنند.

B ۱۴۵۲ ۱ شکل‌ها به ترتیب (الف) مربوط به **قلمه زدن** قطعه‌هایی از ساقه در آب، (ب) **پیوند زدن** پیوندک با محصول مناسب به پایه با ویژگی استحکامی و مقاومت مناسب و (ج) بیانگر **خوابانیدن** بخش **گره‌دار هوایی** گیاه در **زیر خاک** می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): روش (الف)، خوابانیدن نیست. / گزینهٔ (۳): جدا کردن پایه مربوط به خوابانیدن است و نه پیوند زدن (*در خوابانیدن از بخش هوایی گره‌دار استفاده می‌شود*). / گزینهٔ (۴): (ج) قلمه زدن نیست ((*الف*) هم *فن کشت بافت نیست*).

B ۱۴۵۳ ۴

نکته
تکثیر رویشی در آب را می‌توان در قلمه زدن مشاهده کرد.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): نادرست است. در روش پیوند زدن، پیوندک را **در خارج از خاک** به تنه گیاه پایه پیوند می‌زنند، در روش قلمه زدن، ساقه دارای جوانه را در **خاک یا آب** تکثیر می‌کنند ولی در روش خوابانیدن، ساقه یا شاخه گره‌دار (*دارای مریستم*) را بدون جدا کردن، فقط در **خاک** می‌پوشانند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. پیوند زدن روش تولیدمثل **غیرجنسی** است و در آن میوز صورت نمی‌گیرد. از طرفی در روش تولیدمثل **جنسی** گیاهان، محصول میوز، یاخته‌ای در گیاه می‌باشد که با میتوز به قسمت ایجادکننده یاختهٔ جنسی تبدیل می‌شود.

B ۱۴۵۴ ۴ زمین‌ساقه برخلاف ساقه‌های پیازی تکمه‌مانند، برگ‌های **خوراکی** زیرزمینی ندارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. زنبق دارای زمین‌ساقه زیرزمینی می‌باشد و سیب‌زمینی دارای ساقه زیرزمینی غده‌ای می‌باشد که **هر دو جوانه‌های متعدد** برای ایجاد پایه‌های جدید دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. رشد افقی ساقه در زیر خاک، مخصوص زمین‌ساقه و در روی خاک مخصوص ریزوم یا ساقه رونده می‌باشد ولی نرگس، لاله و پیاز خوراکی دارای ساقهٔ پیازی و رشد **عمودی** می‌باشند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در ساقه پیازی، از هر پیاز تعدادی **پیاز کوچک** تشکیل می‌شود و از هر پیاز **کوچک** نیز یک گیاه تمایز می‌یابد.

درسنامه درختی ۱۳۸ تخصص یافته‌ها

انواع ساقه‌های تخصص یافته برای تولیدمثل رویشی

زمین‌ساقه (ریزوم)
- به صورت افقی **زیر خاک** رشد می‌کند.
- همانند ساقهٔ هوایی، جوانهٔ انتهایی و جانبی دارد.
- جوانهٔ انتهایی باعث رشد افقی در زیر خاک می‌شود.
- جوانه‌های جانبی سبب ایجاد پایه‌های جدید می‌شوند.
- زنبق گیاه علفی چندساله و دارای زمین‌ساقه می‌باشد.



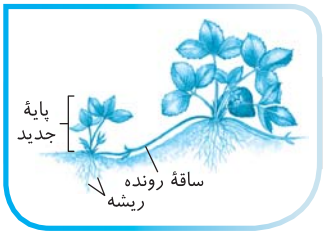
غده
- ساقهٔ زیرزمینی متورم و پر از ذخیرهٔ مواد غذایی می‌باشد.
- سیب‌زمینی از این نوع با جوانه‌های سطحی است.
- هر **جوانهٔ** سطحی روی غدهٔ سیب‌زمینی به یک **گیاه** تبدیل می‌شود.
- برای تکثیر، هر غده را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم کرده و در خاک می‌کارند.



پیاز
- از دو قسمت ساقهٔ زیرزمینی **کوتاه تکمه‌مانند** و برگ‌های خوراکی متصل به آن تشکیل شده است.
- ساقه و برگ‌های خوراکی آن زیر خاک قرار دارند.
- پیاز خوراکی، نرگس و لاله از این گروه می‌باشند.
- دانه‌ای تک‌لپه با رویش **روزمینی** دارد.
- از هر پیاز، تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود ← هر **پیاز کوچک** خاستگاه **یک گیاه** می‌شود.



ساقهٔ رونده
- رشد افقی **روی خاک** دارد.
- در توت‌فرنگی دیده می‌شود ← در محل **گره‌ها** توت‌فرنگی‌های جدید ایجاد می‌شوند.



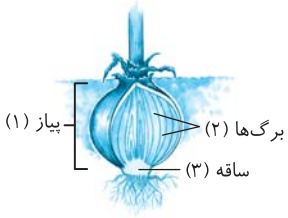
B ۱۴۵۵ ۴ سؤال در مورد غدهٔ سیب‌زمینی می‌باشد و همهٔ موارد دربارهٔ آن نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) جوانه **در سطح** غدهٔ سیب‌زمینی وجود دارد. / ب) برای تکثیر سیب‌زمینی **قطعات جوانه‌دار غده** را جدا می‌کنند. / ج) پیاز و پیازک در مورد این سؤال نادرست است. / د) در رشد سیب‌زمینی، ذخایر قندی **نشاسته** برای رشد جوانه و ایجاد پایهٔ جدید مصرف می‌شود (*نه واکوئول!*).

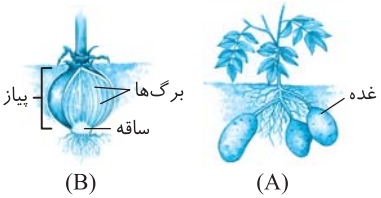
C ۱۴۵۶ ۴ فقط مورد (ج) درست می‌باشد.

شکل، ساقهٔ پیازی تخصص‌یافته برای تولیدمثل رویشی را نشان می‌دهد که (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب پیاز، برگ و ساقه تکمه‌مانند کوتاه می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. از هر پیاز، **تعدادی** پیاز کوچک به وجود می‌آید و از هر پیاز کوچک یک گیاه ایجاد می‌شود. / ب) نادرست است. برگ‌های خوراکی یعنی بخش (۲) حاوی مواد غذایی ذخیره‌ای پیاز می‌باشد. / ج) درست و (د) نادرست است. در پیاز فقط قسمت **ساقه** به صورت **کوتاه تکمه‌مانند** می‌باشد.



A ۱۴۵۷ ۴ شکل (A) بیانگر غدهٔ سیب‌زمینی و (B) بیانگر پیاز می‌باشد که هر دو ساقهٔ زیرزمینی بدون رشد افقی دارند و هر دو خاستگاه **چند گیاه** از جوانه‌ها و پیاز خود می‌شوند ولی برگ زیرزمینی مخصوص ساقهٔ پیاز است و ساقه زیرزمینی آن، بین برگ‌های خوراکی و ریشه دیده می‌شود.



تلهای تستی گزینهٔ (۱): هر ساقه، ریشه و برگ، سه سامانهٔ اولیهٔ بافتی دارد. / گزینهٔ (۲): هر دو می‌توانند از پیازک‌ها یا جوانه‌ها، تعدادی گیاه جدید ایجاد کنند. / گزینهٔ (۳): دارا بودن جوانهٔ جانبی و انتهایی در ساقه‌های زیرزمینی، ویژهٔ **زمین‌ساقه** یا ریزوم می‌باشد.

A ۱۴۵۸ ۱ ساقه، ریشه و برگ هر گیاه آوندی، سه سامانه بافتی روپوستی، زمینه‌ای و آوندی دارد.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. نرگس با پیاز که نوعی ساقهٔ زیرزمینی است و شلغم با **ریشه** غده‌ای خود، تکثیر رویشی دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. داوودی گیاهی روز کوتاه است و در زمانی که طول روز کوتاه می‌باشد گل می‌دهد (*یعنی طول شب از حدی کوتاه‌تر نشود*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. ساقهٔ تکمه‌مانند فقط در پیازها دیده می‌شود ولی سیب‌زمینی ساقهٔ زیرزمینی از نوع غده دارد.

پاسخ‌نامه QR code

B ۱۴۵۹ ۴ در فن کشت‌بافت، کال یا تودهٔ یاخته‌ای تمایز نیافته در محیطی تولید می‌شود که این محیط در آزمایشگاه شامل مواد مورد نیاز رشد و نمو گیاه است. این محیط سترون و عاری از میکروب می‌باشد.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. با استفاده از **یاخته‌های پارانشیمی** در سامانه بافت زمینه‌ای می‌توان با فن کشت‌بافت، گیاه جدید ایجاد کرد که ابتدا باید با تمایز زدایی، این یاخته‌ها را به مریستم تبدیل کرد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. فن کشت‌بافت، برای ایجاد گیاه با ویژگی مطلوب و به صورت انبوه در **آزمایشگاه** و محیط سترون، برای **محققین** می‌باشد نه در شرایط عادی برای کشاورزان! / گزینهٔ (۳): نادرست است.

پاسخ‌نامه QR code

نکته
یاخته و بافت تمایز نیافته که قدرت تقسیم دارد می‌تواند به توده‌ای از یاخته‌های هم‌شکل به نام کال تبدیل شود که به گیاهانی با ژن‌های یکسان تبدیل می‌شوند.

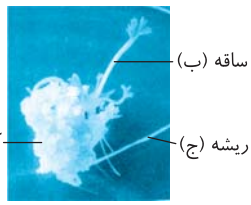
درسنامه درختی ۱۳۹ فناوری و تکثیر گیاهان

فن کشت‌بافت
- برای تولید گیاهانی با ویژگی‌های مطلوب و به صورت انبوه در آزمایشگاه استفاده می‌شود.
- از یاخته یا قطعات یاخته‌ای با قدرت میتوز (*مریستمی یا پارانشیمی*) در محیط کشت استفاده می‌شود.
- محیط کشت کاملاً سترون و دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است.
- با تقسیم یاخته، ابتدا توده‌ای تمایز نیافتهٔ یاخته‌ای به نام **کال** ایجاد می‌شود.
- کال، مریستمی است که می‌تواند ضمن تمایز به گیاهی تبدیل شود که ژن‌های یکسانی با گیاه مطلوب اولیه دارد.

B ۱۴۶۰ ۱ در تولیدمثل رویشی توت‌فرنگی، گیاهان جدید از محل **گره** ایجاد می‌شوند. از زیست دهم به یاد دارید که گره بخشی برای اتصال برگ‌های فتوسنتزکننده به اندام‌های هوایی مثل ساقه یا شاخه می‌باشد.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): زمین‌ساقه در توت‌فرنگی وجود ندارد. / گزینهٔ (۳): توت‌فرنگی ساقهٔ روندهٔ تخصصی برای تولیدمثل رویشی دارد نه روش خوابانیدن! / گزینهٔ (۴): با توجه به شکل کتاب و تعریف **گره**، می‌توان فهمید که **گره**، محل اتصال برگ است نه میوه!

B ۱۴۶۱ ۳ دقت کنید که تمام یاخته‌های کال (الف)، ساقه (ب) و ریشه (ج)، حاصل از آن فرمول ژنتیکی یکسانی دارند.



تلهای تستی شکل، ایجاد گیاهی **مطلوب** در محیط کشت را از یاخته‌های تمایز نیافته (الف) یعنی کال نشان می‌دهد. **محیط کشت** (*نه بافت*!) همهٔ مواد مورد نیاز رشد و نمو گیاه را دارد (نادرستی گزینهٔ (۱)). بخش (الف) حاصل میتوز یاخته یا بافت‌های اولیه بوده است که سایر قسمت‌ها را می‌سازد (نادرستی گزینهٔ (۲)). **همهٔ مراحل** کشت‌بافت در محیط سترون عاری از میکروب صورت می‌گیرد (نادرستی گزینهٔ (۴)).

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

B ۱۴۶۲ ۱ موارد (ب) و (د) عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

◀ بیشترین انواع گیاهان روی زمین، **نهاندانگان** یا همان گیاهان **گل‌دار** می‌باشند.

تلهای تستی الف) درست است. تنها گیاهان دانه‌دار، نهاندانگان نیستند ولی تولید دانه در گل، ویژگی نهاندانگان است.

◀ تولید **گل** ویژه نهاندانگان است ولی تولید **دانه** علاوه بر نهاندانگان در بازدانگان نیز دیده می‌شود.

ب) نادرست است. تولید گل در گیاهان نهاندانگان ممکن است **هرساله** نباشد.

◀ **تولید گل** برای گیاهان، هزینه‌بر می‌باشد اما این کار را انجام می‌دهند چون توجه برخی گونه‌های جانوری را به خود جلب می‌کنند. گیاهان نهاندانه متنوع هستند و برخی یک سال زندگی کرده و گل می‌دهند. برخی دو سال عمر می‌کنند و فقط یک‌بار گل می‌دهند و سال اول قدرت تولید گل ندارند و برخی چندساله‌اند که تعدادی از آن‌ها، هر سال گل می‌دهند.

ج) درست است.

◀ **بیشترین** گیاهان روی زمین **نهاندانگان** (*گلداران*) هستند و به دلیل همیاری با حشرات و سایر گرده‌افشان‌ها، پراکندگی زیادی در محیط پیدا کرده‌اند و پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص داده‌اند.

د) نادرست است. حشرات اغلب برای گل‌ها به گرده‌افشانی می‌پردازند ولی دقت کنید که تست زیست را باید از هر منظری به آن دقت کنید. در فصل ۱ زیست دهم خواندیم که جمعیت به مجموعه افراد یک گونه در یک زمان و یک مکان گفته می‌شود ولی بودن حشره و گیاه در یک محیط، بیانگر یک **اجتماع** می‌باشد نه جمعیت!

◀ تولید گل‌هایی که دارای کاسبرگ و گلبرگ باشد و یا رنگ‌های متنوع، ترکیبات معطر و شهد داشته باشند، **هزینه‌برتر** می‌باشد، چون سبب جلب توجه گونه‌های گرده‌افشان به سوی آن‌ها می‌شود که می‌تواند هم پخش شدن آن‌ها آسان‌تر شود و هم مورد استفاده غذایی جانوران قرار بگیرند.

B ۱۴۶۳ ۱) فقط مورد (ج) جواب است. ساقه‌های ویژه شده برای تولیدمثل رویشی عبارتند از: زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقهٔ رونده. ساقهٔ کوتاه و تکمه‌مانند مربوط به **پیاز** است ولی در **غده**، ساقه به علت ذخیرهٔ مادهٔ غذایی متورم شده است.

تله‌های تستی الف) مربوط به زمین‌ساقه است. / ب) مربوط به غده است. / د) مربوط به ساقهٔ رونده است.

B ۱۴۶۴ ۴)

نکته

انسان **معمولاً** برای تکثیر گیاهان از بخش‌های **رویشی** (*ریشه، ساقه و برگ*) استفاده می‌کند که گزینهٔ (۱) در مورد ساقه، گزینهٔ (۲) در مورد ریشه، ساقه و برگ می‌باشند. گزینهٔ (۳) در مورد ساختار جوانه‌های حاوی مریستم نخستین می‌باشد ولی گزینهٔ (۴) در مورد دانه و تولیدمثل زایشی (*جنس*) می‌باشد و همان‌طور که می‌دانید، **دانه از رشد تخمک، پوسته و بافت‌های درون آن حاصل می‌شود.**

یادت نره QR code

C ۱۴۶۵ ۲) فقط مورد (ب) نادرست است. (*سؤال در مورد نهاندانگان یا گیاهان گل‌دار می‌باشد که در مجاورت آوند آبکش خود، یاخته‌های هسته‌دار همراه دارند.*)

تله‌های تستی الف) درست است. در علوم هشتم خواندید (*اگه یادتون باشه!*) نهاندانگان همانند اغلب گیاهان، **ساکن** می‌باشند ولی با عمل فتوسنتز علاوه بر ایجاد ماده و انرژی، به محدودیت ساکن بودن خود نیز غلبه می‌کنند. / ب) نادرست است. رشد یاخته گیاهان پس از تشکیل **دیواره پسین**، متوقف می‌شود (*یعنی برای متوقف شدن، لزومی به چوبی شدن نیست*). دقت کنید که لیگنینی شدن فقط در برخی یاخته‌ها مثل اسکلرانشیم و هادی چوبی رخ می‌دهد (*زیست دهم*). / ج) درست است. هر گیاه دانه‌داری (*بازدانه و نهاندانه*) برخلاف گیاهان بی‌دانه (*خزه و سرخس*)، توسط **دانه** خود در محیط پخش می‌شوند. گیاهان دانه‌دار، **یاختهٔ جنسی نر** تاژک‌دار با وسیله حرکتی ندارند و به همین دلیل برای لقاح و تولیدمثل جنسی به آب سطحی نیاز ندارند. / د) درست است. از زیست دهم به یاد دارید که بیش از ۹۰ درصد گیاهان دانه‌دار از جمله نهاندانگان، ساختار قارچ ریشه‌ای ضمن همزیستی با قارچ‌ها تشکیل می‌دهند.

C ۱۴۶۶ ۳) موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است.

نکته

در روش تکثیر غیرجنسی **خوابانیدن**، نباید ابتدا ساقه یا شاخه دارای گره را از گیاه اصلی جدا کنیم بلکه فقط آن را با خاک می‌پوشانیم و پس از ایجاد ریشه و ساقهٔ برگ‌دار جدید، آن پایه جدید را جدا می‌کنیم.

ب و د) درست هستند.

نکته

در روش غیرجنسی (*رویشی*)، چون جاندار فقط با **میتوز** رشد می‌کند، پس فقط در اثر **جهش** دچار تنوع می‌شود ولی در نوع جنسی چون برای تولیدمثل، **میوز** نیز صورت می‌گیرد، پس علاوه بر جهش، عواملی مثل آرایش تترادی، کراسینگ‌اوور و نوترکیبی نیز در ایجاد تنوع یاخته‌های جنسی نقش دارند (*در میوز، طرز قرارگیری تتراد‌ها در وسط متافاز ۱ سبب ایجاد تنوع می‌شود*) (*دوازدهم*).

ج) نادرست است. قلمه زدن مربوط به جدا کردن قطعه مریستم‌دار از **ساقه** و اندام هوایی است نه ریشه!!

C ۱۴۶۷ ۴) شکل (الف) در مورد ریزوم یا زمین‌ساقه است و شکل (ب) در مورد ساقهٔ رونده روزمینی می‌باشد که **هر دو** رشد **افقی** دارند (نادرستی گزینهٔ (۱))، **هر دو** جوانه‌های جانبی و انتهایی را دارند (نادرستی گزینهٔ (۲)) و **پایه‌های جدید** ایجاد می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۳)). در بین این دو گیاه، جوانهٔ انتهایی و جانبی در ساقهٔ زیرزمینی ریزوم وجود دارد ولی تولید پایه جدید در **محل گره** از ویژگی ساقهٔ **رونده روزمینی** است (درستی گزینهٔ (۴)).



نکته

گره، محلی است که برگ به ساقه یا شاخه متصل می‌شود که بین دو گره مریستم نخستین وجود دارد.

B ۱۴۶۸ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح نمی‌باشند. منظور زمین‌ساقه یا ریزوم است که در زنبق که نوعی گیاه علفی چندساله بدون کامبیوم است وجود دارد. این گیاه می‌تواند تا چندسال گل‌دهی کند (درستی ج).

تله‌های تستی الف) در مورد **ریشهٔ درخت آلبالو** و (د) در مورد **ساقهٔ رونده روزمینی** مثلاً در توت‌فرنگی مصداق دارد. (ب) نیز نادرست است چون زنبق دارای ریزوم است اما یک گیاه **چندسالهٔ علفی** است و رشد پسین و کامبیوم ندارد.

C ۱۴۶۹ ۳)

نکته

پیازها، ساقه‌های زیرزمینی تکمه‌مانند کوتاه دارند که رشد افقی و جوانه ندارند. پیاز خوراکی دارای ساقهٔ زیرزمینی با برگ‌های خوراکی متصل به آن می‌باشد که به جای جوانه، از هر پیازک آن یک گیاه جدید حاصل می‌آید.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. زمین‌ساقه‌ها همانند ساقه‌های هوایی، جوانه جانبی و انتهایی دارند و همانند ساقه رونده رشد افقی نیز دارند. از طرفی هر ساقهٔ نهاندانه حاوی دستجات آوندی می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. جوانه‌های متعدد در ساقه زیرزمینی از ویژگی‌های زمین‌ساقه و غده‌ها می‌باشد که غدهٔ سیب‌زمینی آمیلوپلاست با ذخیرهٔ نشاستهٔ زیادی دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. رشد افقی در زمین‌ساقه‌ها در زیر زمین و در ساقه‌های رونده در روی خاک دیده می‌شود که در ساقهٔ رونده، دارای گره‌هایی برای ایجاد گیاه جدید هستند.

B ۱۴۷۰ ۳) منظور سؤال ساقه‌های زیرزمینی از نوع **غده** می‌باشد.

نکته

در سیب‌زمینی، غده‌ها به صورت ساقه زیرزمینی پر از ذخیره نشاسته در آمیلوپلاست یا نشادیسه خود هستند و فاقد دیسه رنگیزه‌دار می‌باشد. این گیاهان نشاسته ذخیره‌ای خود را برای رشد جوانه‌ها و تشکیل پایه جدید مصرف می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. دقت کنید که در زیست دهم یاد گرفتید که واکوئول محل **ذخیره** آنتوسیانین می‌باشد نه محل ساخت آن‌ها!! / گزینهٔ (۲): نادرست است. در غده سیب‌زمینی **برخلاف** ریشه هویج، دیسه‌های **فاقد رنگیزه** و ذخیره‌ای وجود دارد ولی ریشه هویج رنگ‌دیسه کاروتن‌دار زیادی دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در ساقه، ریشه و برگ هر نوع گیاه نهاندانه‌ای سه نوع سامانه بافتی وجود دارد که در هر سامانه یاخته‌ها و بافت‌های مختلفی را با عملکرد خاص به وجود می‌آورد.

C ۱۴۷۱ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته
غدهٔ سیب‌زمینی، پیاز، زمین‌ساقه و ساقه رونده از ساقه‌های تخصص‌یافته برای تکثیر رویشی و جوانهٔ ریشهٔ آلبالو، ریشهٔ تخصص‌یافته برای این عمل می‌باشند. لازم به ذکر است که روش‌های قلمه زدن، پیوند زدن و خوابانیدن روش‌هایی هستند که برای تکثیر رویشی تخصص نیافته‌اند ولی انسان از آن‌ها برای تکثیر رویشی گیاهان استفاده می‌کند.

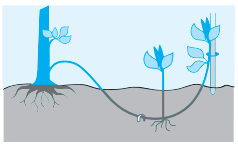
تله‌های تست الف) نادرست است. ریشهٔ آلبالو، تخصصی برای رویش گیاهان است. / ب) درست است. شاخهٔ گره‌دار از نوع خوابانیدن به صورت غیرتخصصی یا ساقهٔ روندهٔ توت‌فرنگی تخصص یافته استفاده می‌شود که همانند پیوند زدن (*خاصه ساختار اختصاصی تخصص یافته*) برای تولیدمثل رویشی است. / ج) نادرست است. هر دو تخصص‌یافته هستند. / د) نادرست است. هر دو تخصص نیافته هستند.

پاسخ‌نامه QR code

C ۱۴۷۲ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. در تولیدمثل غیرجنسی، تقسیم میوز انجام نمی‌شود.

تله‌های تست الف) زمین‌ساقه برخلاف غده و همانند ساقهٔ هوایی دارای جوانهٔ جانبی و انتهایی می‌باشد. / ب) تتراد در روش‌های تولیدمثل غیرجنسی نیاز نمی‌باشد. / ج) آلبالو دارای ریشهٔ زیرزمینی جوانه‌دار است. / د) در روش قلمه زدن و کشت‌بافت قطعه‌هایی از گیاه را می‌توان در آب تکثیر داد.

C ۱۴۷۳ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند. در روش خوابانیدن، **ساقه یا شاخهٔ گره‌دار** را در زیر خاک قرار می‌دهند.



تله‌های تست الف) نادرست است. تار کشنده و نوار کاسپاری ویژهٔ **ریشه** است که در خوابانیدن به کار نرفته است. / ب) نادرست است. با توجه به شکل کتاب بخش قرار گرفته در زیر خاک از حالت سبز خارج می‌شود. / ج) نادرست است. با توجه به شکل کتاب **انشعابات متعدد** از آن ایجاد می‌شود. / د) نادرست است. ساقهٔ برگ‌دار و برگ از محل گره ایجاد می‌شود نه جوانهٔ انتهایی آن‌ها!

C ۱۴۷۴ ۴ منظور از استفاده دو گیاه با فرمول ژنتیکی مختلف، در روش پیوند زدن است. دقت کنید در روش پیوند زدن گیاهی جدید ایجاد نمی‌شود! بلکه تنها به گیاه پایه ویژگی مطلوبی اضافه می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در تمام روش‌های تولیدمثل غیرجنسی، وجود یاخته‌های مریستمی ضروری می‌باشد. / گزینهٔ (۲): در طی پیوند زدن، قسمتی از گیاه پایه دچار بریدگی و زخم می‌شود که در این حالت از بافت‌های آسیب‌دیده هورمون **اتیلن** آزاد می‌شود (*در فصل ۶ خواندیم و در فصل ۹ مرخوانید*). / گزینهٔ (۳): در طی پیوند زدن، گیاه ایجادکنندهٔ تنه، یعنی پایه دارای ویژگی‌های مفیدی مثل مقاومت به بیماری، خشکی و یا شوری است.

C ۱۴۷۵ ۳

نکته
درخت آلبالو از گیاهان **نهاندانه درختی** با رشد پسین **قطری** می‌باشد. از کتاب دهم به یاد دارید که پیراپوست، سامانهٔ پوششی گیاهان مسن و دارای رشد پسین می‌باشد که در زیر آن بافت‌های **آبکش پسین** قرار گرفته است و پس از آن است که کامبیوم آوندساز دیده می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. تکثیر رویشی، درخت آلبالو با کمک **جوانه‌های روی ریشه** آن انجام می‌شود و از رشد آن‌ها درخت‌های جدید آلبالو ایجاد می‌شوند. این جوانه‌ها بخش تخصص‌یافته‌ای برای تولیدمثل رویشی محسوب می‌شوند. / گزینهٔ (۲): درست است. با توجه به شکل کتاب، گل آلبالو واجد هر چهار حلقهٔ گل بوده و دوجنسی کامل می‌باشد (*پرچم و مادگی دارد*). / گزینهٔ (۴): درست است. از کتاب سال دهم به یاد دارید که در کنار **یاخته‌های آبکشی نهاندانگان**، یاخته‌هایی به نام **یاخته همراه** وجود دارند که به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند. این یاخته‌ها هسته و سیتوپلاسم خود را حفظ کرده‌اند در حالی‌که یاخته آوند آبکش با اینکه زنده می‌باشد ولی هسته خود را از دست داده است.

C ۱۴۷۶ ۴ ساقه‌ای زیرزمینی که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است، سیب‌زمینی می‌باشد. در سیب‌زمینی برخلاف ساقه رونده می‌توان یاخته‌هایی با نشادیسه (*ریسه‌های خاصه رنگیزه*) مشاهده کرد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): منظور پیاز است، پیاز همانند سیب‌زمینی می‌تواند چندین گیاه را به وجود آورد. / گزینهٔ (۲): منظور زمین‌ساقه است. زمین‌ساقه همانند سیب‌زمینی دارای جوانه‌هایی در زیر خاک می‌باشد. / گزینهٔ (۳): در هر نوع تولیدمثل غیرجنسی، انجام میتوز نقش دارد.

C ۱۴۷۷ ۱ منظور سؤال فناوری تکثیر گیاهان از راه **کشت بافت** می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. می‌توان در این روش در محیط سترون از **یاخته** یا قسمتی از بافت دارای توانایی میتوز استفاده کرد (*نه فقط بافت*). / ب) درست است. طی این روش، تقسیم میتوز صورت می‌گیرد که تجزیه پروتئین سانترومری و کوتاه شدن دوک در آنافاز رخ می‌دهد. / ج) درست است. در مورد استفاده از پارانشیم که در فعالیت کتاب اشاره شده است، صحیح است. / د) نادرست است. شرایط باید مناسب باشد. / هـ) درست است. متن کتاب درسی است. کال توده تمایزنیافته است که طی تمایز به گیاه مشابه تبدیل می‌شود.

B ۱۴۷۸ ۱ در فن کشت‌بافت باید از **یاخته یا بافتی** استفاده کرد که قدرت انجام تقسیم **میتوز** را دارد. در تقسیم میتوز، تتراد تشکیل نمی‌شود.

تله‌های تست گزینه‌های (۲) و (۳): کوتاه شدن دوک‌ها و جدا شدن کروماتیدهای خواهری در **آنافاز** و پیش از تقسیم سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): در میتوز، هر یاخته حاصل چون کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارد به اندازه نصف یاخته شروع‌کننده تقسیم که کروموزوم مضاعف دارد، حاوی مولکول DNA می‌باشد.

B ۱۴۷۹ ۱ موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

◀ ساختار اختصاص یافته تولیدمثل جنسی در نهاندانگان، **گل** می‌باشد که:

الف) نادرست است. هر بخش گل روی نهنج قرار دارد.

ب) نادرست است. سه سامانه پوششی، زمینه‌ای و آوندی ویژه بخش‌های **رویشی** یعنی **ریشه، ساقه و برگ** می‌باشد نه گل که بخش زایشی است!!

ج) درست است. مادگی از نوع تک‌برچه یا چندبرچه، حاوی یک یا چند تخمدان است که در هر تخمدان تعدادی تخمک ایجاد می‌شود.

د) درست است. نهنج که محل قرارگیری اجزای گل می‌باشد، همواره بخش **وسیعی** می‌باشد که می‌تواند صاف، برآمده یا فرورفته باشد.

پاسخ‌نامه QR code

درسنامه درختی ۱۴۰ ساختار گل

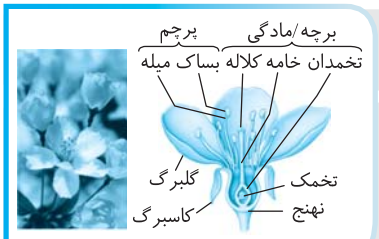
- اندام‌های نهاندانگان
  - اندام‌های رویشی ← ریشه، ساقه، برگ، دمبرگ، شاخه
  - اندام‌های زایشی ← گل، میوه، دانه
- ساختاری اختصاصی برای تولیدمثل جنسی ویژهٔ نهاندانگان است.
- اجزای آن روی بخشی **وسیع** به نام نهنج قرار دارند که ممکن است صاف، برآمده یا گرد باشد ← نهنج منشأ **میوهٔ کاذب مثل سیب** می‌باشد.

گل

اجزا یا حلقه‌های گل کامل

کاسبرگ‌ها
- خارجی‌ترین حلقهٔ گل می‌باشد (*حلقهٔ اول*).
- اغلب سبز و سبزدیسه‌دار است.

گلبرگ‌ها
- به سمت داخل کاسبرگ است (*حلقهٔ دوم*).
- معمولاً به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود ← سبب جلب توجه جانوران گرده‌افشان می‌شود.
- در برخی گیاهان مثل آلبالو جدا از هم ولی در برخی مثل کدو به هم متصل می‌باشند.



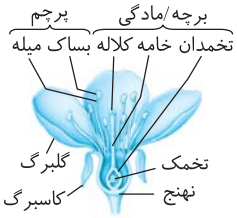
«گل در گیاه آلبالو»

پرچم‌ها
- حلقهٔ سوم می‌باشد که اندام جنسی نر هستند.
- دو قسمت دارد
  - بساک ← بخش پهن محل تولید گردهٔ نارس و رسیده می‌باشد.
  - میله ← پایه‌ای برای اتصال بساک به نهنج می‌باشد.
- گامت نر (*اسپرم*) در آن ایجاد نمی‌شود.
- در گیاه آلبالو اندازهٔ متفاوت در اطراف یک برچه دارند.
- میله و پرچم آن‌ها بالای بساک می‌باشد.

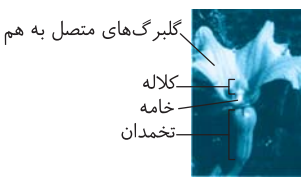
مادگی
- حلقهٔ چهارم یا داخلی‌ترین حلقهٔ گل می‌باشد که اندام جنسی مادهٔ گیاه است.
- محل تولید گامت نر (*اسپرم*) و گامت ماده (*تخم‌زا*) می‌باشد.
- از یک یا چند برچه تشکیل شده است.
- در مادگی‌های چندبرچه‌ای ممکن است در برخی مثل پرتقال فضای آن با دیوارهٔ برچه‌ها از هم جدا شده باشند.
- هر برچهٔ آن
  - واحد ساخت مادگی است.
  - اجزای هر برچه
    - کلاله ← بخش پهن بالای برچه برای گرفتن دانهٔ گرده است.
    - خامه
      - کلاله را به تخمدان متصل می‌کند.
      - لولهٔ گرده و اسپرم‌ها در آن ایجاد می‌شود.
    - تخمدان
      - بخش حجیم انتهای برچه است.
      - منشأ میوهٔ حقیقی مثل میوهٔ هلو می‌باشد.
      - تخمک‌ها در آن ایجاد می‌شوند.
      - محل لقاح گامت‌ها و تولید دانه می‌باشد.
- در گیاه آلبالو
  - هر مادگی یک برچه دارد.
  - تخمدان و قسمتی از خامه درون نهنج فرو رفته وجود دارند.

C ۱۴۸۰ ۱) فقط مورد (د) در مورد گل دوجنسی آلبالو صحیح است.

تله‌های تست الف) نادرست است. هر گل آلبالو، یک برچه و یک کلاله، خامه و تخمدان دارد. / ب) نادرست است. گلبرگ‌های ۵ تایی آن‌ها برخلاف کاسبرگ‌ها سبز نمی‌باشند. / ج) نادرست است. مادگی آن یک‌برچه‌ای است. / د) درست است. با توجه به شکل صحیح است.



C ۱۴۸۱ ۲) وقتی می‌گوییم گلی تک‌جنسی است، **یعنی پرچم یا مادگی ندارد**. این گل معمولاً **سه حلقه** دارد (*کاسبرگ‌ها، گلبرگ‌ها، یک جمت جنس*). از طرفی در سؤال عنوان شده است که گل **کدوی** مورد نظر **خامه** دارد، پس گل مورد سؤال دارای مادگی و برچه می‌باشد. حلقه سوم یا مادگی آن با توجه به شکل مقابل دارای یک تخمدان (*پس یک برچه*) و تعدادی تخمک می‌باشد. از طرفی دقت کنید که در نهاندانگان، اسپرم پس از گرده‌افشانی، از میتوز یاخته زایشی، درون لوله گرده موجود در بخش ماده ایجاد می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۲)). در مورد رد گزینهٔ (۳) نیز در شکل کتاب واضح است که کاسبرگ و گلبرگ هر دو رنگی و دارای رنگ‌دیسه‌های رنگیزه‌دار می‌باشند (*به یاد دارید که بخش‌های سبز هم علاوه بر سبزدیسه، رنگدیسه دارند*). یادت نره QR code



نکته حلقهٔ دوم در گل کدو، از گلبرگ‌های متصل به هم تشکیل شده است (نادرستی گزینهٔ (۴)).

درسنامه درختی ۱۴۱ انواع گل

- **انواع گل**
  - **بر حسب تعداد حلقه‌ها**
    - **گل کامل**: هر چهار حلقه را دارد (*گل آبالو*). / دوجنسی است و حاوی پرچم و مادگی می‌باشد.
    - **گل ناکامل**: هر چهار حلقه را ندارد. / می‌تواند تک‌جنسی یا دوجنسی باشد.
  - **بر حسب انواع اندام جنسی**
    - **گل تک‌جنسی**: مثل گل کدو می‌باشد. / یا پرچم و یا مادگی را به عنوان داخلی‌ترین حلقه دارد. / کاسبرگ سبز و گلبرگ‌های متصل به هم زرد دارد.
      - گل کدو
        - گل نر: گامت نر و ماده ایجاد نمی‌کند. / گردهٔ نارس و رسیده تولید می‌کند. / پرچم داخلی‌ترین حلقهٔ آن است.
        - گل ماده: داخلی‌ترین حلقهٔ آن مادگی است. / گامت نر و ماده در آن ایجاد می‌شود.
    - **گل دوجنسی**: مثل گل گیاه آلبالو است. / هم پرچم و هم مادگی (*داخلی‌ترین حلقه*) دارد. / ممکن است چهارحلقه‌ای کامل باشد. / ممکن است ناکامل باشد و فاقد کاسبرگ یا گلبرگ یا هر دو باشد.

B ۱۴۸۲ ۳ گل‌های گیاه کدو، تک‌جنسی هستند و پرچم یا مادگی دارند. اگر فاقد میله باشند، گل ماده می‌باشد. گل‌های کدو در هر حالتی گلبرگ‌های متصل به هم زردرنگ دارند.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۲): با توجه به شکل کتاب گلبرگ‌ها، پرچم، کلاله و خامه زردرنگ هستند. / گزینهٔ (۴): گل کدو یکی از دو حلقهٔ داخلی جنسی را ندارد.

B ۱۴۸۳ ۴

نکته
خزه، سرخس و بازدانگان از گیاهان گل‌دار نیستند و گل تشکیل نمی‌دهند ولی بازدانگان همانند نهاندانگان از گیاهان دانه‌دار و حاوی لولهٔ گرده می‌باشند. دقت کنید که یاختهٔ جنسی نر با وسیله حرکتی (*تاژک*) ویژه خزه و سرخس می‌باشد نه نهاندانگان و بازدانگان (*یعنی دانه‌داران*).

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۳): درست است. مادگی‌های تک‌برچه‌ای و **برخی** مادگی‌های چندبرچه‌ای ساختار یکنواخت بدون دیواره‌بندی دارند ولی در مادگی‌های چندبرچه‌ای **ممکن است** فضای مادگی با **دیواره برچه‌ها** از هم جدا شده باشند. / گزینهٔ (۲): درست است. هر برچه از **کلاله، خامه و تخمدان** ایجاد شده است که در هر تخمدان ممکن است چند تخمک ایجاد شده باشد که هر یک می‌توانند به دانه تبدیل شوند.

یادت نره QR code

B ۱۴۸۴ ۲ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند. در این سؤال باید دقت کنید که عبارات (الف) و (د) بسیار گول‌زننده هستند. وقتی در تستی صحبت از **همهٔ گیاهان** می‌شود، نباید فقط به نهاندانگان یا گیاهان گل‌دار فکر کنید چون خزه‌گیان، سرخس‌ها و بازدانگان نیز از گیاهان هستند که می‌توانند دوجنسی یا تک‌جنسی باشند ولی گل ایجاد نمی‌کنند (نادرستی الف و د). از طرفی می‌دانیم که گل ناکامل می‌تواند دوجنسی باشد ولی فاقد کاسبرگ یا گلبرگ باشد (نادرستی ج) ولی گل دوجنسی قطعاً هر دو اندام جنسی نر و ماده را دارد و علاوه بر لوله گرده، می‌تواند خامه نیز ایجاد کند (درستی ب).

درسنامه درختی ۱۴۲ اسپرم گیاهان

- **انواع گامت نر (اسپرم) در گیاهان**
  - همگی همانند اسپرم زنبور عسل، حاصل تقسیم میتوز می‌باشند.
  - **حاوی وسیلهٔ حرکتی**: در خزه‌گیان و سرخس‌ها دیده می‌شود و تاژک دارد. / در قطره‌های آب یا رطوبت سطح گیاه شنا می‌کند تا به گامت ماده برسد. / نیازی به لولهٔ گرده برای رسیدن به گامت ماده ندارد.
  - **فاقد وسیلهٔ حرکتی**: در گیاهان دانه‌دار و گل‌دار دیده می‌شود ← تاژک و وسیلهٔ حرکتی ندارند. / پس از گرده‌افشانی و از میتوز یاختهٔ زایشی درون لولهٔ گرده ایجاد می‌شوند. / برای لقاح و رسیدن به گامت ماده به آب سطحی نیازی ندارند.

A ۱۴۸۵ ۱

نکته

دقت کنید که گل یک اندام زایشی است ولی خودش دارای دو بخش رویشی (*کاسبرگ و گلبرگ*) و زایشی (*پرچم و مادگی*) است. گل‌هایی که فاقد بخش رنگین (*کاسبرگ و گلبرگ*) هستند معمولاً با باد گرده‌افشانی می‌کنند و گل‌های کوچک فراوان ولی بدون شیره و بوی قوی هستند (*مانند گل گیاه بلوط*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. **هر گل** در گیاه کدو تک‌جنسی می‌باشد یعنی فقط یک حلقهٔ تولیدمثلی درونی که از نوع پرچم و یا مادگی می‌باشد را به همراه کاسبرگ و گلبرگ‌های متصل به هم زرد تولید می‌کند (*جمله «اغلب» در مورد آن نادرست است*). / گزینهٔ (۳): نادرست است.

نکته

رنگ گلبرگ‌های هر گل ادریسی در خاک اسیدی از صورتی به آبی تغییر می‌کند. به دلیل اینکه این گیاه در این محیط قدرت جذب آلومینیم سمی خاک را نیز دارد (*ریشه رهم*).

گزینهٔ (۴): نادرست است. با توجه به شکل کتاب درسی، گل‌های آلبالو، از نوع کامل دارای چهار حلقه و دوجنسی می‌باشند.

B ۱۴۸۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

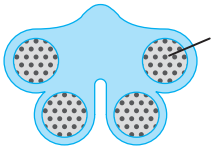
نکته

گل‌های گیاه کدو تک‌جنسی بوده و فاقد چهار حلقه هم‌مرکز می‌باشند. حلقه سوم آن‌ها که مخصوص تولیدمثل است در گل نر سبب ایجاد بساک و پرچم و در گل ماده سبب ایجاد مادگی و برچه می‌شود (درستی ج).

یادت نره QR code

تله‌های تستی الف و ب) نادرست است. حلقه اول گل همان کاسبرگ‌ها هستند که مسئول حفاظت از گلبرگ‌ها می‌باشند ولی نقش اصلی در گرده‌افشانی و جلب توجه گرده‌افشان‌ها را حلقه دوم یعنی گلبرگ‌ها دارند که به صورت **متصل به هم** قرار گرفته‌اند. / د) نادرست است. گل گیاه کدو فاقد حلقه چهارم می‌باشد چون تک‌جنسی است.

B ۱۴۸۷ ۲ شکل مورد نظر برش بساک را در نهاندانگان نشان می‌دهد که در آن ۴ کیسهٔ گرده وجود دارد که قسمتی از **پرچم** به عنوان حلقهٔ **سوم** گل محسوب می‌شود (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)) و علامت سؤال **گردهٔ نارس** را نشان می‌دهد که محصول **میوز** است. این گرده‌ها فاقد قدرت لقاح هستند (درستی گزینهٔ (۲)). ابتدا در همین محل تولید خود در کیسه‌های گرده در اثر میتوز به گردهٔ رسیده تبدیل شده و سپس از بساک خارج می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۴)).



یادت نره QR code

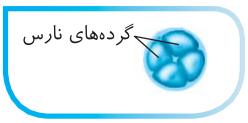
درسنامه درختی ۱۴۳ مراحل تشکیل اسپرم در گیاهان نهاندانه

مراحل تولید گرده رسیده در گیاهان گلدار

هر بساک ← تعدادی کیسهٔ گرده دارد ← هر کیسهٔ گرده تعدادی یاختهٔ دیپلوئید (مثلاً Aa) مولد گرده دارد. ← هر یاختهٔ دیپلوئید (Aa) قدرت میوز دارد و ۴ گردهٔ نارس و سپس ۴ گردهٔ رسیده ایجاد می‌کند.

یاختهٔ $2n$

میوز





هر چهار گردهٔ رسیده یک یاختهٔ کوچک زایشی و یک یاختهٔ بزرگ رویشی به همراه دو دیواره دارد.

- گردهٔ رسیدهٔ دوهسته‌ای A ← تغییرات در دو دیواره + میتوز ← گردهٔ نارس A
- گردهٔ رسیدهٔ دوهسته‌ای A ← تغییرات در دو دیواره + میتوز ← گردهٔ نارس A
- گردهٔ رسیدهٔ دوهسته‌ای a ← تغییرات در دو دیواره + میتوز ← گردهٔ نارس a
- گردهٔ رسیدهٔ دوهسته‌ای a ← تغییرات در دو دیواره + میتوز ← گردهٔ نارس a

شکفتن بساک و گرده‌افشانی



دیوارهٔ خارجی گردهٔ رسیده ← قطعاً منفذدار است. / ممکن است صاف یا دارای تزئینات باشد.

دیوارهٔ داخلی صاف

یاختهٔ هاپلوئید کوچک زایشی ← پس از گرده‌افشانی ← میتوز کرده ← دو اسپرم مشابه می‌سازد ← یا هردو a / یا هردو A

یاختهٔ هاپلوئید بزرگ رویشی ← با رویش خود و بدون میتوز، لولهٔ گرده را پس از گرده‌افشانی در کلاله و خامه ایجاد می‌کند.

«گردهٔ رسیدهٔ نهاندانگان» ← ژنوتیپ دو هستهٔ هاپلوئید درون هر گردهٔ رسیده قطعاً مشابه هم می‌باشد ← یا هردو a هستند. / یا هردو A هستند.

A ۱۴۸۸ ۴ در نهاندانگان از تقسیم میوز یاخته‌های کیسه‌ی گرده ۴ گرده نارس ایجاد می‌شود که از رشد و تقسیم هر گرده نارس، یک دانه‌ی گرده‌ی رسیده به وجود می‌آید. در دانهٔ گردهٔ رسیده ۲ یاخته دیده می‌شود یک یاخته رویشی که لولهٔ گرده حاصل رویش آن است و یک تقسیم یاخته زایشی که با تقسیم **میتوز** در **لوله گرده** ۲ یاختهٔ جنسی نر یکسان تشکیل می‌شود.

نکته توانایی جدا کردن کروموزوم‌های همتا و ایجاد تتراد و کاهش عدد کروموزومی، ویژهٔ میوز است ولی جدا شدن کروماتید خواهری، در میتوز و میوز رخ می‌دهد.

C ۱۴۸۹ ۳ عامل خروجی از بساک پاره شده، **دانه‌های گرده رسیده** می‌باشند که **حاوی دو یاخته هاپلوئید رویشی و زایشی یکسان بوده‌اند. هرکدام از این یاخته‌ها، یک مجموعه کروموزوم** دارند. پس دانه گرده رسیده کلاً **دو یاخته، دو هسته و دو مجموعه کروموزومی** یکسان از یک نوع دارد ولی گردهٔ نارس، فقط یک هستهٔ هاپلوئید دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است.

نکته دانه گردهٔ رسیده و یاخته دوهسته‌ای کیسهٔ رویانی، **هر دو** دارای دو مجموعه کروموزومی می‌باشند و لازم به یادآوری است که هرکدام دارای **یک نوع مجموعه** هستند چون هسته‌های آن‌ها حاصل میتوز هستند. البته لازم به توجه است که دلیلی ندارد مثلاً دستورالعمل‌های ژن‌های درون یاخته رویشی، مشابه دستورالعمل‌های ژن‌های هسته یاخته دوهسته‌ای باشد چون اولی از والد نر و دومی از والد ماده آمده است ولی هر دو دارای دو مجموعه کروموزومی از یک نوع می‌باشند.

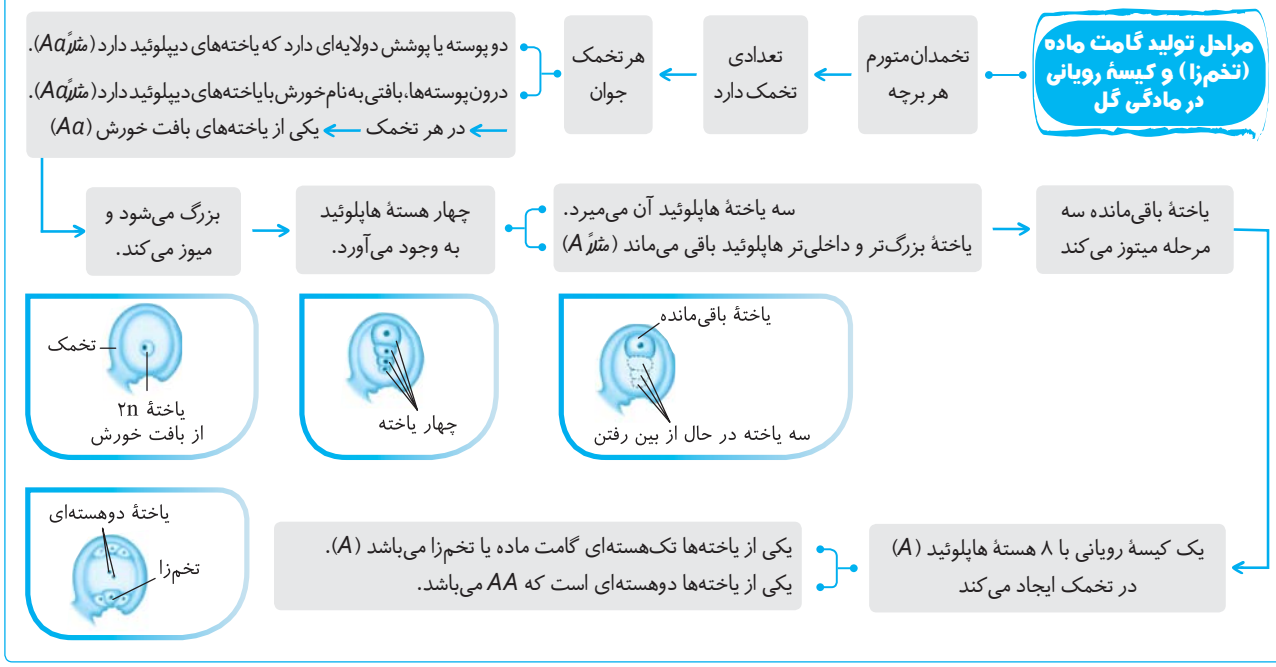
گزینهٔ (۲): نادرست است.

نکته تخم ضمیمه یاخته‌ای $3n$ کروموزومی با **سه مجموعه** کروموزوم می‌باشد که از دو نوع مختلف می‌باشد و گردهٔ رسیده نیز که در قسمت‌های قبل گفتیم دارای دو یاختهٔ هاپلوئید و **دو مجموعهٔ** کروموزومی می‌باشد.

گزینهٔ (۳): درست است. درون دانه گرده دو یاخته رویشی و زایشی هاپلوئید وجود دارد که یاخته رویشی بزرگ‌تر با سیتوپلاسم حجیم‌تر است ولی گردهٔ نارس کلاً یک یاختهٔ هاپلوئید حساب می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هر دانه گرده دارای دو یاخته هاپلوئید و دو هسته می‌باشد ولی هر یاخته آندوسپرمی در صورت تقسیم سیتوپلاسم یک هسته $3n$ دارد، پس دانه گرده یک هسته از یاخته آندوسپرمی بیشتر ولی یک مجموعه کروموزومی کمتر دارد (*در ضمن در شرایطی ممکن است که آندوسپرم تقسیم سیتوپلاسم انجام ندهد و یک یاخته، چندین هسته داشته باشد*).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۴۴ مراحل تولید گامت ماده در نهاندانگان



B ۱۴۹۰ ۲ در نهاندانگان هر یاخته $2n$ میوزدهنده ابتدا چهار گرده نارس ایجاد می‌کند و هر گرده نارس با یک میتوز به یک دانه گرده رسیده دو یاخته‌ای تبدیل می‌شود. سپس در هر دانه گرده رسیده، یاخته زایشی می‌تواند با انجام تقسیم میتوز، دو یاختهٔ جنسی نر (اسپرم) ایجاد کند. پس به‌طور خلاصه، از هر یاخته $2n$ درون کیسه گرده در نهایت هشت اسپرم ایجاد می‌شود. در بخش ماده، از هر یاخته خورش $2n$ میوز دهنده، چهار یاخته حاصل می‌شود که **سه‌تا می‌میرند** و **یکی باقی** می‌ماند. این یاختهٔ باقی‌مانده که درشت‌تر از بقیه است، قادر به رشد، میتوز و ایجاد **یک** کیسه رویانی با یک یاختهٔ جنسی ماده به نام تخم‌زا می‌باشد (رد گزینه‌های (۱) و (۳)).

یادت نره QR code

از هر یاختهٔ $2n$ کیسهٔ گرده (رد گزینهٔ (۴) و درستی گزینهٔ (۲))
- ۴ گردهٔ نارس می‌آید.
- ۴ گردهٔ رسیده می‌آید.
- ۴ لولهٔ گرده می‌آید.
- ۸ اسپرم ایجاد می‌شود.

درسنامه درختی ۱۴۵ لقاح دوتایی (مضاعف) نهاندانگان

لقاح و تولید گامت در نهاندانگان

- پس از گرده‌افشانی ← قرارگیری گردهٔ رسیده روی کلاله ← در صورت پذیرش کلاله (هم‌گونه‌بودن و سازگاربودن) ← تمایز یاختهٔ رویشی دانهٔ گرده ← ایجاد لولهٔ گرده و نفوذ آن در کلاله و خامه
- درون لولهٔ گرده ← هستهٔ زایشی هاپلوئید گرده (A) ← (میتوز می‌کند) ← دوتا اسپرم مشابه (a) می‌سازد ← هردو توانایی لقاح دارند و وارد کیسهٔ رویانی می‌شوند.
- گامت نر نهاندانگان درون لولهٔ گرده ایجاد می‌شود ولی لولهٔ گرده در برچه (سمت خامه) ایجاد شده است.
- گامت نر نهاندانگان در کیسهٔ گرده و پرچم یا بساک ایجاد نمی‌شود.
- هر تخمک رسیده حاوی یک کیسهٔ رویانی می‌باشد که در اطراف کیسهٔ رویانی بقیهٔ یاخته‌های دیپلوئید خورش واقع هستند.
- دور هر کیسهٔ رویانی و پارانشیم‌های خورش اطراف آن، دو پوستهٔ تخمک با یاخته‌های دیپلوئید وجود دارند.
- در هر کیسهٔ رویانی تعدادی یاخته وجود دارد که دو یاختهٔ آن قدرت لقاح دارد
  - یاختهٔ تخم‌زای هاپلوئید (a)
  - یاختهٔ دوهسته‌ای با دو هستهٔ هاپلوئید مشابه (aa)
- فرض کنید گل نر با ژنوتیپ AA و گل ماده با ژنوتیپ aa باشد.



«مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه»

لقاح مضاعف نهاندانگان

- اسپرم ($A=n$) + تخم‌زا ($a=n$) ← تخم اصلی ($Aa=2n$) ← (میتوز) ← منشأ رویان، لپه و گیاه اصلی می‌شود.
- اسپرم ($A=n$) + یاختهٔ دوهسته‌ای ($aa=2n$) ← تخم ضمیمه ($Aaa=3n$) ← (میتوز)
  - بافت $3n$ درون‌دانه (آندوسپرم) می‌سازد.
  - یاخته‌های پارانشیمی دارد.
  - ذخیرهٔ غذای رویان می‌باشد.



- در کیسهٔ رویانی، پنج هسته در لقاح مضاعف شرکت می‌کنند
  - دو هسته از دو اسپرم
  - سه هسته از دو یاختهٔ کیسهٔ رویانی
- انواع آندوسپرم (درون‌دانه)
  - اگر میتوز تخم ضمیمه بدون تقسیم سیتوپلاسم باشد ← بافت غذایی مایع مثل شیر نارگیل می‌سازد.
  - اگر میتوز آن با تقسیم سیتوپلاسم باشد ← بخش گوشتی جامد و سفید نارگیل را می‌سازد.

B ۱۴۹۱ ۲ سرخس یک گیاه آوندی بی‌دانه است ولی گل ادریسی یک نهاندانه می‌باشد. طبق فصل ۷ زیست دهم، نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند. از طرف دیگر گیاه گل ادریسی می‌تواند آلومینیوم را در بافت‌های خود ذخیره کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. لقاح مضاعف (دوتایی) ویژهٔ نهاندانگان است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. لوله گرده و عدم نیاز به آب سطحی و محیط مرطوب برای لقاح، ویژه گیاهان دانه‌دار است که یاختهٔ جنسی نر غیرمتحرک و بدون وسیله حرکتی دارند ولی در سرخس دیده نمی‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. این ویژگی مخصوص گل ادریسی است.

A ۱۴۹۲ ۱ در ابتدا دقت کنید که کتاب درسی در بخش میوه، نهنج را قسمتی از گل دانسته است.

نکته نهنج بخش **وسیع گل** می‌باشد که می‌تواند صاف یا متورم باشد ولی بخش حجیم و متورم مخصوص گل ماده، همان **تخمدان** هر برچه می‌باشد. در اغلب گیاهان نهاندانه، تخمدان منشأ میوهٔ حقیقی می‌شود ولی در برخی نیز مانند سیب، میوهٔ کاذب از نهنج گل، ایجاد می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. تخمدان و نهنج منشأ دانه نمی‌باشند چون دانه همواره از **رشد تخمک** حاصل می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. بافت خورش، درون هر تخمک، تخمدان و برچه وجود دارد ولی در نهنج بافت خورش وجود ندارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. برچه از قسمت‌های مادگی می‌باشد نه نهنج!

B ۱۴۹۳ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. هر گل کامل چهار حلقه دارد و حلقه دوم آن مربوط به گلبرگ‌ها می‌باشد که معمولاً رنگ‌های متفاوتی دارند. / ب) درست است. وقتی گلی تک‌جنسی است، **یا پرچم و یا مادگی** را در داخلی‌ترین حلقه خود دارد. دقت کنید که یاختهٔ جنسی ماده درون مادگی (درون کیسه رویانی) ایجاد می‌شود ولی یاختهٔ جنسی نر، پس از گرده‌افشانی و در درون لوله گرده ایجاد می‌شود. لوله گرده از کلاله و خامه یعنی بخش‌هایی از مادگی عبور می‌کند. / ج) نادرست است. وقتی گلی ناکامل است، می‌تواند دوجنسی ولی فاقد کاسبرگ یا گلبرگ یا هر دو باشد. پس احتمال خودلقاحی در آن وجود دارد. **خودلقاحی: یعنی دانه گرده یک گل، روی کلاله همان گل قرار گیرد و یاختهٔ جنسی نر آن بتواند تخم‌زای همان گل را بارور کند.** / د) درست است. هر مادگی یک یا چند برچه دارد و درون هر برچه یک تخمدان وجود دارد. با توجه به اینکه در تخمدان **به‌طور معمول تعدادی تخمک** وجود دارد، پس می‌تواند چند یاخته تخم نیز در آن ایجاد شود.

B ۱۴۹۴ ۴ کامبیوم در گیاهان درختی دولپه با رشد پسین وجود دارد که در آن‌ها بیش از یک لپه یا برگ رویانی وجود دارد.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): بازدانگان نیز لولهٔ گرده دارند ولی یاختهٔ همراه، ویژهٔ نهاندانگان است. / گزینهٔ (۲): دانه در بازدانه و نهاندانه وجود دارد ولی کیسهٔ رویانی ویژهٔ نهاندانگان است. / گزینهٔ (۳): سرخس‌ها، آوند دارند ولی فاقد دانه می‌باشند.

A ۱۴۹۵ ۱ برای تشکیل دانه گرده در نهاندانگان، به ترتیب مراحل زیر رخ می‌دهند:

الف) تقسیم میوز (همراه جدایی کروموزوم‌های همتا در آنافاز ۱) یاخته‌های دیپلوئید موجود در کیسه‌های گرده بساک و تشکیل گرده نارس (گزینهٔ (۱)).

ب) هر گرده نارس درون کیسه گرده یک میتوز می‌کند و یک گرده رسیده با دو یاخته رویشی و زایشی می‌سازد (گزینهٔ (۳)).

ج) تغییر در دیوارهٔ یاخته‌ها و ایجاد دانه گرده رسیده که دارای دو دیوارهٔ خارجی منفذدار و داخلی و دو یاخته رویشی و زایشی می‌باشد (گزینهٔ (۲)).

نکته یاخته خورش مخصوص تخمدان نهاندانگان بوده و در تشکیل یاختهٔ جنسی **ماده** نقش دارد نه دانه گرده و یاختهٔ جنسی نر (دلیل نادرستی گزینهٔ (۴)).

A ۱۴۹۶ ۴ در نهاندانگان، **تخمدان** محل تشکیل تخمک‌ها می‌باشد که در بسیاری از موارد مانند هلو، پس از تمایز به **میوه حقیقی** تبدیل می‌شود. همان‌طور که می‌دانید میوه‌ها در حفظ و پراکنش دانه‌ها نقش دارند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱) و (۳): امکان دارد ← تخمدان به صورت **بخشی حجیم** در مادگی گل‌ها دیده می‌شود که به همراه **کلاله و خامه** جزء بخش‌های **برچه** گیاه می‌باشند که از رشد تخمدان میوه‌ها ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): امکان دارد ← تخمدان‌ها می‌توانند حاوی تعدادی تخمک باشند که هر تخمک جوان حاوی پوششی دولایه‌ای به همراه یاخته‌های دیپلوئیدی است که به مجموع این یاخته‌ها پارانشیم خورش می‌گویند. یادت نره QR code

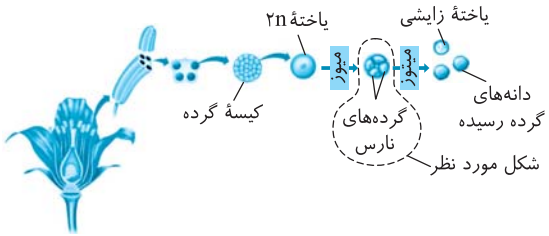
B ۱۴۹۷ ۳ صدبار گفتیم که یاختهٔ جنسی نر یا اسپرم گیاهان نهاندانه، همانند تخم‌زا (یاختهٔ جنس ماده) در بخش مادهٔ گل ایجاد می‌شود. پس گزینه‌های (۲) و (۴) به راحتی کنار می‌روند.

نکته یاختهٔ جنسی ماده (تخم‌زا) درون کیسه رویانی (بخش پریاخته‌ای هاپلوئید ماده) ایجاد می‌شود. از طرفی یاختهٔ جنسی نر (اسپرم) درون لوله گرده وارد شده به بخش **دیپلوئید** یا همان کلاله و خامهٔ هر برچهٔ مادگی ایجاد می‌شود (صورت سؤال را کامل بخوانید تا در دام گزینهٔ (۱) نیفتید).

B ۱۴۹۸ ۱ در سؤال باید به دنبال یاختهٔ $2n$ با قدرت انجام **میوز** بگردید. هر یاختهٔ **دیپلوئید** درون **کیسهٔ گرده** توانایی انجام میوز دارد تا گردهٔ نارس ایجاد کند.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): یاخته‌های گردهٔ رسیده هاپلوئید هستند و توانایی میوز ندارند. / گزینهٔ (۳): دقت کنید که گرده‌های نارس نیز در کیسه گرده وجود دارند ولی قدرت **میتوز** دارند. / گزینهٔ (۴): وقتی یک تخمک دارای **کیسهٔ رویانی** شد، یعنی یاختهٔ میوز دهندهٔ خورش، قبلاً **تقسیم خود را کامل کرده است**. در این حالت یاخته‌های خورش اطراف کیسهٔ رویانی فاقد قدرت میوز می‌باشند.

A ۱۴۹۹ ۳ شکل مورد نظر گرده‌های نارس را نشان می‌دهند که حاصل **میوز** در **کیسه گرده** بوده‌اند. این یاخته‌ها پس از جدا شدن از همدیگر، قدرت میتوز و ساخت گرده رسیده دارند.



نکته در مورد میوز پارانشیم خورش دقت کنید که یاخته‌های حاصله، یکی بزرگ‌تر و سه‌تا کوچک‌تر می‌باشند که یاختهٔ بزرگ‌تر توانایی میتوز دارد و کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند و بقیه از بین می‌روند.

B ۱۵۰۰ ۱ موارد (ب)، (ج) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند.

دقت کنید که منظور از گرده یا دانهٔ گرده همواره نوع رسیدهٔ آن می‌باشد. یعنی در تست‌ها گردهٔ نارس را ذکر می‌کنند.

نکته در نهاندانگان، کیسه رویانی و دانه گرده، هر دو از میتوز به وجود می‌آیند که یاخته میتوز دهندهٔ منشأ آن‌ها، خود حاصل تقسیم میوز بوده است (درستی الف).

تلهای تستی ب) نادرست است. کیسه رویانی دارای هسته‌های **هاپلوئید** یکسان و دانه گرده نیز دارای دو یاخته هاپلوئید یکسان می‌باشد (دقت کنید با اینکه تعداد مجموعهٔ کروموزوم گیاه مشخص نیست ولی اگر گیاه را $2n$، $4n$ یا هر چیزی در نظر بگیرید، گردهٔ رسیده و یاخته‌های کیسهٔ رویانی تعداد مجموعهٔ یکسانی دارند). / ج) نادرست است. **درون** کیسه رویانی می‌توان یاختهٔ جنسی ماده یا تخم‌زا مشاهده کرد ولی دانه گرده دارای دو یاخته رویشی و زایشی است و یاختهٔ جنسی نر ندارد ولی پس از گرده‌افشانی و ایجاد لوله گرده، یاخته زایشی آن با تقسیم میتوز سبب ایجاد دو یاختهٔ جنسی نر می‌شود. / د) نادرست است. **درون** کیسه رویانی پارانشیم خورش وجود ندارد، بلکه در **اطراف** هر کیسه رویانی یاخته‌هایی وجود دارد که **در مجموع** به نام خورش خوانده می‌شوند.

A ۱۵۰۱ ۲ یاخته حاصل از میوز در کیسهٔ گرده نهاندانگان، **گردهٔ نارس** است که ابتدا با یک میتوز به گردهٔ رسیدهٔ دو یاخته‌ای تبدیل می‌شود و سپس با گرده‌افشانی از کیسهٔ گرده خارج می‌شود. سپس در اثر رویش یاختهٔ رویشی آن، یک لولهٔ گرده درون مادگی ایجاد می‌کند که در هر لولهٔ گرده طی میتوز یاختهٔ زایشی، دو اسپرم مشابه **از یک نوع** ایجاد می‌شود.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): هر گردهٔ نارس، **یک** گردهٔ رسیده ایجاد می‌کند. / گزینهٔ (۳): یاختهٔ حاصل از میوز، دوباره توانایی میوز ندارد. / گزینهٔ (۴): کیسهٔ رویانی مربوط به یاخته‌های کیسهٔ گرده نمی‌باشد.

A ۱۵۰۲ ۲ نهاندانگان دارای بخش‌های $2n$ پریاخته‌ای در قسمت‌های هوایی با قدرت فتوسنتز هستند و از میتوز تخم حاصل می‌شوند.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): گردهٔ رسیدهٔ لوبیا از میتوز گردهٔ نارس ایجاد می‌شود که قدرت فتوسنتز ندارد و هاپلوئید می‌باشد. / گزینهٔ (۳): کیسهٔ رویانی یاخته‌های n دارد و فاقد کروموزوم همتا می‌باشد. / گزینهٔ (۴): تخم اصلی، دیپلوئید است و یاخته‌های حاصل از میتوز آن نیز دیپلوئید با کروموزوم همتا می‌باشند. یادت نره QR code

B ۱۵۰۳ ۳ **یاختهٔ همراه** ویژهٔ بافت آبکش **نهاندانگان** است که در این گیاهان، به‌جز گردهٔ نارس و یاخته مولد کیسه رویانی که با تقسیم میوز ایجاد می‌شود، سایر موارد حاصل تقسیم میتوز می‌باشد. البته برخی موارد مثل لوله گرده حاصل میتوز نیست و از رشد و افزایش حجم **یاخته رویشی** دانه گرده حاصل می‌شود (*دقت کنید که رشد شامل دو نوع افزایش حجم و افزایش تعداد به صورت برگشت‌پذیر می‌باشد. تولید لولهٔ گرده رشدی با افزایش حجم ولی تولید اسپرم‌ها، رشدی با افزایش تعداد می‌باشد*).

تلههای تستی گزینهٔ (۱): اسپرم جانوران برخلاف گیاهان مستقیماً از طریق میوز ایجاد می‌شود (*البته اسپرم زنبور نر در این مورد استثناء است*). / گزینهٔ (۲): یاخته‌های جنسی گیاهان مستقیماً حاصل میتوز بوده که در آن کروموزوم‌های همتا از هم جدا نمی‌شوند. / گزینهٔ (۴): یاختهٔ مولد یاختهٔ جنسی نر، یاختهٔ زایشی گردهٔ رسیده است، خود در اثر میتوز گردهٔ نارس ایجاد شده است (*نه میوز!*).

A ۱۵۰۴ ۲ کیسه رویانی لقاح کرده از فعالیت **۱۰** هسته تشکیل شده است (*۸ تا ماده و ۲ تا برای یاختهٔ جنسی نر که پس از لقاح کمک ۸ هسته دارد یکی $3n$ یکی $2n$ و بقیه n*)، لوله گرده دارای دو یاخته یاختهٔ جنسی نر یکسان می‌باشد. گرده رسیده لوبیا همان دانه گرده با دو یاخته رویشی و زایشی می‌باشد ولی آندوسپرم بافت پارانشیمی تریپلوئید حاصل میتوز تخم ضمیمه می‌باشد که **تعداد زیادی** یاخته و هسته دارد (*آندوسپرم > کیسهٔ رویانی > لولهٔ گرده > گردهٔ رسیده*) در مورد لولهٔ گرده دقت کنید که دو اسپرم و یک هسته خود یاخته رویشی را دارد که سه‌تا می‌شود.

A ۱۵۰۵ ۳ در دانه گرده، **یک نوع** مجموعه کروموزومی در هر دو یاخته رویشی و زایشی دارد ولی دانه گیاه در پوسته خود دارای **دو نوع** مجموعه کروموزومی از والد ماده می‌باشد و در تخم $2n$ و $3n$ خود نیز دارای **دو نوع** مجموعه کروموزمی (*یکی از اسپرم و یکی از تخم‌زا*) می‌باشد.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. دانهٔ گرده دارای دو دیوارهٔ خارجی و داخلی می‌باشد. از طرفی دانهٔ نهاندانگان نیز دارای پوشش دولایه‌ای از تخمک می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. دانهٔ رسیده گیاه نهاندانه فاقد بخش هاپلوئیدی می‌باشد. از طرفی دانهٔ گرده نیز فقط دو یاختهٔ هاپلوئید دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در دانهٔ گرده فقط یاختهٔ زایشی، قدرت میتوز دارد چون یاختهٔ رویشی فقط افزایش حجم می‌یابد تا لولهٔ گرده را ایجاد کند ولی در دانه، یاخته‌های مختلف قدرت میتوز دارند.

B ۱۵۰۶ ۲ موارد (الف)، (ج) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند (*در اغلب گیاهان، هر تخمدان، چند تخمک دارد و میوه از نوع حقیقی بوده و از رشد تخمدان حاصل می‌شود*).

- انواع مادگی
  - یک‌برچه‌ای
    - یک تخمدان دارد ← (تمایز) یک میوهٔ حقیقی ایجاد می‌کند (نادرستی ج).
    - چند تخمک دارد ← (تمایز) چند دانه در یک میوهٔ حقیقی یا تخمدان ایجاد می‌کند (نادرستی الف و درستی ب).
  - چندبرچه‌ای
    - چند تخمدان دارد
      - ← (تمایز) معمولاً چند میوهٔ حقیقی ایجاد می‌کند (نادرستی د).
      - ← در برخی موارد مثل پرتقال، چند برچه یک میوهٔ کامل می‌سازند.
    - چند تخمک دارد ← (تمایز) چند دانه ایجاد می‌کند (نادرستی الف).

A ۱۵۰۷ ۳ وقتی در گیاهی نهاندانه، بساک شکفته می‌شود، دانه‌های گرده آن خارج می‌شود. در حقیقت میوز پرچم برای تولید گردهٔ نارس به پایان رسیده است.

تلههای تستی ◀ در مورد سایر گزینه‌ها، میوز پارانشیم خورش ربطی به پاره شدن بساک ندارد از طرفی دقت کنید که در کیسهٔ رویانی، میوز انجام نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱))، رشد زمین‌ساقه زنبق برای تولیدمثل رویشی است و به تولیدمثل جنسی ربطی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۲))، در مورد علت رد گزینهٔ (۴) دقت کنید که در گیاه نهاندانه، **دانه** آن‌ها سبب پراکنش گیاه می‌شود نه دانه گرده آن!!

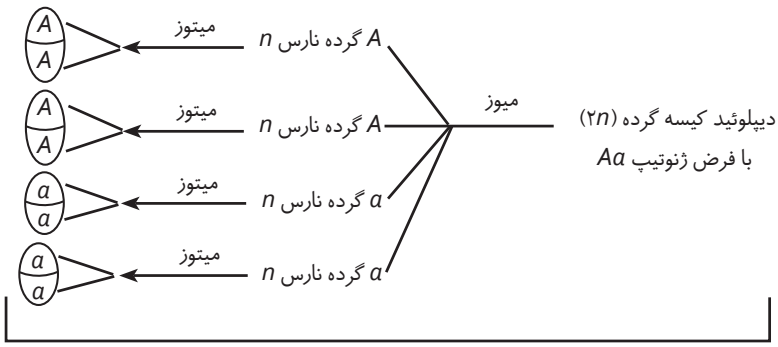
یادت نره QR code

A ۱۵۰۸ ۱ بخش دوهسته‌ای و دارای دو یاختهٔ بزرگ و کوچک، همان **دانهٔ گرده رسیده** می‌باشد که همانند هسته‌های درون کیسهٔ رویانی محصول میتوز می‌باشد.

تلههای تستی گزینهٔ (۲): یاخته‌های درون کیسهٔ رویانی، حاصل میتوز می‌باشند (*نه میوز!*) / گزینهٔ (۳): لولهٔ گرده در کلاله و خامه ایجاد می‌شود که بخشی از برچهٔ **مادگی** است. / گزینهٔ (۴): آندوسپرم دانه از میتوز تخم $3n$ ضمیمه می‌آید.

B ۱۵۰۹ ۴ یک گل کامل دارای چهار حلقه هم‌مرکز می‌باشد که از خارج به داخل شامل کاسبرگ‌ها، گلبرگ‌ها، پرچم و مادگی می‌باشد. حلقه سوم پرچم‌ها هستند که مربوط به بخش تولیدمثلی نر گل می‌باشد. در کیسه‌های گرده، هر یاخته دیپلوئید، ابتدا چهار گرده نارس ایجاد می‌کند که هرکدام با یک میتوز و تقسیم نامساوی سیتوپلاسم و کمی تمایز ایجاد چهار دانه گرده رسیده می‌کنند. هر دانه گرده رسیده دو پوسته و دو یاخته هاپلوئید رویشی و زایشی دارد. همه این مراحل تا تشکیل دانه گرده در **حلقه سوم** گل کامل رخ می‌دهد ولی لوله گرده و یاخته‌های جنسی نر، بعد از گرده‌افشانی و درون **حلقه چهارم** ایجاد می‌شوند.

◀ تولید کیسهٔ رویانی، اسپرم‌ها و تخم‌زا در حلقهٔ چهارم یا مادگی صورت می‌گیرد (نادرستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)).



این مراحل در کیسه گرده رخ می‌دهد.

B ۱۵۱۰ ۴ وقتی گلی تک‌جنسی است یعنی یا پرچم و یا مادگی دارد. گلی که پرچم دارد در حلقهٔ درونی خود، یعنی در پرچم، دانهٔ گرده تولید می‌کند. دقت کنید که دانه گرده در بساک ولی لوله گرده در بخش ماده یعنی در کلاله و خامه ایجاد می‌شود. در حقیقت گلی تک‌جنسی ماده که مادگی دارد، لولهٔ گرده در حلقهٔ درونی آن تولید می‌شود پس دانهٔ گرده **همانند** لولهٔ گرده در حلقهٔ **درونی** گل‌های تک‌جنسی تشکیل می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. تخمدان، بخش متورم برچه است که محل تشکیل تخمک‌ها می‌باشد. / گزینهٔ (۲): درست است. به‌جز در خزه‌گیان و برخی انگل‌ها که ریشه ندارند، در سایر گیاهان آب توسط ریشه از زمین جذب می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. آندوسپرم از بافت پارانشیم ایجاد شده است که دیوارهٔ یاخته‌ای نازک دارند.

B ۱۵۱۱ ۳ در بلوط فقط (ج) قدرت میتوز دارد.

تله‌های تستی در عبارت (الف)، یاخته‌های $2n$ درون کیسه گرده میوز می‌کنند، در عبارت (ب)، تخم‌زا یا یاختهٔ جنسی ماده، خود حاصل میتوز است ولی قادر به میتوز نیست و ابتدا لقاح می‌کند. عبارت (ج) صحیح است چون فقط یکی از چهار یاختهٔ حاصل از میوز پارانشیم خورش، باقی می‌ماند و با چند میتوز به کیسهٔ رویانی تبدیل می‌شود. عبارت (د) نادرست است چون یکی از **دو یاختهٔ** (نه چهار یاخته) درون دانهٔ گرده یعنی یاختهٔ زایشی قدرت انجام میتوز و ایجاد دو یاختهٔ جنسی نر دارد.

B ۱۵۱۲ ۲ گزینه‌های (۱)، (۳) و (۴) تقسیم میتوز دارند که در فصل‌های قبل خواندیم ولی لولهٔ گرده از **رشد حجمی** یاختهٔ رویشی و سیتوپلاسم آن ایجاد شده است یعنی اصلاً میتوزی رخ نداده است.

یادت نره QR code

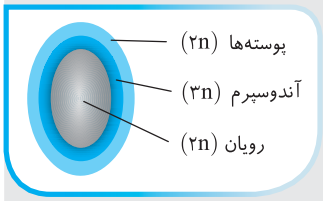
B ۱۵۱۳ ۴ وقتی در صورت سؤال به **همهٔ گیاهان** اشاره شده پس باید خزه را که فاقد ریشه و آوند است نیز در نظر بگیریم (نادرستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۳)) ولی در همهٔ گیاهان چون چرخهٔ تناوب نسل دارند، با میوز پس از تفکیک الل‌ها در آنافاز ۱ یاخته یا یاخته‌هایی با قدرت انجام میتوز ایجاد می‌شوند.

A ۱۵۱۴ ۲ **هر اسپرم** نهاندانگان در تشکیل یک تخم (اصلی یا ضمیمه‌ای) شرکت دارد که تخم اصلی قدرت میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نامساوی ولی تخم ضمیمه میتوز، با تقسیم سیتوپلاسم مساوی انجام می‌دهد (همواره اولین میتوز تخم اصلی همراه با تقسیم سیتوپلاسم نامساوی می‌باشد که یاختهٔ بزرگ‌تر برای اتصال رویان به دیوارهٔ تخمک به کار می‌رود).

درسنامه درختی ۱۴۶ دانه و اجزای آن

بخش‌های دانهٔ اولیهٔ هر نهاندانه

- دو پوسته که از یاخته‌های $(2n)$ تخمک حاصل شده است ← ژنوتیپ والد یا گل ماده را دارد.
- رویان و لپه یا لپه‌های آن ← از میتوز تخم اصلی $2n$ ایجاد شده است.
- اندوختهٔ اولیه یا درون‌دانه (آندوسپرم)
  - از میتوز تخم ضمیمه $3n$ ایجاد شده است.
  - یک الل از والد نر و دو الل مشابه از والد ماده دارد.



A ۱۵۱۵ ۳

نکته دو سر رویان دانه حاوی **مریستم‌های** نخستین ایجادکننده ساقه و ریشه هستند. آندوسپرم دانه نیز بافت **پارانشیمی** دارد. این دو بافت در داشتن **دیواره نازک غیرچوبی** و **توانایی تقسیم شدن** به هم شبیه می‌باشند ولی هسته درشت مرکزی و به هم فشرده بودن از ویژگی‌های اختصاصی بافت مریستمی است.

A ۱۵۱۶ ۲

یادت نره QR code

نکته پس از تشکیل تخم ضمیمه $3n$ در نهاندانگان، اگر یاخته‌های حاصل از تخم ضمیمه $3n$ که به آن‌ها آندوسپرم گفته می‌شود، به دنبال میتوز خود، تقسیم سیتوپلاسم را با ایجاد صفحه یاخته‌ای تشکیل نداده باشند، آندوسپرم مایع به صورت شیر نارگیل تشکیل می‌دهند ولی اگر پس از میتوز، تقسیم سیتوپلاسم و ایجاد صفحه یاخته‌ای صورت گیرد، آندوسپرم به صورت یاخته‌های تک‌هسته‌ای و بافت **جامد گوشتی و سفیدرنگ** ایجاد می‌شود که البته در میوه نارگیل هر دو حالت با هم وجود دارد.

نکته کمربند انقباضی ویژهٔ تقسیم سیتوپلاسم در جانوران است (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۱۵۱۷ ۱ فقط مورد (د) نادرست می‌باشد.

نارگیل و نخل از گیاهان درختی تک‌لپه هستند که رشد قطری آن‌ها ناشی از **رشد حجمی** یاخته‌های حاصل از مریستم **نخستین** است ولی ساختار **پسین** ندارند (نادرستی د).

نارگیل دانه رسیده آندوسپرم‌دار $(3n)$ دارد و در دانه خود یک بخش دولاد دیواره از والد ماده دارد و یک بخش دولاد حاصل از تخم اصلی با منشأ لپه و رویان نسل جدید دارد (درستی الف و ها). نارگیل هم دارای شیره آندوسپرمی **مایع** می‌باشد که تقسیم سیتوپلاسم یاخته $3n$ نداشته و هم دارای بخش آندوسپرمی پرغذای جامد گوشتی سفید می‌باشد که تقسیم سیتوپلاسم یاخته $3n$ را داشته است (درستی ب و ج).

A ۱۵۱۸ ۲ گیاهانی مثل بلوط که با **باد** گرده‌افشانی می‌کنند **تعداد فراوانی گل کوچک تولید می‌کنند** که فاقد رنگ‌های **درخشان**، شهد و بوی قوی می‌باشند (بوی کمی می‌توانند داشته باشند). سایر عبارات صحیح می‌باشند (گزینهٔ (۱) در مورد اشعهٔ ماوراء بنفش زنبور و گزینه‌های (۳) و (۴) در مورد اینکه گرده‌افشانی را جانوران انجام می‌دهند که همگی فاقد توانایی خوستر می‌باشند ولی اسپرم تاژک‌دار دارند، صحیح است).

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۴۷ گرده‌افشانی

گرده‌افشانی

- با شکفتن بساک و رها شدن گرده‌های رسیده صورت می‌گیرد.
- به انتقال گردهٔ رسیده از بساک به کلاله گرده‌افشانی می‌گویند.
- دانهٔ گردهٔ رسیده به وسیلهٔ باد، آب و جانوران در محیط پراکنده می‌شود یا در همان گل خودلقاحی می‌کند.

گرده‌افشان‌ها

جانورانی هستند که گرده‌ها را از یک گل به گل دیگر می‌برند.
پیکر آن‌ها هنگام تغذیه به دانه‌های گردهٔ رسیده آغشته می‌شود.
رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل، عوامل محرک برای جلب توجه این جانوران می‌باشد.

زنبورهای عسل

گل‌هایی که شهد آن‌ها قند فراوان دارند را می‌افشانند.
گیرندهٔ فرابنفش در چشم مرکب خود دارند.
پرتو فرابنفش بازتاب شده از گل‌ها را گرفته و به سوی آن‌ها می‌روند.
اغلب زنبورهای کارگر ماده هستند که در اثر لقاح ایجاد شده‌اند ولی خود آن‌ها در لقاح شرکت نمی‌کنند.

خفاش‌ها

پستاندارانی هستند که برخی رفتار دگرخواهی با گروه همکاری دارند.
گل‌های سفیدی که در شب باز هستند را می‌افشانند.

گرده‌افشانی با باد

مخصوص گیاهانی است که تعداد فراوانی گل کوچک دارند (*مانند بلوط*).
فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره هستند.

B ۱۵۱۹ ۳ عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. گرده رسیده فقط از کیسهٔ گرده خارج می‌شود و گرده‌افشانی می‌شود. / ب) درست است. زنبور گل‌هایی را می‌افشاند که شهد آن‌ها قند فراوان دارد و فقط در نور فرابنفش گلبرگ آن‌ها را به رنگ خاص می‌بینند. / ج) نادرست است. گل‌های بلوط توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند. / د) نادرست است. گل‌هایی که توسط باد گرده‌افشانی می‌شوند رنگ‌های **درخشان** و بوی **قوی** ندارند. (*نه اینکه اصلاً رنگ یا بو نداشته باشند.*)

A ۱۵۲۰ ۴ باد و آب علاوه بر انتقال دانه گرده می‌تواند در جابه‌جا کردن **میوه‌های کوچک و دانه‌ها** نیز مؤثر باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. **گرده‌افشانی انتقال دانه گرده رسیده** (*که خود نرماه است*) **بر روی کلاله یک گیاه ماده می‌باشد.** / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاختهٔ مولد گرده نارس ابتدا با میوز، چهار گرده نارس و سپس هر گردهٔ نارس با میتوز، یک گرده رسیده ایجاد می‌کند. هر گردهٔ رسیده می‌تواند یک لوله گرده ایجاد کند و **یک** کیسه رویانی را بارور می‌کند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در روش **خوابانیدن** باید ساقه یا شاخه **گره‌دار** (*نه برگ آن!*) را در زیر خاک قرار دهیم تا بعد از رویش ریشه و ساقه **برگ‌دار** ایجاد کند.

A ۱۵۲۱ ۴ جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند، گرده‌افشان نامیده می‌شوند. پیکر این جانوران، هنگام تغذیه از گل‌ها به دانه‌های گرده آغشته می‌شود. این جانوران ممکن است حشره یا خفاش باشند. دقت کنید همهٔ جانوران می‌توانند به کمک تقسیم میتوز اطلاعات وراثتی والد (*ها*) خود را تکثیر کنند.

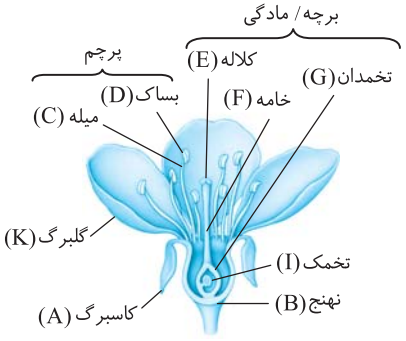
B ۱۵۲۲ ۴ فقط مورد (الف) درست است.

تله‌های تستی الف) درست است. خفاش‌ها که از پستانداران هستند، براساس شکل گل‌های سفیدی که در شب باز می‌شوند را گرده‌افشانی می‌کنند. / ب) نادرست است. زنبورها، گل‌ها را براساس بو، رنگ و شکل شناسایی می‌کنند و گل‌هایی که گلبرگ دارند را می‌افشانند ولی گل‌های ناکامل کوچک با گل‌های فراوان ویژه گیاهانی است که گل آن‌ها کاسبرگ و گلبرگ ندارد و معمولاً با باد گرده‌افشانی می‌کنند. / ج) نادرست است. گل‌های بلوط، کوچک با تعداد زیاد و فاقد رنگ درخشان و بو و شیره، کم می‌باشند. این گل‌ها معمولاً کاسبرگ و گلبرگ ندارند. / د) نادرست است. گل قاصد در نور فرابنفش به نسبت نور معمولی، **رنگ** متفاوتی دارد (*نه بوی متفاوت!!*).

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۱۵۲۳ ۱ در شکل مورد نظر A= کاسبرگ، B= نهنج، C= میله، D= بساک، E= کلاله، F= خامه، G= تخمدان، K= گلبرگ و I= تخمک می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. **فقط بساک و تخمدان** یاخته‌های میوز دهنده دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تخمدان در هلو و نهنج در سیب به ترتیب قدرت تبدیل شدن به میوه حقیقی و کاذب را دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. لوله گرده در هر دو قسمت و کلاله و خامه رشد می‌کند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. کاسبرگ خارجی‌ترین حلقه گل می‌باشد (*نه رو قسمت مشخص شده*).



B ۱۵۲۴ ۳ لقاح مضاعف در کیسهٔ رویانی تخمک (I) صورت می‌گیرد ولی فقط یاختهٔ جنسی نر یا اسپرم‌ها در لولهٔ گردهٔ موجود در خامه (F) ایجاد می‌شود. یاختهٔ جنسی ماده یا همان تخم‌زا و کیسهٔ رویانی در تخمک یا I ایجاد می‌شود. هر تخمدان نیز می‌تواند **تعدادی** تخمک داشته باشد که در هرکدام یک کیسهٔ رویانی ایجاد می‌شود.

یادت نره QR code

نکته
در تست‌های گیاهی دقت کنید که کلمهٔ «تخمک» شما را گول نزند. تخمک در جانوران معادل گامت یا یاختهٔ جنسی ماده است ولی تخمک در گیاهان دیپلوئید دانه‌دار، بخشی دیپلوئید بوده که حاوی یاختهٔ خورش میوز دهنده می‌باشد. گامت یا یاختهٔ جنسی در گیاهان به نام **تخم‌زا** می‌باشد.

B ۱۵۲۵ ۲ موارد (الف) و (د) مورد نظر هستند. شکل، می‌تواند مربوط به مرحلهٔ آنافاز میتوز یاختهٔ هاپلوئید یا آنافاز میوز ۲ باشد. در مورد (ج) یاختهٔ رویشی تقسیم نمی‌شود و در مورد (ب) دقت کنید که یاختهٔ فوق سانتریول ندارد و جانوری نمی‌باشد.

B ۱۵۲۶ ۱ فقط مورد (الف) صحیح تکمیل می‌کند.

نکته
در نهاندانگان، گل ساختار تولیدمثلی است که دو بخش رنگین (*کاسبرگ و گلبرگ*) و زایشی (*پرچم و مادگی*) دارد. در این سؤال قسمت تولیدمثل **جنسی** گیاه مدنظر طراح بوده است. عبارت (الف) در مورد ساقه زیرزمینی پیازی گیاه نرگس در تولیدمثل **رویشی** صادق است و ربطی به گل گیاه ندارد.

تله‌های تست ب) نادرست است. قسمت‌های مختلف گل، روی بخش وسیعی به نام نهنج قرار دارند که می‌تواند برآمده یا فرورفته یا صاف باشد. / ج) نادرست است. **در نهاندانگان، یاخته‌های هاپلوئید در بین بخش‌های دیپلوئیدی تشکیل می‌شوند.** / د) نادرست است. ایجاد گل برای گیاه یک صفت هزینه‌بر می‌باشد ولی اگر گل آن گلبرگ و کاسبرگ معطر (*مثل نرگس*) داشته باشد، این هزینه را بالاتر می‌برد و زودتر در جلب توجه گرده‌افشان‌ها مؤثر می‌شوند. از طرفی گیاه بلوط بدون گلبرگ درخشان می‌باشد.

C ۱۵۲۷ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. شماره‌های A تا C به ترتیب نشان دهندهٔ یاختهٔ دوهسته‌ای، تخم‌زا و پوستهٔ تخمک می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. بافت مایع درون‌دانه از تقسیمات متوالی **تخم ضمیمه** در صورت عدم تقسیم سیتوپلاسم تشکیل می‌شود (*نه یاختهٔ دوهسته‌ای!*). / ب) درست است. یاختهٔ دوهسته‌ای با توجه به شکل، حجیم‌ترین مقدار سیتوپلاسم را در بین یاخته‌های دیگر کیسهٔ رویانی دارد. / ج) نادرست است. دقت کنید که پس از گرده‌افشانی، حتی اگر دانه گرده از همان گونه گل ماده باشد، در صورت پذیرش کلاله، اجازه تشکیل لوله گرده و تولید اسپرم داده می‌شود (*عدم تطابق نادرست است*). / د) نادرست است. بافت خورش در سطح داخلی تخمک قرار دارد (*نه خارج پوسته!*).

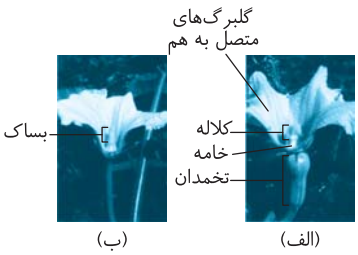
C ۱۵۲۸ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح هستند. گیاه اولیه $4n$ تتراپلوئید بوده است که یکی از یاخته‌های بافت خورش، با انجام تقسیم میوز، چهار یاختهٔ دیپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این ۴ یاخته فقط یکی از آن‌ها (*بزرگ‌ترین آن‌ها*) باقی می‌ماند و تقسیم میتوز انجام می‌دهد تا کیسه رویانی ایجاد کند.

تله‌های تست الف) نادرست است. فقط یاختهٔ زایشی دانه گرده می‌تواند به اسپرم‌ها برای ایجاد تخم اصلی و ضمیمه تبدیل شود. / ب) درست است. هر دو مورد طی تقسیم خود، از مرحلهٔ آنافاز در حال تشکیل صفحهٔ یاخته‌ای هستند. / ج) درست است. یاختهٔ زایشی با انجام تقسیم میتوز (*نه میوز!*)، دو یاختهٔ جنسی نر را در نهاندانگان ایجاد می‌کند. از طرفی از تقسیم یاختهٔ باقی‌مانده از تقسیم خورش نیز در نهایت دو یاختهٔ دوهسته‌ای و تخم‌زا برای لقاح ایجاد می‌شود. / د) درست است. دقت کنید که یاختهٔ بزرگ‌تر گرده که رویشی است همانند یاختهٔ باقی‌مانده از تقسیم خورش، توانایی میوز و جدا کردن کروموزوم‌های همتا را ندارند.

B ۱۵۲۹ ۱ منظور صورت سؤال **تخمک** است که فقط مورد (د) دربارهٔ آن صحیح است چون هر تخمک پس از لقاح به یک دانه تبدیل می‌شود.

نکته
یکی از یاخته‌های خورش درون تخمک، با میوز سبب ایجاد یک یاخته **مولد** کیسه رویانی (*چون سه‌تای دیگر می‌میرند*) می‌شود ولی تخمک هنوز کیسهٔ رویانی ندارد (نادرستی الف و ج). عبارت (ب) در مورد دانهٔ گرده (*نه تخمک*) صحیح است.

B ۱۵۳۰ ۳ گردهٔ نارس در گل کدو نر ولی یاختهٔ دوهسته‌ای در گل ماده وجود دارد. یادتون باشه که گل کدو، دوجنسی نمی‌باشد.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): در گل کدو نر، گلبرگ‌های متصل و بساک وجود دارد. / گزینهٔ (۲): در گل مادهٔ کدو، اسپرم و تخم‌زا ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۴): با توجه به شکل در قسمت (الف) یا گل ماده، از رشد تخمدان میوهٔ حقیقی کدو حاصل شده است.

C ۱۵۳۱ ۲ نارگیل گیاهی نهاندانه **تک‌لپه** می‌باشد که هم **آندوسپرم مایع بدون تقسیم سیتوپلاسم** و هم **جامد گوشتی خوراکی همراه تقسیم سیتوپلاسم** دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. یاخته زایشی دانه گرده با **میتوز** سبب ایجاد یاخته‌های جنسی نر می‌شود ولی جدا شدن کروموزوم همتا ویژه آنافاز ۱ میوز است نه میتوز!! / گزینهٔ (۲): درست است. تخم اصلی در گیاهان قدرت انجام میتوز دارد که بعد از آنافاز و جدا شدن کروماتیدهای خواهری، دو یاختهٔ دیپلوئید با اندازهٔ سیتوپلاسم متفاوت ایجاد می‌کند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. **بلافاصله** بعد از آنافاز میوز ۱ که کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند، مرحله تلوفاز ۱ می‌باشد که محصول آن دو یاخته **هاپلوئید مضاعف** می‌باشند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. یاخته مولد کیسه رویانی با **میتوز** و جدا شدن کروماتیدهای خواهری، به یاخته‌های هاپلوئید با عدد کروموزومی n و **تک‌کروماتیدی** تبدیل می‌شود.

C ۱۵۳۲ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند. در زیتون $2n=46$، دانهٔ گردهٔ رسیده دارای دو یاختهٔ هاپلوئید ۲۳ کروموزومی رویشی و زایشی می‌باشد و تخم‌زا شامل یک یاخته هاپلوئید ۲۳ کروموزومی است که هیچ‌کدام از یاخته‌های دانهٔ گردهٔ رسیده و نارس نمی‌توانند لقاح انجام دهند.

تله‌های تست الف) درست است. هر دو محصول میتوز هستند ولی تعداد سانترومر در گرده رسیده دو برابر تخم‌زا می‌باشد. / ب) نادرست است. هر دو مورد تفاوت آن‌هاست چون گرده توانایی لقاح ندارد ولی اسپرم و لوله گرده ایجاد می‌کند. / ج) نادرست است. گرده‌ها در حلقه سوم گل دوجنسی ایجاد می‌شوند ولی تخم‌زا در درونی‌ترین حلقه یا حلقه چهارم ایجاد می‌شود که هر دو حاصل میتوز هستند. / د) درست است. هیچ‌کدام توانایی میوز کردن و تشکیل تتراد ندارند و هر دو یک نوع مجموعهٔ کروموزومی دارند. چون گرده رسیده حاوی دو یاخته رویشی و زایشی می‌باشد که با میتوز ایجاد شده‌اند و یک نوع مجموعه کروموزومی مشابه دارند.

B ۱۵۳۳ ۳ منظور صورت سؤال **بافت پارانشیمی** است که موارد (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید در فضای بین روپوست و بافت آوندی، بافت زمینه‌ای قرار دارد که علاوه بر بافت پارانشیمی، دارای یاخته‌های **کلانشیمی و اسکلرانشیمی** نیز می‌باشد. / ب) نادرست است. دقت کنید که آندوسپرم با اینکه در این گیاه $3n$ است و سه مجموعه کروموزوم دارد ولی یک مجموعه خود را از اسپرم و دو مجموعه **مشابه** خود را از یاخته دوهسته‌ای گرفته است، پس حداکثر دو نوع مجموعه کروموزومی دارد. / ج) درست است. پارانشیم به همراه فیبر در سامانه زمینه‌ای و آوندی وجود دارند. / د) درست است. اگر پارانشیم خورش درون تخمک را در نظر بگیریم، یک یاختهٔ آن توانایی میوز و بقیه توانایی میتوز دارند.

B ۱۵۳۴ ۱

نکته

ایجاد لوله گرده ویژه گیاهان بازدانه و نهاندانه است که برخلاف خزه و سرخس یاختهٔ جنسی نر با وسیله حرکتی تاژک ندارند و برای لقاح به آب سطحی نیازمند نیستند، در این گیاهان یاخته یا یاخته‌هایی که محصول میوز هستند (*گردهٔ نارس و یاختهٔ حاصل از میوز خورش*) **در محل تولید خود** با تقسیم میتوز به قسمتی هاپلوئید پریاخته‌ای تبدیل می‌شوند و قبل از میتوز آزاد نخواهند شد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. **همه** گیاهان، در چرخه تولیدمثل جنسی خود قادرند در یاخته‌هایی، میوز و تتراد انجام دهند و همان‌طور که می‌دانید در خزه‌ها و سرخس‌ها، یاختهٔ جنسی نر وسیله حرکتی یا تاژک دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. تشکیل پیاز یا غده برای تکثیر رویشی (*غیرجنسی*) است ولی دقت کنید که این گیاهان در چرخه جنسی خود می‌توانند، میوز انجام داده و در نتیجه توانایی تشکیل تتراد و وقوع کراسینگ‌اور محتمل است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. گل دوجنسی مادگی و پرچم دارد، پس اگر گیاهی مثل کدو، فقط گلی تک‌جنسی داشته باشد، نمی‌تواند مادگی و بساک یا پرچم را با هم داشته باشد.

C ۱۵۳۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند. گیاهان بدون دانه شامل خزه‌گیان (*برخ‌آونده*) و سرخس‌ها یا نهانزادان آوندی (*برخ‌دانه‌آوندی*) می‌باشند که خزه اصلاً آوند ندارد (نادرستی الف). این گیاهان در **یاختهٔ جنسی نر** خود وسیله حرکتی یا تاژک دارند ولی سایر یاخته‌های هاپلوئید نر آن‌ها مانند هر گیاهی فاقد وسیله حرکتی می‌باشد (نادرستی ب). این گیاهان برای لقاح به آب سطحی یا محیط مرطوب نیاز دارند (درستی ج) و دقت کنید که عبارت (د) در مورد **برخی** سرخس‌ها صحیح است نه هر گیاه بدون دانه‌ای (*زیست دهم فصل آخر*) (نادرستی د).

یادت نره QR code

B ۱۵۳۶ ۱ منظور صورت سؤال **گرده‌های نارس** است. فقط عبارت (ج) درست است.


«گرده‌های نارس»

تله‌های تستی الف) نادرست است. **دانهٔ گردهٔ رسیده** دارای دو دیوارهٔ داخلی و خارجی است که فقط دیوارهٔ خارجی همیشه منفذدار است. / ب) نادرست است. گرده نارس در همان کیسه رویانی میتوز می‌کند و سپس گرده رسیده آن‌ها گرده‌افشانی می‌کند. / ج) درست است. اندازهٔ هر چهار یاختهٔ گردهٔ نارس با توجه به شکل کتاب درسی یکسان است. / د) نادرست است. دانهٔ گردهٔ رسیده **دو یاختهٔ** رویشی و زایشی دارد که در نهایت هرکدام یک لوله گرده و دو اسپرم ایجاد می‌کند.

B ۱۵۳۷ ۳

نکته

در نهاندانگان، دانه گرده یا همان گردهٔ رسیده دارای یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی می‌باشد. (*دقت کنید که در کیسه رویانی یاخته دوهسته‌ای وجود دارد که یک یاخته حاصل از ادغام دو یاختهٔ تک‌هسته‌ای بوده است.*)

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در هر گیاه دانه‌داری، به یاخته‌های حاصل از میوز که در بخش نر ایجاد می‌شود، گردهٔ **نارس** می‌گویند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. کیسه رویانی محصول چند نسل میتوز از یک یاخته حاصل از میوز در بخش ماده نهاندانگان می‌باشد که در صورت لقاح می‌تواند به همراه پارانشیم خورش اطراف و تغییراتی در دو پوسته اطراف تخمک، به دانه تبدیل شود (*در حقیقت تخمک به دانه تبدیل می‌شود*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. خورش، بافت $2n$ موجود در تخمک است که یک یاختهٔ آن توانایی‌های قبلی میوز دارد. در پی میوز آن، چهار یاختهٔ هاپلوئید حاصل می‌شود که یکی از این یاخته‌ها باقی می‌ماند و سپس با میتوز، **کیسه رویانی** را ایجاد می‌کند. (*خورش حاصل میتوزهای قبلی یاخته‌های $2n$ درون تخمک بوده است.*)

یادت نره QR code

B ۱۵۳۸ ۳ منظور سؤال گیاهان نهاندانه است چون کیسهٔ رویانی دارد. یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم میوز چهار یاختهٔ هاپلوئیدی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته، فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم‌های میتوز متوالی ساختاری به نام کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند. کیسهٔ رویانی هفت یاخته دارد. تخم‌زای هاپلوئید و یاختهٔ دوهسته‌ای دیپلوئید از یاخته‌های کیسهٔ رویانی‌اند که در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید که هر چهار یاختهٔ حاصل از میوز در کیسه گرده باقی می‌ماند و به عنوان گرده نارس، توانایی میتوز دارد. / گزینه‌های (۲) و (۴): در مورد خزه و سرخس یا به عبارتی گیاهان بدون دانه می‌باشند که هیچ‌کدام بساک ندارند و از طرفی فقط خزه فاقد آوند می‌باشد.

C ۱۵۳۹ ۴

نکته

از سال دهم به یاد دارید که گیاه **خزهره** نوعی گیاه **خودرو** نهاندانه است که در مناطق **خشک** و کم‌آب زندگی می‌کند. این گیاه مانند سایر نهاندانگان، کیسه رویانی تشکیل می‌دهد که در آن سه هسته از ماده (*تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای*) و دو هسته از دو اسپرم، مجموعاً ۵ هسته، لقاح مضاعف انجام می‌دهند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در نهاندانگان (*زرت، خزهره و ...*) از **هر** یاخته دیپلوئید درون کیسه گرده طی میوز **چهار** یاخته هاپلوئید (*گرده نارس*) ایجاد می‌شود و سپس در اثر میتوز هرکدام از آن‌ها **چهار** دانه گرده رسیده حاصل می‌شود و پس از گرده‌افشانی **هر دانه گرده** می‌تواند با **میتوز** یاخته زایشی خود، دو یاختهٔ جنسی نر (*اسپرم*) بدون وسیله حرکتی ایجاد کند. یعنی از هر یاخته دیپلوئید کیسه گرده، ۴ گردهٔ رسیده و نهایتاً، حداکثر **۸ یاختهٔ جنسی نر** ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. چون گیاه خزهره در محیط گرم و خشک و کم آب زندگی می‌کند، **فشار ریشه‌ای** بالایی **ندارد** ولی دارای روزنه‌های هوایی فرورفته غارمانندی است که **تعداد فراوانی کرک** دارد. این کرک‌ها با جذب رطوبت هوا، اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه ایجاد کرده و مانع باز شدن روزنه و خروج آب می‌شوند (*زیست دهم*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. لان و یاخته آوندی آبکش زنده با دیواره نخستین سلولزی در **هر نهاندانه‌ای** مثل خزهره یا زنبق وجود دارد.

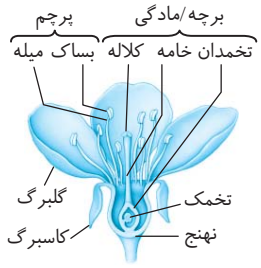
یادت نره QR code

C ۱۵۴۰ ۱ فقط مورد (الف) صحیح است. منظور صورت سؤال یاخته‌های هاپلوئید حاصل از میوز یعنی گرده نارس در حلقهٔ سوم و چهار یاخته حاصل از میوز خورش در حلقهٔ چهارم می‌باشد. باید دنبال عباراتی بگردیم که در **برخی** از آن‌ها صادق است (*نه همهٔ آن‌ها!*).

تله‌های تستی الف) درست است. در مورد یاخته‌های حاصل از پارانشیم خورش صحیح است چون گرده نارس فقط یک میتوز دارد تا رسیده شود. / ب) نادرست است. هیچ‌کدام طی یک میتوز به اسپرم یا تخم‌زا تبدیل نمی‌شوند. / ج) نادرست است. همگی توسط یاخته‌های دیپلوئید در اندام خود احاطه شده‌اند. / د) نادرست است. در هر حلقهٔ سوم و چهارم، هر یاخته حاصل از میوز اگر باقی بماند در همان‌جا میتوز می‌کند و گرده رسیده و یا کیسه رویانی ایجاد می‌کند.

C ۱۵۴۱) ۱) فقط مورد (الف) متفاوت است (*توجه داشته باشید که در متن سؤال، یک یا خه با یک مجموعه رویا خهای مقایسه می‌شود که اگر التفات نداشته باشید به اشتباه رچار می‌شوید*). دانه گرده نهاندانگان دارای دو یاخته رویشی و زایشی هاپلوئید می‌باشد پس هر هسته آن n می‌باشد که مجموعاً **دو مجموعه کروموزوم** درون آن وجود دارد. از طرفی پوسته دانه، اندوخته لوبیا (*یا خه لپه*) و خورش حاوی یاخته‌های $2n$ دیپلوئید می‌باشند که دو مجموعه کروموزوم دارند ولی گردهٔ نارس دارای هستهٔ هاپلوئید و یک مجموعه کروموزوم می‌باشد.

C ۱۵۴۲) ۱) گل گیاه آلبالو با جوانه‌های ریشه آن برای تولیدمثل رویشی مدنظر است که گل کامل دارد و همهٔ موارد دربارهٔ آن صحیح است.



تلهای تستی الف) در حلقهٔ سوم، گرده‌های نارس و دانه‌های گردهٔ رسیده مشاهده می‌شود که هر گرده نارس به سه گرده نارس دیگر متصل است و در هر گرده رسیده هم، یاختهٔ رویشی بزرگ‌تر به یاختهٔ زایشی کوچک‌تر متصل است. / ب) یاخته حاصل از میوز خورش که باقی می‌ماند در صورت عبور از G_2، وارد تقسیم میتوز می‌شود. / ج) با توجه به شکل، در مورد محل بساک که بالاتر از کاسبرگ و نهنج است، صحیح می‌باشد. / د) با توجه به شکل، در مورد یاخته‌های هاپلوئید درون تخمک‌ها که درون بخش متورم تخمدان قرار دارند و خود تخمدان در بخش وسیع نهنج قرار گرفته است صحیح است.

C ۱۵۴۳) ۱) فقط عبارت (د) وجه مشترک نهاندانگان تک‌لپه و دولپه می‌باشد. در هر گیاه نهاندانه یا گل‌داری، رویان اولیه از یاخته‌های آندوسپرم درون دانه $3n$ که نوعی بافت پارانشیمی هستند، تغذیه می‌کند.

تلهای تستی الف) نادرست است. اسپرم گیاهان دانه‌دار وسیلهٔ حرکتی ندارد. / ب) نادرست است. قرارگیری دستجات آوندی بر روی دوایر متعدد، خاص ساقهٔ **تک‌لپه‌ای‌ها** می‌باشد. / ج) نادرست است. این گیاهان توسط **دانهٔ** خود در محیط پخش می‌شوند (*نه دانهٔ گرده*).

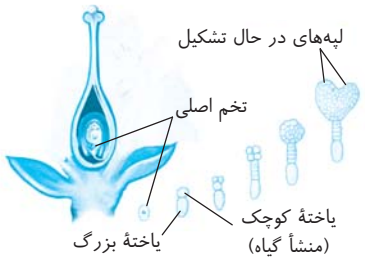
C ۱۵۴۴) ۳) یاخته‌هایی که تقسیم سیتوپلاسم نامساوی دارند، عبارتند از:

۱) یاختهٔ دانهٔ گردهٔ نارس

۲) یاختهٔ بافت خورش که میوز انجام می‌دهد.

۳) یاختهٔ تخم اصلی

۴) یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم اصلی



تلهای تستی گزینهٔ (۱): آندوسپرم مایع، از تقسیم هسته بدون تقسیم سیتوپلاسم تخم ضمیمه ایجاد شده است. / گزینهٔ (۲): فقط برای یاخته بافت خورش صحیح است. / گزینهٔ (۳): مثلاً یاخته دانهٔ گرده نارس، یاخته رویشی تولید می‌کند که قابلیت رشد ابعادی دارد و تقسیم نمی‌شود؛ در نتیجه دوک تقسیم تشکیل نمی‌دهد. / گزینهٔ (۴): برای یاخته بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم اصلی صادق نیست.

درو درسنامه درختی ۱۴۸ بخون

B ۱۵۴۵) ۱) همواره یاخته‌های جنسی نر یا اسپرم‌ها، در لوله گرده و در حلقه داخلی (*چهارم*) یا حلقه ماده ایجاد می‌شوند. یعنی پس از گرده‌افشانی لوله گرده درون کلاله و خامهٔ مادگی نفوذ می‌کند و با میتوز یاختهٔ زایشی، دو اسپرم دیپلوئید با کروموزوم‌های همتا ایجاد می‌شود.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): درست است. وقتی گیاهی $4n$ می‌باشد، تمام قسمت‌های معادل بخش $2n$ گیاهان معمولی، در آن به صورت $4n$ و هر قسمت معادل بخش هاپلوئیدی گیاهان معمولی مثل هسته‌های کیسه رویانی، دانه گرده و اسپرم، در آن به صورت $2n$ می‌باشند و همگی آن‌ها دارای کروموزوم همتا می‌باشند. / گزینهٔ (۳): درست است. در گل $4n$، یاخته زایشی $2n$ دانه گرده با میتوز سبب ایجاد اسپرم‌های $2n$ می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. دانه گرده رسیده نهاندانه در کیسه گرده یعنی در حلقهٔ سوم گل (*برگ گل*) ایجاد می‌شود ولی کیسه رویانی در مادگی یا تخمدان آن در حلقهٔ چهارم به وجود می‌آید پس هر دو **در دو حلقهٔ متفاوت از گل کامل تمایز** پیدا کرده‌اند.

C ۱۵۴۶) ۲) اووسیت اولیه انسان یاخته $2n=46$ **در حال میوز** است که ۴۶ کروموزوم و ۹۲ کروماتید دارد.

نکته

انسان و درخت زیتون هر دو ۴۶ کروموزوم در هسته خود دارند. در دانه گرده رسیده زیتون دو یاخته هاپلوئید تک‌کروماتیدی حاصل از میتوز وجود دارد. پس دارای دو یاخته با ۲۳ کروموزوم و ۲۳ کروماتید یعنی کلاً ۴۶ کروموزوم و ۴۶ کروماتید یا DNA و ۹۲ رشته نوکلئوتیددار کروموزومی می‌باشد.

تلهای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. هر یاخته پیکری بیضه دارای ۴۶ کروموزوم است که در مرحله **متافاز** میتوز کروموزوم‌های **مضاعف** دارد پس دارای ۹۲ کروماتید و مولکول DNA می‌باشد (*ولی دانه گرده زیتون که دو یاخته ۲۳ کروموزومی دارد، در مجموع واجد ۴۶ مولکول DNA می‌باشد*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. اووسیت ثانویه، محصول میوز ۱ می‌باشد که دارای $n=23$ سانترومر یا کروموزوم مضاعف، یعنی ۴۶ کروماتید یا مولکول دنا می‌باشد (*همانند دانه گرده زیتون که دو هسته ۲۳ کروموزومی تک‌کروماتیدی یعنی ۴۶ کروماتید دارد*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. اسپرماتوگونی در مرحلهٔ G_1 دارای ۴۶ کروموزوم و ۴۶ کروماتید می‌باشد (*همانند دانه گرده رسیده زیتون*).

C ۱۵۴۷) ۴) در زیست دوازدهم می‌خوانید که برگ تک‌لپه‌ای‌ها (*ذرت*)، فاقد **پهنک** و دمبرگ می‌باشد.

نکته

وقتی آخر تستی عبارت «همه موارد به‌جز ...» یا «به‌جز ...» را می‌بینید یعنی فعل قبل از آن را برعکس کنید. اگر مورد صحیح می‌خواسته است، حالا مورد غلط را می‌خواهد و برعکس!!

تلهای تستی گزینهٔ (۱): درست است. نسبت مساحت پوست به استوانه مرکزی در ریشه از ساقه بیشتر است ولی این نسبت در ریشهٔ دولپه‌ای‌ها (*لوبیا*) از تک‌لپه‌ای‌ها (*ذرت*) بیشتر است (*در ریشه و ساقه سه بخش رویوست، پوست و استوانه مرکزی وجود دارد که شامل سه سامانه بافتی رویوستی، زمینه‌ای و آوندی می‌شوند*). / گزینهٔ (۲): درست است. رشد پسین مخصوص **نهاندانگان درختی دولپه‌ای** می‌باشد. پس اگر در تک‌لپه‌ای‌ها رشد قطری صورت بگیرد در اثر رشد **حجمی** یاخته‌های حاصل از مریستم **نخستین** بوده است. / گزینهٔ (۳): درست است. در ریشهٔ دستجات آوندی به صورت به هم چسبیده می‌باشند ولی در ساقهٔ این دستجات از هم جدا هستند. دستجات آوندی در ریشه و در ساقهٔ دولپه‌ها در یک دایره قرار دارند ولی در ساقهٔ تک‌لپه‌ها روی دوایر متعدد قرار گرفته‌اند.

درسنامه درختی ۱۴۸ رده‌بندی گیاهان

- گیاهان
  - بدون آوند
    - خزه‌گیان
      - آوند، دانه، ریشه، ساقه و برگ ندارند.
      - گامت نر آن‌ها همانند اسپرم جانوران وسیلهٔ حرکتی دارد.
      - گامت نر آن‌ها در قطره‌های آب یا رطوبت سطح گیاه شنا کرده تا به گامت ماده برسد.
  - آوندار
    - بدون دانه
      - سرخس‌ها
        - گل، میوه و دانه ندارند.
        - نوعی از آن‌ها می‌تواند **آرسنیک** سمی را در خود جمع کند.
    - دانه‌دار
      - بازدانگان
        - گل ندارند.
        - دانه دارند.
      - نهاندانگان (گل‌داران)
        - دانه‌دار
          - تک‌لپه‌ای‌ها
            - مانند غلات (*گندم*، *جو* و *ذرت*) و پیاز می‌باشند.
            - ریشهٔ مغزدار دارند که مغز در بین آوندها محصور است.
            - دستجات آوندی متعدد روی دوایر متعدد در ساقه دارند.
            - در ساقهٔ آن‌ها حد بین پوست و استوانهٔ مرکزی نامشخص است.
            - ریشهٔ افشان و برگ لوله‌ای دارند.
            - دمبرگ و پهنک برگ ندارند.
            - در میانبرگ خود فقط پارانشیم اسفنجی دارند.
            - غلاف آوندی برگ آن‌ها کلروپلاست‌دار است.
            - دانهٔ رسیدهٔ آن‌ها آندوسپرم‌دار و حاوی یک لپهٔ نازک می‌باشد.
            - رویان دانهٔ آن‌ها مقدار فراوانی هورمون جیبرلین می‌سازد.
          - دولپه‌ای‌ها
            - مانند حبوبات (*لوبیا*، *نخود* و *عدس*) می‌باشند.
            - ریشهٔ آن‌ها فاقد مغز است ولی نسبت پوست زیادی دارد.
            - ساقهٔ مغزدار به همراه دستجات آوندی روی یک دایره دارند.
            - پهنک و دمبرگ دارند.
            - در میانبرگ خود به سمت روپوست زبرین پارانشیم نرده‌ای و به سمت روپوست زیرین، پارانشیم اسفنجی دارند.
            - غلاف آوندی آن‌ها معمولاً کلروپلاست ندارد.
            - ساقه و ریشهٔ آن‌ها پوست مشخص دارند.
            - برخی از آن‌ها کامبیوم و رشد پسین قطری دارند.
            - اغلب از گیاهان C_3 هستند.
            - دانهٔ رسیدهٔ آن‌ها فاقد آندوسپرم است.
            - دانهٔ رسیدهٔ آن‌ها دو لپهٔ قطور برای ذخیره و انتقال غذا به رویان دارد.
            - توسط برخی ترکیبات اکسینی از بین می‌روند.
          - ویژگی‌های مشترک و متمایز آن‌ها
            - در برش عرضی ریشه، ساقه و برگ خود، سه سامانهٔ بافتی یا سه بخش پوششی، زمینه‌ای و آوندی دارند.
            - بیشترین گونهٔ گیاهی را دارند.
            - گل اندام زایشی آن‌هاست.
            - گامت نر و ماده را در مادگی ایجاد می‌کنند.
            - در کنار آوندهای آبکش، یاخته‌های همراه دارند.
            - سانتریول و گامت متحرک ندارند.
            - لقاح مضاعف و کیسهٔ رویانی دارند.
            - دانهٔ آن‌ها رویش روزمینی یا زیرزمینی دارند.
            - آوندهای چوبی تراکئیدی و عنصر آوندی دارند.

C ۱۵۴۸ ۲ موارد (ب) و (ه) نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) درست است. در هر پرچم، یک بساک و چهار کیسه گرده وجود دارد که دارای تعداد زیادی یاخته $4n$ می‌باشد. همه این قسمت‌ها و یاخته‌های دیپلوئید فرمول ژنتیکی یکسانی دارند چون از میتوز یاختهٔ تخم اصلی دانه حاصل شده‌اند. / ب) نادرست است. در هر تخمدان، یک یا معمولاً **تعدادی تخمک** وجود دارد که در **هر** تخمک، **یک** کیسه رویانی ایجاد می‌شود. / ج) درست است. مجموعه یاخته‌های یک بافت خورش، یاخته‌های $4n$ هستند که درون یک تخمک قرار دارند ولی یکی از یاخته‌های آن‌ها با میوز و سپس میتوز به یک کیسه رویانی تبدیل می‌شود ولی سایر آن‌ها به عنوان خورش در **اطراف** کیسه رویانی و درون دیواره تخمک باقی می‌ماند. / د) درست است. هر دانه گرده دو یاخته رویشی دیپلوئید یکسان دارد که دارای دو مجموعه کروموزومی از یک **نوع** می‌باشند. / هـ) نادرست است. هر برچه شامل کلاله، خامه و یک تخمدان می‌باشد که درون تخمدان، یک یا تعدادی تخمک وجود دارد و در هر **تخمک** یک کیسه رویانی و یک تخم $4n$ ایجاد می‌شود.

B ۱۵۴۹ ۱

نکته

دقت کنید که هر تخمدان می‌تواند حاوی تعدادی تخمک باشد و هر تخمک بافتی دیپلوئید به نام خورش دارد که یکی از یاخته‌های آن پس از رشد، **ابتدا** میوز کرده و یک یاخته باقی‌مانده حاصل از آن، با میتوز سبب ایجاد یک کیسه رویانی می‌شود. پس در هر تخمدان دارای چند تخمک، **چند** یاخته خورش دارای توانایی میوز وجود دارد. *(در هر میوز ایجاد تتراد، نوترکیبی، کراسینگ اوور و جدا شدن کروموزوم همتا پدیده‌های عادی می‌باشند.)*

یادآوری QR code

C ۱۵۵۰ ۱ فقط در (الف) یعنی در دانهٔ گردهٔ رسیده، دیگر میتوزی انجام نمی‌شود *(تخم ضمیمه و اصلی پس از لقاح میتوز می‌کنند)*.

نکته

درون دانه گرده هیچ تقسیمی صورت نمی‌گیرد و فقط بعد از گرده‌افشانی یاخته رویشی با رشد خود سبب ایجاد لوله گرده می‌شود. دقت کنید که میتوز یاختهٔ زایشی درون لولهٔ گرده ایجاد می‌شود نه دانهٔ گرده!

تله‌های تستی ب) نادرست است. درون لولهٔ گرده *(بخش تغذیه‌کننده در گرده‌ها خاص)*، هر یاخته **زایشی** دانه گرده **میتوز** کرده و دو تا یاختهٔ جنسی نر یکسان می‌سازد. / ج و د) نادرست می‌باشند. درون کیسهٔ گرده و تخمک، یاخته‌های $2n$ ابتدا میوز می‌کنند ولی **هر یاخته ایجاد شده** در میوز بخش نر گیاه، طی **میتوز** به دانهٔ گردهٔ رسیده دویاخته‌ای تبدیل می‌شود. در بخش ماده نیز فقط یکی از یاخته‌های حاصل از میوز، باقی می‌ماند و با میتوز ساختاری پریاخته‌ای هاپلوئید به نام کیسهٔ رویانی می‌سازد *(تخمک ساختاری است که در تولید دانه نقش دارد)*.

B ۱۵۵۱ ۴ فقط مورد (د) در خارج از کیسهٔ گرده رخ می‌دهد. درون کیسه گرده یاخته مولد گرده نارس با میوز خود تعدادی گرده نارس می‌سازد که هرکدام با میتوز به دانه گرده رسیده حاوی یاخته رویشی بزرگ و زایشی کوچک تبدیل می‌شوند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. تتراد در کیسهٔ گرده در بساک پرچم‌ها ایجاد می‌شود. / ب) نادرست است. یاختهٔ رویشی مولد لولهٔ گرده است که از میتوز گردهٔ نارس در کیسهٔ گرده ایجاد می‌شود. / ج) نادرست است. یاختهٔ رویشی، بدون میتوز و با رشد حجمی سبب تولید لولهٔ گرده می‌شود. / د) درست است. میتوز یاخته زایشی دانه گرده و عبور از نقاط وارسی آن بعد از گرده‌افشانی و درون قسمت ماده گل ایجاد می‌شود.

C ۱۵۵۲ ۴

نکته

در تست به **تنوع** مجموعه کروموزومی اشاره شده است **نه تعداد** مجموعه کروموزومی! تخم اصلی $2n$ دارای دو مجموعه کروموزومی **مختلف** از یاختهٔ جنسی نر و ماده است ولی یاخته دوهسته‌ای دارای دو مجموعه کروموزومی **یکسان** از والد ماده می‌باشد *(همواره یاختهٔ دوهسته‌ای در همهٔ صفات خالص می‌باشد)*.

یادآوری QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. کیسه رویانی لقاح نیافته دارای هشت هسته با **یک نوع** مجموعه کروموزومی یکسان می‌باشد چون همگی از میتوز یک یاخته ایجاد شده‌اند و همچنین دانه گرده نیز حاصل میتوز یک گرده نارس است و دو یاخته با **یک نوع** مجموعه کروموزومی دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تخم ضمیمه ($3n$) و تخم اصلی $2n$ هر دو دارای دو **نوع** مجموعه کروموزوم می‌باشند چون در تخم $3n$ *(ضمیمه)* یاخته دوهسته‌ای دارای دو هسته یکسان و مشابه می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. کیسه رویانی لقاح کرده دارای تعداد زیادی (۱۰) مجموعه کروموزومی از یاخته‌های نر و ماده می‌باشد ولی **دو نوع** مجموعه کروموزومی دارد که یک نوع آن مربوط به هسته‌های کیسهٔ رویانی ماده و نوع دیگر آن مربوط به دو اسپرم یکسان می‌باشد. تخم ضمیمه هم همان‌طور که گفته شد دو نوع مجموعه دارد.

B ۱۵۵۳ ۳ خزه و سرخس فاقد لولهٔ گرده می‌باشند که یاختهٔ جنسی نر متحرک دارند. در بین آن‌ها **خزه فاقد آوند** *(در نتیجه خاک‌تراکنش)* ولی سرخس واجد آوند می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. در گیاهان گل‌دار، یاخته مولد کیسه رویانی درون تخمک بوده و یک یاخته خورش می‌باشد. طی میوز این یاخته، از ۴ یاخته حاصله، ۳ یاخته از بین می‌رود و یاختهٔ باقی‌مانده منشأ تولید کیسهٔ رویانی می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. کامبیوم‌ها همانند یاخته‌های مریستمی موجود در دو انتهای رویان دانه‌ها، بافت **مریستمی** دارند. / گزینهٔ (۴): درست است. ریشه رویانی اولین قسمتی است که از دانه اولیه با پوسته شکفته *(دانه‌رست)* خارج می‌شود.

B ۱۵۵۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند. هر گیاهی در تولیدمثل جنسی خود، نیاز به انجام **میوز** دارد، پس باید محلی برای تقسیم میوز مثل کیسه گرده و تخمک گیاهان دانه‌دار داشته باشد. در نتیجه گیاهانی مانند خزه و سرخس نیز که لوله گرده ندارند، نیز توانایی انجام میوز دارند (درستی ج).

تله‌های تستی الف) نادرست است. **خزه** فاقد گل و آوند می‌باشد. / ب) نادرست است. **خزه**، عناصر آوندی، آوند و دانه ندارد. / د) نادرست است. برخی **بازدانگان** مثل کاج و سرو و برخی **تک‌لپه‌ای‌ها** *(مثل نخل)* درختی هستند ولی کامبیوم ندارند.

C ۱۵۵۵ ۳ در این سؤال باید به دنبال گزینه درست بگردید!!

نکته

در نهاندانگان هر گرده نارس با **یک چرخه** یاخته‌ای دارای میتوز و عبور از سه نقطه وارسی به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود ولی هر یاختهٔ هاپلوئید مولد کیسه رویانی باید **تعدادی میتوز** کند تا کیسهٔ رویانی ایجاد کند.

یادآوری QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تقسیم میتوز گرده نارس **تقسیم** هسته یا میتوز **مساوی** دارد و دو هسته یکسان هاپلوئید ایجاد می‌کند ولی تقسیم سیتوپلاسم آن‌ها نامساوی است و یاخته رویشی از زایشی حجیم‌تر است. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در لوله گرده تقسیم **میتوز** یاخته زایشی رخ می‌دهد که در آن تشکیل تتراد با ساختار چهار کروماتیدی که مخصوص پروفاز میوز ۱ است رخ نمی‌دهد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هر دانه نهاندانه‌ای، پوسته‌ای $2n$ دارد که از گیاه مادر و پوسته تخمک آن حاصل شده است. همچنین دانه، دارای لپه یا لپه‌هایی $2n$ یعنی بخش $2n$ حاصل از تخم اصلی با منشأ گیاه اصلی نسل بعد می‌باشد *(بخش زرت هم از هر دو نسل یاخته دارد)*.

C ۱۵۵۶ ۲ یاخته‌های بافت خورش، $2n$ *(دیپلوئید)* هستند. وقتی $2n=20$ باشد پس هر مجموعهٔ n دارای ۱۰ کروموزوم می‌باشد. در این حالت دانهٔ گردهٔ رسیده دارای دو یاخته هاپلوئید (n) رویشی و زایشی می‌باشد که هرکدام ۱۰ کروموزوم و کلاً ۲۰ کروموزوم به تعداد یاختهٔ خورش دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تخم ضمیمه، تریپلوئید $3n$ است و حاوی **۳۰** کروموزوم می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. درون کیسه رویانی لقاح کرده، دو هسته یاختهٔ جنسی نر و سه هسته کیسه رویانی یعنی مجموعاً ۵ هسته در لقاح مضاعف برای تشکیل تخم اصلی $2n$ و تخم ضمیمه $3n$ شرکت می‌کند که مجموعاً ۵۰ کروموزوم می‌شود. اما دقت کنید که تعدادی نیز یاختهٔ هاپلوئید از قبل در کیسهٔ رویانی وجود دارند که در لقاح شرکت نکرده‌اند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. از هر یاختهٔ $2n$ کیسهٔ گرده، طی میوز، چهار گردهٔ نارس هاپلوئید ۱۰ کروموزومی ایجاد می‌شود که روی هم **۴۰** کروموزوم دارند.

یادآوری QR code

C ۱۵۵۷ ۱) موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تلههای تستی الف) نادرست است. پس از تشکیل دانه‌های گرده در کیسه‌های گرده درون بساک، دیواره بساک می‌شکفد و دانه‌های گرده **رسیده** برای گرده‌افشانی خارج می‌شوند (*نه نارس*!) ولی دقت کنید که در گیاهان دانه‌دار، گرده‌های نارس محصول میوز هستند و در محل تشکیل خود، درون کیسهٔ گرده میتوز کرده و بعد از تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شوند. / ب) درست است. دیواره در همهٔ دانه‌های گرده **منفذدار** است و ممکن است برحسب لایهٔ خارجی یا دیوارهٔ خارجی آن صاف یا دارای تزئیناتی باشد. / ج) نادرست است. وقتی دانه گرده‌ای روی کلاله گلی از گونه خود قرار می‌گیرد در صورتی که **کلاله آن را بپذیرد** از رشد یاخته رویشی، لوله گرده حاصل می‌شود (*البته کتاب در مورد این نکته بحث علمی نکرده است ولی گاهی حتی ممکن است به دلایلی در یک گونه نیز، گرده، دانهٔ گردهٔ هم گونهٔ خود را نپذیرد*). / د) نادرست است. دقت کنید که هر دو یاخته رویشی و خورش، بزرگ می‌شوند و رشد می‌کنند ولی با این تفاوت که یاخته رویشی دانه گرده برخلاف خورش تقسیم نمی‌شود بلکه با افزایش حجم به لوله گرده تبدیل می‌شود.

یادت نره QR code

B ۱۵۵۸ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

نکته
پارانشیم بافتی نفوذپذیر به آب با دیواره غیرچوبی نازک می‌باشد که در هنگام زخم‌های بافتی با تقسیم شدن سبب بهبود گیاه می‌شود. این بافت در ذخیره مواد و فتوسنتز نیز نقش دارد ولی در استحکام نقشی ندارد.

تلههای تستی الف) نادرست است. در بافت آوندی، پارانشیم آبکش وجود دارد ولی نقش استحکامی با بافت‌های فیبر اسکلرانشیمی و آوند چوبی می‌باشد. / ب) نادرست است. در دانه ذرت، ذخیرهٔ مواد غذایی با بافت پارانشیم آندوسپرمی است ولی انتقال مواد غذایی آن‌ها به رویان، توسط **لپه** با یاخته‌های دیپلوئید صورت می‌گیرد. / ج) درست است. در ریشه، ساقه و برگ گیاهان جنگل حرا به دلیل آبزی بودن، پارانشیم‌های **حفره‌دار، پر هوا** برای کمک به تنفس یاخته‌ای وجود دارد. / د) نادرست است. زمین‌ساقه نوعی ساقه زیرزمینی است و فاقد سبزدیسه و قدرت فتوسنتز کردن می‌باشد.

یادت نره QR code

B ۱۵۵۹ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته
یاخته‌های آندوسپرم، یاخته‌های $3n$ و پارانشیمی هستند که در این بافت، دیواره نخستین نازک و چوبی نشده می‌باشد.

تلههای تستی الف) نادرست است. دانه رسیده لوبیا، بدون آندوسپرم است و اندوخته غذایی در یاخته‌های $2n$ لپه‌های درشت آن ذخیره‌اند (*البته بقایای آندوسپرم در دانه وجود دارد ولی ذخیرهٔ غذا نمی‌کند*). / ب) نادرست است. دیواره نخستین ضخیم مخصوص بافت **کلانشیم** می‌باشد. / د) نادرست است. یاخته $3n$، قدرت انجام میوز، تشکیل تتراد و کراسینگ‌اوور ندارد.

C ۱۵۶۰ ۲) در گیاهان دانه‌دار، گرده **نارس** محصول **میوز** در بخش تولیدمثلی نر می‌باشد و گرده‌های **رسیده** همان دانه‌های گرده هستند که در گیاهان دانه‌دار در اثر **میتوز** ایجاد می‌شوند و حاوی دو یاخته هاپلوئید رویشی و زایشی مشابه می‌باشند.

◄ در این سؤال دقت کنید که یاخته تولیدکننده گرده نارس، یک یاخته زایندهٔ $2n$ کروموزومی بوده است که در تلوفاز ۱ و ۲ دارای هسته‌های هاپلوئید می‌باشد ولی در پروفاز ۲ برخلاف پروفاز ۱ دارای یاخته هاپلوئید می‌باشد (*پروفاز اصلاً هسته ندارد*)(نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۲)).

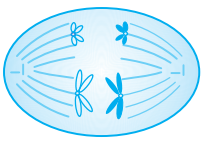
◄ در این سؤال خیلی خیلی دقت کنید که یاخته ایجادکننده گرده رسیده در حقیقت همان گرده نارس می‌باشد که **میتوز** انجام می‌دهد پس مراحل پروفاز یا ... به صورت ۱ و ۲ ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳) و (۴)).

C ۱۵۶۱ ۴) اگر به شکل کتاب درسی در تقسیم سیتوپلاسم یاختهٔ گیاهی دقت کنید، مشاهده می‌شود که بین دو یاختهٔ جدید، مقدار کمی غشا و دیوارهٔ جدید از اجتماع ریزکیسه‌ها انجام می‌شود و بیشتر غشا و دیواره‌ها مربوط به یاخته‌های مادری می‌باشد.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تبدیل گردهٔ نارس به رسیده در اثر میتوز انجام می‌شود نه میوز! / گزینهٔ (۲): نادرست است. لوبیا چون نهان‌دانه است، سانتریول ندارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. ایجاد پروتئین‌های حلقهٔ انقباضی چون فعالیت درون‌یاخته‌ای دارند، نیازی به ورود به دستگاه گلژی و بسته‌بندی ندارند در نتیجه ریزکیسه‌ای نیز ایجاد نمی‌شود (*حلقهٔ انقباضی درون سیتوپلاسم است و ریزکیسه ندارد*).

یادت نره QR code

B ۱۵۶۲ ۲) چون در این یاخته کروموزوم‌های مضاعف دوکروماتیدی به قطبین رفته‌اند، پس فقط می‌تواند آنافاز میوز ۱ باشد (*چون در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲ کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند و کروموزوم‌ها به صورت تک کروماتیدی دیده می‌شوند*) و یاخته اولیه نیز همان $2n=4$ مانند شکل مقابل بوده است که در آنافاز ۱ در هر قطب ۲ کروموزوم مضاعف دارد (*این یاخته دوکلا است چون کروموزوم‌ها دو تا دو تا به هم شبیه هستند*). از طرفی دقت کنید که در گزینه‌های (۳) و (۴)، گیاهان مورد نظر سانتریول ندارند.



B ۱۵۶۳ ۴)

نکته
کیسهٔ رویانی حاصل میتوز یاخته باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های خورش می‌باشد. در حقیقت از چهار یاختهٔ ایجاد شده در اثر میوز این یاختهٔ خورش، **فقط یکی** باقی می‌ماند و با میتوز به رشد ادامه می‌دهد.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. **خفاش** از مهره‌داران است و قلب شکمی دارد و قدرت گرده‌افشانی گل‌های سفیدی که در شب باز می‌شوند را دارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. دوک تقسیم برای تقسیم یاخته ایجاد می‌شود. از دو یاخته‌های درون دانه گرده، **یاخته رویشی** تقسیم نمی‌شود و با افزایش حجم و ایجاد لوله گرده رشد می‌کند ولی یاخته زایشی با تقسیم میتوز و ایجاد دوک رشد می‌کند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. رنگیزه‌های گیاهی علاوه بر سبزدیسه‌ها، در واکوئول (*آنتوسیانین*) و رنگ‌دیسه‌ها نیز وجود دارند.

B ۱۵۶۴ ۴) منظور سؤال **زنبورهای کارگر** مادهٔ $2n$ می‌باشند که در مغز گره‌های جوش‌خورده و در طناب عصبی شکمی خود گره‌های مستقل دارند.

تلههای تستی گزینهٔ (۱): این اتفاق تنها در نور فرابنفش رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۲): زنبور کارگر حاصل لقاح است نه بکرزایی! / گزینهٔ (۳): این گل‌ها برخلاف بلوط کوچک نیستند.

B ۱۵۶۵ ۲) موارد (ج) و (د) صحیح هستند. حشرات، پرندگان و خفاش‌ها از جانداران گرده‌افشان هستند. این جانوران همگی لولهٔ گوارش و سامانهٔ تنفسی دارند و بخش جلویی طناب عصبی آن‌ها قطورتر بوده و مغز را می‌سازد.

تلههای تستی الف) نادرست است. برای خفاش‌ها صادق نیست. / ب) نادرست است. حشرات سامانهٔ دفعی به نام لوله‌های مالپیگی دارند که به ابتدای روده متصل است. / ج) درست است. در مورد داشتن لولهٔ گوارش و سامانهٔ تنفسی صحیح است. / د) درست است. در **جانوران گرده‌افشان** طناب عصبی وجود دارد و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

پاسخ آزمونک ①

C ۱ ۴ نوعی روش که در آن قطعه‌هایی از ساقه را در خاک یا آب قرار می‌دهند، قلمه‌زنی و روشی که ساقه‌ای زیرزمینی با برگ‌های خوراکی در آن نقش دارد، به کمک پیاز می‌باشد. قلمه زدن برای تکثیر انواع گیاهان به کار می‌رود. (*نظیر درخت آلبالو که به کمک ریشهٔ خود نیز می‌تواند تکثیر شود*) اما پیاز تنها برای برخی گیاهان حاوی این ساقه، می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید در تکثیر رویشی به کمک پیاز جوانه‌ها نقش ندارند (*برگ‌های پیاز نقش دارند*). / گزینهٔ (۲): دقت کنید قلمه‌زنی به کمک ریشه نیز می‌تواند انجام بگیرد که در فصل ۹ به کمک هورمون اکسین آن را می‌آموزید یا مثلاً در مورد ریشهٔ آلبالو صحیح است. / گزینهٔ (۳): دقت کنید در قلمه‌زنی ممکن است بخشی از ساقه وارد آب شده و گیاه به کمک خاک رشد نکند.

B ۲ ۲ موارد (الف) و (ج) در برچه یا برچه‌ها که واحد سازندهٔ مادگی است ایجاد می‌شوند.

تله‌های تست الف) درست است. رشد حجمی یاختهٔ رویشی برای ایجاد لولهٔ گرده در کلاله و خامه و تقسیم میتوز (*نوع دیگری از رشد*) یاختهٔ زایشی نیز در لولهٔ گرده درون برچه رخ می‌دهد. / ب) نادرست است. در تخمک **دارای کیسهٔ رویانی** دیگر یاختهٔ خورشی قدرت میوز ندارد. / ج) درست است. تخم **اصلی** $2n$ و تخم **ضمیمه** $3n$ دارای دو مجموعه کروموزوم مشابه از اسپرم و مجموعهٔ هاپلوئید ماده می‌باشند (*یاختهٔ دوهسته‌ای دو مجموعه کروموزوم مشابه دارد*). / د) نادرست است. با توجه به شکل کتاب درسی، هر مادگی گل آلبالو، تک‌برچه‌ای می‌باشد.

B ۳ ۱ در پرچم تعدادی کیسهٔ گرده وجود دارد که هر یاختهٔ دیپلوئید آن قادر به میوز می‌باشد. در هر برچه نیز یک تخمدان وجود دارد که می‌تواند تعدادی تخمک داشته باشد. در هر تخمک یکی از یاخته‌های پارانشیم خورش قادر به میوز می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): میوز در پرچم، در بساکِ بالای میله و در برچه، در بخش پایینی آن یعنی تخمدان رخ می‌دهد. / گزینهٔ (۳): این ویژگی در گل نهاندانگان است. / گزینهٔ (۴): در پرچم هر گردهٔ نارس، قادر به انجام میتوز و ایجاد گردهٔ رسیده می‌باشد ولی در برچه، یکی از چهار یاختهٔ حاصل از میوز باقی می‌ماند و به میتوز می‌پردازد.

C ۴ ۲ موارد (ب) و (ج) درست تکمیل می‌کنند.

نکته

در گیاهان دانه‌دار، همه قسمت‌های مربوط به گیاه نر از معادل آن در گیاه ماده کوچک‌تر است مثلاً اندازه گرده نارس از اندازه یاخته مولد کیسه رویانی که هر دو محصول میوز هستند کوچک‌تر است یا تعداد یاخته درون دانه گرده رسیده دو عدد ولی در کیسه رویانی ۷ یاخته و ۸ هسته می‌باشد در حالی‌که هر دو محصول میتوز از یاخته‌های هاپلوئید می‌باشند و تولید یاختهٔ جنسی می‌کنند.

◀ در این سؤال منظور از یاخته درون بساک که حاصل میوز است، همان **گرده‌های نارس** می‌باشد که این یاخته‌ها قدرت انجام تقسیم میتوز و ایجاد دو یاخته رویشی بزرگ‌تر و کوچک‌تر زایشی دارند که با هم به همراه دو پوسته خارجی و داخلی دانه گرده را می‌سازند.

تله‌های تست الف) نادرست است. گرده نارس در حلقه سوم یعنی **پرچم** تقسیم می‌شود و دانه گرده می‌سازد ولی یاخته زایشی بعد از گرده‌افشانی و درون لوله گرده وارد شده در خامه مادگی گل تقسیم می‌شود (*در حلقه چهارم*). / ب) درست است. جدا شدن کروماتیدهای خواهری هم در **آنافاز میتوز** و هم در گرده نارس و یاخته زایشی که هر دو قدرت انجام میتوز دارند، انجام می‌شود. / ج) درست است. گرده نارس و یاخته زایشی **هر دو هاپلوئید** و دارای یک مجموعهٔ کروموزومی می‌باشند. / د) نادرست است. گرده نارس در اثر **میوز** ولی یاخته زایشی در اثر **میتوز** ایجاد می‌شود.

C ۵ ۴ پاسخ به این تست نیاز به یادآوری مطالب زیست دهم دارد. از زیست دهم به یاد دارید که **گرهک** در ریشه گیاهان گل‌دار تیره پروانه‌واران (*سویا، نخود و یونجه*) ایجاد می‌شود که در این محل‌ها باکتری‌های ریزوبیوم تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند و **گل** در این گیاهان ظاهری شبیه پروانه دارد (*نه برگ آن‌ها!*).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در خزه و سرخس‌ها، یاختهٔ جنسی نر وسیله حرکتی دارد و متحرک است و **در نوعی از سرخس‌ها می‌توان قدرت جمع کردن آرسنیک خاک که برای گیاه سمی است را مشاهده کرد** (*زیست دهم*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. گیاه **گل ادریسی** گلبرگ‌هایی دارد که در خاک‌های متفاوت رنگ‌های متفاوت دارد مثلاً در خاک اسیدی با تجمع **آلومینیوم**، گلبرگ‌های آن از صورتی به آبی تغییر رنگ می‌دهد ولی در خاک‌های خنثی دوباره صورتی می‌شوند (*زیست دهم*). / گزینهٔ (۳): نادرست است. حدود ۹۰٪ گیاهان دانه‌دار که دارای رویان و لپه هستند، می‌توانند با قارچ‌ها همزیستی از نوع همیاری کنند (*میکوریزا*) انجام دهند.

C ۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) نادرست است. گرده‌افشانی می‌تواند بین دو حلقهٔ یک گل نیز صورت بگیرد در این صورت نیز به دلیل میوز تنوع ژنتیکی در گامت‌ها وجود دارد و زاده‌های متنوع ایجاد می‌شوند. / ب) نادرست است. ممکن است گرده‌افشانی بین یک گونه رخ داده باشد ولی کلاله به دانهٔ گرده پذیرش نداده باشد و لولهٔ گرده ایجاد نشود. / ج) درست است. در مورد زنبور عسل با چشم مرکب صحیح است. / د) نادرست است. گرده‌افشانی مربوط به گیاهان دانه‌دار است که یاختهٔ جنسی با وسیلهٔ حرکتی ندارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در مورد زنبور کارگر نازا رد می‌شود. / گزینهٔ (۲): در مورد عدم وجود گیرندهٔ نوری در قرنیه رد می‌شود. / گزینهٔ (۳): در مورد خفاش رد می‌شود.

C ۷ ۴ فقط مورد (الف) صحیح است. دانهٔ گردهٔ رسیده در پی ایجاد تغییراتی در دیواره از گردهٔ نارس ایجاد شده است.

تله‌های تست ب) دقت کنید که در دانهٔ گردهٔ رسیده دو یاختهٔ مختلف رویشی و زایشی دیده می‌شود (*نه یک یاختهٔ دوهسته‌ای*). / ج) دقت کنید طبق متن کتاب درسی در صورتی که کلاله، دانهٔ گرده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند. در نتیجه گاهی ممکن است کلاله، دانهٔ گرده را **نپذیرد** (*مثلاً مربوط به یک گونه نباشد یا مثلاً لوله گرده در خامه ایجاد شده باشد*). / د) دقت کنید ممکن است دانهٔ گردهٔ رسیده یک گل بر روی کلالهٔ **همان گل** بنشیند.

B ۸ ۳ در گیاه زنبق، زمین‌ساقه که محل پیدایش پایه‌های جدید است، رشد افقی در زیر خاک دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در توت‌فرنگی، ساقهٔ رونده برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است و دارای گره است. / گزینهٔ (۲): منظور پیاز است که یاخته‌هایی با نوار کاسپاری ندارد. مقصود از این یاخته‌ها، یاخته‌های درون‌پوست هستند که در **ریشه** وجود دارند **نه ساقهٔ** تخصص‌یافته! / گزینهٔ (۴): بخش متورم ذخیره‌کنندهٔ مواد غذایی در شلغم، **ریشه** محسوب می‌شود (*فعالیت کتاب درسی*).

B ۹ ۲ تخمدان محل تشکیل تخمک‌ها است، پس اگر تخمدان، چندین تخمک داشته باشد و درون آن تخمک‌ها، لقاح صورت پذیرد، وجود بیش از یک یاختهٔ تخم سه‌لاد (*آندوسپرم*) در یک تخمدان لقاح‌یافته امکان‌پذیر است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): یاخته‌های جنسی گیاهان گل‌دار، در بخش **مادگی** تولید می‌شوند. کیسهٔ گردهٔ جزئی از پرچم است. / گزینهٔ (۳): دقت کنید دیوارهٔ خارجی دانهٔ گردهٔ رسیده به درون تخمدان وارد نمی‌شود و روی کلاله می‌ماند. / گزینهٔ (۴): یاختهٔ رویشی که یکی از یاخته‌های گردهٔ رسیده است، رشد می‌کند اما تقسیم نمی‌شود. فام‌تن‌های با حداکثر فشردگی در مرحلهٔ متافاز به وجود می‌آیند.

B ۱۰ ۴ گل گیاه کدو تک‌جنسی است، یعنی یا نر است و یا ماده. از طرفی لقاح مضاعف در کیسهٔ رویانی گل ماده رخ می‌دهد. در هر تخمک، یک یاختهٔ خورش در طی تقسیم کاستمان، ۴ یاخته تولید می‌کند که ۳ یاخته کوچک هستند و از بین می‌روند و یک یاخته، بزرگ‌تر است و باقی می‌ماند. بنابراین تقسیم سیتوپلاسم نابرابر رخ داده است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در گل نر، مادگی و کیسه رویانی وجود ندارد. / گزینهٔ (۲): در گل **نر**، گردهٔ نارس به دانهٔ گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود. / گزینهٔ (۳): در لولهٔ گردهٔ تشکیل شده در گل ماده، یاختهٔ جنسی نر به وجود می‌آید.

B ۱۵۶۶ ۱ دانه اولیه نهاندانگان شامل سه بخش، **پوسته، رویان و ذخیره غذایی** می‌باشد که منشأ آن‌ها به ترتیب از پوسته تخمک ($2n$ مادر)، تخم اصلی ($2n$ هاپلوئید) و تخم ($3n$ ضمیمه) می‌باشد. دقت کنید که در کیسه رویانی **دو نوع تخم** تشکیل می‌شود (*تخم اصلی و تخم ضمیمه*) **ولی فقط تخم اصلی منشأ رویان و لپه آن می‌شود.**

تله‌های تست گزینهٔ (۲): درست است. با توجه به شکل کتاب در اولین میتوزی که تخم اصلی انجام می‌دهد به دنبال آن تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می‌شود که یاختهٔ کوچک‌تر منشأ رویان می‌شود. (*یاخته‌های گیاهی پس از میتوز و تقسیم هسته یاخته، با ایجاد صفحه یاخته‌ای، تقسیم سیتوپلاسم را انجام می‌دهند.*) / گزینهٔ (۳): درست است. مریستم‌های نخستین نوک ساقه و ریشه در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند و ساقه و ریشه رویانی را ایجاد می‌کنند. / گزینهٔ (۴): درست است. در دانهٔ نهاندانگان، یاخته‌های دیپلوئید از گیاه نر وجود ندارد ولی **پوستهٔ** آن دارای یاختهٔ دیپلوئید از تخمک مادر می‌باشد.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۴۹ رویان و اجزای تخم اصلی دانه‌ها

رویان یاخته‌ای

- تخم اصلی $2n$ ← درون کیسهٔ رویانی ابتدا یک میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نامساوی می‌کند و دو یاختهٔ بزرگ و کوچک ایجاد می‌کند.
- تخم اصلی $2n$ ← (میتوز) دو هستهٔ $2n$ ایجاد می‌کند
  - یاختهٔ کوچک‌تر ← منشأ رویان و گیاه اصلی می‌شود. ← رویان ابتدا کروی و سپس قلبی‌شکل می‌شود.
  - یاختهٔ بزرگ‌تر ← بخش ارتباط دهندهٔ رویان و مادر را ایجاد می‌کند که به ریشهٔ رویانی متصل است.
  - همواره یک یاختهٔ بزرگ‌تر در قسمت انتهایی دارد.
- ← تقسیم سیتوپلاسم نامساوی

اجزای رویان

- ساقهٔ رویانی ← انتهای بالایی رویان می‌باشد که زمینه‌ساز اندام‌های هوایی می‌شود.
- یک یا دو لپه
  - مشخص‌ترین بخش رویان می‌باشند.
  - در غلات، یک عدد و در حبوبات دو عدد وجود دارند.
  - وظیفهٔ انتقال مواد غذایی به سایر بخش‌های رویان را دارند.
  - به لپه‌ها، برگ‌های رویانی نیز می‌گویند چون در بسیاری از گونه‌ها از خاک خارج شده و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.
- ریشهٔ رویانی ← انتهای پایینی رویان است که زمینه‌ساز تشکیل ریشهٔ گیاه می‌شود.



C ۱۵۶۷ ۴ با توجه به شکل‌های کتاب فقط مورد (ب) صحیح است.

تله‌های تست الف) نادرست است. تقسیم هستهٔ همیشه به صورت مساوی است و هستهٔ کوچک و بزرگ معنی ندارد. / ب) درست است. همهٔ قسمت‌های فوق از میتوز تخم اصلی ایجاد می‌شوند و دارای ژن‌های مشابه هستند. / ج) نادرست است. با توجه به شکل لپه‌ها فقط به ساقهٔ رویانی متصلند. / د) نادرست است. با توجه به شکل در هنگام رویان قلبی‌شکل، لپه‌ها نیز در حال تشکیل هستند.

A ۱۵۶۸ ۳ یاختهٔ جنسی گیاهان (*تخم‌زا و اسپرم یا یاختهٔ جنسی نر*)، همچنین کیسه رویانی و یاخته‌های آن (*از جمله تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای*) در اثر **تقسیم میتوز** ایجاد می‌شوند که این تقسیم برخلاف میوز، فاقد تتراد، کراسینگ‌اوور و نوترکیبی (*ایجاد تنوع در یاخته‌ها*) (*دوازدهم*) است و عدد کروموزومی یاخته‌های حاصله با یاخته مادر یکسان می‌باشد ولی در میوز کاهش عدد کروموزومی و جدا شدن کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد.

نکته
یاختهٔ جنسی نر با وسیله حرکتی، از ویژگی‌های گیاهان بدون دانه (*خزه و سرخس*) می‌باشد ولی سانتریول در گیاهان وجود ندارد.

B ۱۵۶۹ ۳ در شکل مورد نظر بخش (ج) تخم اصلی $2n$ می‌باشد که در نهاندانگان اولین تقسیم میتوزی را با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام می‌دهد و دو یاخته کوچک (الف) و بزرگ (ب) می‌سازد. این دو یاخته فرمول ژنتیکی همانند هم و همانند (ج) دارند و هستهٔ هم‌حجمی نیز دارند ولی بخش (الف) به لپه و رویان و بخش (ب) به پایه‌ای برای اتصال رویان به تخمک می‌باشد.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. همگی از تخم اصلی حاصل شده‌اند و ژن‌های مشابهی دارند. / گزینهٔ (۲): درست است. تقسیم هستهٔ آن‌ها برابر است و تقسیم سیتوپلاسم نابرابری دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. (الف) منشأ رویان و (ب) منشأ پایهٔ اتصال رویان به تخمک و برقرارکننده رابطه بین گیاه مادر و رویان می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. (ج) تخم اصلی با دو نوع مجموعهٔ کروموزومی می‌باشد.

B ۱۵۷۰ ۲ نارگیل گیاهی نهاندانه است که چون آندوسپرم دارد، می‌فهمیم که تک‌لپه می‌باشد، پس لپهٔ آن نازک بوده و فقط نقش انتقال غذا (*نه ذخیره!*) را ایفا می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۱)). بخش چندیاخته‌ای هاپلوئیدی ماده یا همان **کیسه رویانی**، در تخمک و در اثر تقسیم میتوز ایجاد شده است (درستی گزینهٔ (۲)). در نارگیل، هم شیرهٔ آندوسپرمی چندهسته‌ای تریپلوئید بدون تقسیم سیتوپلاسم و هم بخش گوشتی با تقسیم سیتوپلاسم و یاخته‌های تک‌هسته‌ای وجود دارد (نادرستی گزینهٔ (۳))، آندوسپرم نارگیل، یاخته‌های $3n$ ذخیره‌ای، برای غذادهی به رویان دارد که دو قسمت شیره مایع و سفید گوشتی جامد دارد (نادرستی گزینهٔ (۴)).

نکته
در گیاهان، دو بخش پریاخته‌ای حاوی یاخته‌های هاپلوئید و یاخته‌های دیپلوئید وجود دارد ولی بخش $3n$ آندوسپرم در هیچ‌کدام از این دو قسمت قرار نمی‌گیرد. البته این بخش نیز در لابه‌لای بخش دیپلوئیدی محافظت می‌شود.

A ۱۵۷۱ ۴ ساقه و ریشهٔ رویانی در دو انتهای رویان قرار دارند و لپه‌های دانه در دو طرف ساقهٔ رویانی قرار گرفته‌اند.

نکته به لپه‌های دانه‌ها که همواره سبب انتقال غذا به رویان (درستی گزینهٔ ۳)) می‌شوند، **برگ‌های رویانی** نیز می‌گویند که در لوبیا مانند هر قسمت رویان از یاخته کوچک‌تر حاصل از میتوز نامساوی تخم اصلی ایجاد می‌شوند. لپه‌های خارج از خاک لوبیا تا مدت کوتاهی طی فتوسنتز به تثبیت کربن می‌پردازند (درستی گزینه‌های (۱) و (۲)).

نکته در تک‌لپه‌ای‌ها لپه نازک، وظیفه انتقال غذا به رویان ولی در دانه دولپه‌ای‌ها لپه‌ها بزرگ می‌باشند و علاوه بر انتقال غذا، وظیفه ذخیره غذا را نیز به عهده دارند.

B ۱۵۷۲ ۴ موارد (ج) و (د) عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

نکته در دوازدهم می‌خوانید که وقتی در تستی کلماتی مانند «تتراد، کراسینگ‌اوور، نوترکیبی یا جدا شدن ژن‌ها یا دستورالعمل آن‌ها (الل‌ها) یا کروموزوم همتا» می‌بینید منظور طراح **تقسیم میوز** بوده است (*در گیاهان نهاندانه، تقسیم میوز فقط در کیسه‌های گردهٔ بساک (پرچم) و پیرانشیم خورش تخمک (در برچه یا تخمدان) صورت می‌گیرد*).

تله‌های تستی الف) در **هر دو** بخش، میوز صورت می‌گیرد. / ب) آندوسپرم فاقد قدرت میوز است. / ج) در لولهٔ گرده فقط میتوز برای تولید اسپرم رخ می‌دهد. / د) در کیسهٔ رویانی، لقاح مضاعف و میتوز رخ می‌دهد.

B ۱۵۷۳ ۲ در دانه رسیدهٔ غلاتی از گیاهان نهاندانه مثل **ذرت**، سه بخش وجود دارد:

الف) پوسته ← بخش دیپلوئید از ماده $2n$ نسل گذشته است و ژن‌های والد ماده (*برچه*) را دارد (درستی گزینهٔ (۲)).

ب) رویان ← بخش دیپلوئید آینده $2n$ است و دارای لپه می‌باشد که در تک‌لپه‌ای‌ها نازک و فاقد نقش ذخیره‌ای است و در دولپه‌ها قطور و پرغذا است (نادرستی گزینهٔ (۳)).

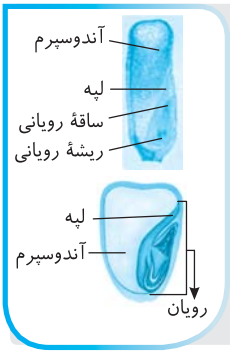
ج) آندوسپرم ← قسمت $3n$ و ذخیره‌کننده غذای رویان در دانه تک‌لپه‌ای‌هاست.

◀ دقت کنید که ذرت، تک‌لپه‌ای است و نمی‌تواند **لپه‌ها** در طرح تست آن صحیح باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)). از طرفی توجه داشته باشید که هر قسمت موجود در دانه، قطعاً تعدادی از ژن‌های مادر را دارد (*فقط پوستهٔ دانه حاوی همهٔ ژن‌های والد ماده می‌باشد*) (نادرستی گزینهٔ (۴)). یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۰ انواع دانه رسیده نهاندانگان

انواع دانهٔ رسیدهٔ نهاندانگان

الف دانهٔ رسیدهٔ آندوسپرم‌دار ($3n$دار)



- در غلات (*گندم و ذرت*) دیده می‌شود.
- در این دانه‌ها یاختهٔ اندوخته‌دار همان یاخته‌های $3n$ آندوسپرمی می‌باشند.
- لپهٔ آن‌ها نازک می‌باشد.
- لپهٔ آن‌ها وظیفهٔ انتقال مواد مغذی از آندوسپرم به رویان دارد.
- لپهٔ آن‌ها به ذخیرهٔ مواد مغذی نمی‌پردازد.
- این دانه‌های رسیده یاخته‌ای ← دیپلوئید پوسته و رویان دارند. / تریپلوئید آندوسپرمی دارند.

ب دانهٔ رسیدهٔ فاقد آندوسپرم (*خاصّ $3n$*)



- در حبوبات (*لوبیا، نخود و عدس*) دیده می‌شود.
- مواد آندوسپرمی جذب لپه‌ها شده‌اند.
- دو لپهٔ قطور با قدرت ذخیرهٔ مواد غذایی دارند.
- لپه‌های آن‌ها هم ذخیره و هم انتقال غذا به رویان دارند.
- این دانه‌ها فقط یاخته‌های دیپلوئید پوسته و رویان دارند.
- باقی‌ماندهٔ آندوسپرم آن‌ها در حال از بین رفتن می‌باشد.
- در اغلب موارد لپه‌های آن‌ها از خاک خارج می‌شوند ← لپه‌ها برگ رویانی هستند. / مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.

در هر نوع دانهٔ رسیده

- پوسته‌های دانه ← همان پوسته‌های تخمک از والد ماده می‌باشند.
- لپه و رویان ← یاخته‌های حاصل از میتوز تخم اصلی می‌باشند.
- یاختهٔ اندوخته‌دار
  - در آندوسپرم‌دارها (*ذرت*) ← یاختهٔ $3n$ حاصل از تخم ضمیمه می‌باشد.
  - در بدون آندوسپرم‌ها (*لوبیا*) ← یاختهٔ اندوخته‌دار همان یاختهٔ $2n$ لپه‌ها است.

B ۱۵۷۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی تکمیل می‌کنند (*با توجه به اینکه درست از عبارت برگ «های» رویانی استفاده شده، می‌فهمیم که مدنظر طراح گیاهان دولپه‌ای هستند*).

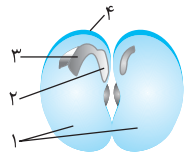
نکته

۱) به لپه‌های دانه‌ها، برگ‌های رویانی نیز می‌گویند که **در بسیاری از** گونه‌ها مثل لوبیا به دلیل رشد ساقهٔ اولیه زیر آن‌ها، لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند و به مدت **کوتاهی** فتوسنتز می‌کنند و سبز می‌شوند (*لپه‌هایی که در خاک می‌مانند، فتوسنتز نمی‌کنند*) (نادرستی الف و ب) و مورد (ج) به دلیل دانه‌هایی که رشد روزمینی دارند صحیح است.

۲) در این تست می‌توانید به عبارت (د) گیر بدهید که غلط است چون آندوسپرم هر دانه‌ای که حتماً $3n$ کروموزومی نیست چون در این تست قید «هر دانهٔ رسیده» به کار رفته است و معمولاً نگفته است که گیاه را دیپلوئید در نظر بگیریم و از طرفی در دولپه‌ای‌ها، یاختهٔ اندوخته‌دار دانه رسیده، یاختهٔ آندوسپرمی نیست.

◀ اگر ساقهٔ رویانی رشد زیادی کند و مثل لوبیا، لپه‌ها از خاک خارج شوند، تا مدت کوتاهی قدرت فتوسنتز دارند (درستی ج). یادت نره QR code

۱۵۷۵ C ۴) در شکل مقابل به ترتیب بخش‌های زیر وجود دارد:



(۱) = لپه‌های $2n$ پر از اندوخته غذایی، (۲) = ریشه رویانی که ظهور آن اولین علامت جوانه‌زنی است.
(۳) = برگ‌های رویانی یا لپه‌ها از رویان هستند. (۴) = پوسته دانه با یاخته‌های $2n$ از مادر می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. هر دو بخش دیپلوئید هستند. / گزینهٔ (۲): درست است. هر دو در لوبیا (*دولپه‌ای‌ها*) از خاک خارج می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. پوسته مربوط به مادر ولی ریشه مربوط به گیاه جوان نسل بعد می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. نخستین علامت رشد دانه، ظهور ریشه رویانی (۲) می‌باشد.

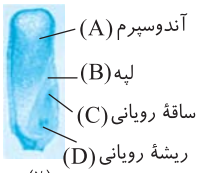
۱۵۷۶ B ۱) **همواره و در هر دانه‌ای، لپه یا لپه‌ها نقش انتقال مواد غذایی را به رویان دارند.** در دانه رسیده تک‌لپه‌ای‌ها (*گندم*، *ذرت* و...)، چون دانه دارای ذخیره آندوسپرم می‌باشد، لپه نازک باقی می‌ماند و فقط نقش **انتقال** ذخیره غذایی آندوسپرم را به رویان دارد ولی در دانه رسیده دولپه‌ای‌ها (*لوبیا*، *نخود* و...) لپه‌ها قطور و پر از ذخیره غذایی آندوسپرمی شده‌اند و علاوه بر انتقال غذا وظیفه ذخیره مواد غذایی را نیز دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. دانه ذرت تک‌لپه‌ای است و **فقط یک لپه** دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. دانه رسیده ذرت آندوسپرم $3n$ هم دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. لپه تک‌لپه‌ای‌ها (*ذرت*) ذخیره غذا را انجام نمی‌دهد.

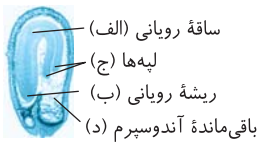
۱۵۷۷ A ۴)

نکته
در دانه رسیده لوبیا، دو لپه قطور وجود دارند که اندوخته غذایی را در خود ذخیره کرده‌اند. این قسمت حاوی یاخته‌های $2n$ بوده که در هر یاخته، هر کروموزوم دارای یک کروموزوم همتای دیگر می‌باشد. از طرفی چون رشد ساقه رویانی آن زیاد است، لپه‌های آن از خاک خارج و سبز می‌شوند. دانهٔ آن‌ها رویش روزمینی دارد.

۱۵۷۸ B ۴) در گزینهٔ (۴) هر دو مورد اشتباه می‌باشند (*خودتون بررسی کنید!*).
در شکل (۱): الف) ساقهٔ رویانی، ب) ریشهٔ رویانی، ج) لپه‌ها، د) باقی‌مانده آندوسپرم
در شکل (۲): A = آندوسپرم، B = لپه، C = ساقهٔ رویانی، D = ریشهٔ رویانی



(۲)



(۱)

۱۵۷۹ C ۴) دانه رست، دانه‌ای است که شرایط محیطی آن مناسب شده و با جذب آب و اکسیژن و رطوبت در حال استفاده از ذخایر خود برای رشد می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تک‌لپه‌ها یک لپه و رویان کم‌حجم دارند و بیشتر حجم دانه آن‌ها، از ذخایر آندوسپرمی پر شده است. این گیاهان مثل غلات، اغلب رویش زیرزمینی دارند ولی برخی از آن‌ها مثل **پیاز** رویش روزمینی دارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. دولپه‌ای‌ها مثل لوبیا دارای لپه‌ها یا برگ رویانی حجیم هستند ولی فقط در نمونه‌های درختی آن‌ها، رشد پسین و پریدرم دیده می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در برخی موزها رویان و تخم $2n$ تشکیل می‌شود ولی رویان در مراحل اولیه می‌میرد و میوه دارای دانه‌های نارس با پوسته نازک و اندازه ریز می‌باشد که اصطلاحاً به آن‌ها میوه بی‌دانه می‌گویند (*اگر یادتان باشد در فصل ۶ خواندیم که برخی موزها تریپلوئید هستند*). یاخته‌های زایشی تولید شده توسط موز می‌توانند با تقسیم میتوز رشد کنند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۱ رویش دانه‌ها

- پوستهٔ دانه سخت است و رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمات مختلف حفظ می‌کند.
- پوستهٔ دانه، با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه، مانع از رشد **سریع** رویان می‌شود.
- بعد از تشکیل رویان (*در اثر تقسیم یاختهٔ کوچک* $2n$) ← رشد رویان تا مدتی متوقف می‌شود.
- رویان در شرایط مناسب و به کمک هورمون **جیبرلین**، رشد خود را از سر می‌گیرد.
- به گیاه کوچکی که از رشد رویان از دانه خارج می‌شود، **دانهٔ رست** می‌گویند.
- مشاهدهٔ دانهٔ رست به معنی رویش یافتن دانه می‌باشد.
- دانه برای رویش به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد.
- جذب آب توسط دانه ← متورم شدن ← شکفتن پوسته ← رسیدن O_2 کافی به رویان
  - استفاده از ذخایر غذایی
  - افزایش تنفس هوازی
  - شروع رشد دانه و دانهٔ رست
- در دانهٔ رست
  - رشد مریستم ساقه ← ایجاد سه سامانهٔ پوششی، زمینه‌ای و آوندی ساقه می‌دهد.
  - رشد مریستم ریشه ← ایجاد سه سامانهٔ پوششی، زمینه‌ای و آوندی ریشه می‌دهد.
- گیاهان گل‌دار بعد از مدت زمانی از رشد رویشی به تولید گل، میوه و دانه یا همان رشد زایشی می‌پردازند.
- انواع دانه‌ها از نظر رویش
  - الف) رویش روزمینی
    - در دانهٔ دولپه‌ای لوبیا و تک‌لپه‌ای پیاز دیده می‌شود.
    - ابتدا ریشه و سپس ساقه از زیر پوستهٔ دانه خارج می‌شود.
    - لپه‌ها در خارج خاک سبز و فتوسنتزکننده‌اند.
    - لپه‌ها پس از مدتی خشک می‌شوند.
  - ب) رویش زیرزمینی
    - در دانهٔ ذرت تک‌لپه‌ای و نخود دولپه‌ای دیده می‌شود.
    - ریشه از زیر لپه و ساقه از بالای لپه خارج می‌شود.
    - لپه از خاک خارج نمی‌شود و فتوسنتز نمی‌کند.
    - رشد ساقه و ریشه همواره از دو طرف دانه می‌باشد.

C ۱۵۸۰ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تلهای تستی الف) پوسته از رویان محافظت می‌کند و دانه رست از دانه خارج می‌شود. / ب) متابولیسم رویان متوقف نمی‌شود بلکه رشد رویان تا مدتی متوقف شده و متابولیسم کم می‌شود. / ج) تخم اصلی که قبلاً رشد کرده و رویان را ساخته است و سپس با جلوگیری از ورود آب و O_2، مانع رشد رویان می‌شود. / د) دانه رست، همان گیاه کوچکی است که از دانه خارج می‌شود و دانهٔ رویش یافته گفته می‌شود.

B ۱۵۸۱ ۱ فقط مورد (ب) صحیح است. ریشهٔ رویانی همواره اولین قسمتی است که از زیر لپه دانه‌ای که جذب آب کرده و پوسته آن شکاف خورده است خارج می‌شود.

تلهای تستی الف) نادرست است. برگ‌های رویانی قطور یا لپه‌های قطور مخصوص دولپه‌ای‌ها می‌باشد و در ذرت و پیاز وجود ندارد. / ج) نادرست است. در گیاهان دیپلوئید، لپه‌ها همواره $2n$ هستند ولی دانه‌های تک‌لپه فقط یک لپه دارند نه لپه‌ها!! / د) نادرست است. پیاز برخلاف ذرت همانند لوبیا رویش روزمینی دارد و لپه آن از خاک خارج می‌شود.

یادت نره QR code

B ۱۵۸۲ ۱ ابتدا دقت کنید که در طبیعت گیاهان تتراپلوئید مثل برخی گل مغربی‌ها یا هگزاپلوئید مثل گندم نیز وجود دارند ولی وقتی در تست کلمهٔ «معمولاً» را می‌بینید باید گیاه را دیپلوئید در نظر بگیرید.

نکته

دانه **اغلب تک‌لپه‌ای‌ها** و دانه **برخی دولپه‌ای‌ها** رویش **زیرزمینی** دارند و لپه آن‌ها از خاک خارج نمی‌شود. لازم به ذکر است که یاخته‌های اندوخته‌دار در دانه تک‌لپه‌ای‌ها، یاخته‌های $3n$ آندوسپرمی و در دانه دولپه‌ای همان یاخته‌های لپه $2n$ می‌باشند که اندوخته را در خود ذخیره کرده‌اند.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): درست است. در یاخته‌های آندوسپرمی که $3n$ هستند، همواره حداقل دو دستورالعمل یکسان مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای بوده است (پس هر سه مجموعه نمی‌توانند سه دستورالعمل متفاوت داشته باشند). / گزینهٔ (۳): درست است. در دو انتهای رویان دانه‌ها، یاخته‌های مریستمی نوک ساقه و ریشه وجود دارد که دیواره‌های نازک دارند و فاقد بافت کلانشیمی با دیواره نخستین ضخیم می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است. در مورد آنافاز و میوز ۱ و جدا شدن کروموزوم‌های همتا می‌باشد ولی یاختهٔ جنسی گیاهان حاصل میتوز است.

یادت نره QR code

B ۱۵۸۳ ۱ ممکن است در ابتدا از خود پرسیده باشید که ای بابا! آقای هاشمی خب گیاه گل‌دار، حتماً دانه‌دار است دیگه! چرا هر دو رو نوشتی؟! ولی یادت باشه گیاهان نر که تک‌جنسی هستند، دانه تشکیل نمی‌دهند (حالا بریم سروقت تست!). گیاهان دانه‌دار و گل‌دار، شامل نهاندانگان ماده و دوجنسی می‌شوند که در دانهٔ آن‌ها یک یا تعدادی لپه وجود دارد. لپه مهم‌ترین بخش رویان است که وظیفه انتقال غذا به رویان را دارد. در نهاندانگان، یاخته‌های حاصل از میوز ابتدا در محل تشکیل خود میتوز می‌کنند و فقط گردهٔ رسیده حاصل از این عمل، از حلقهٔ سوم گل کامل خارج می‌شود.

تلهای تستی گزینهٔ (۲): نادرست است. ریشهٔ برخی گیاهان به صورت **شش ریشه‌ها** هستند و از خاک خارج می‌شوند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اگر گیاه فوق **تک‌جنسی ماده** باشد، فاقد بساک بوده است (پس عبارت بساک آن‌ها معنی ندارد). / گزینهٔ (۴): نادرست است. در ریشه **برخی** گیاهان نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی، دیواره پشتی درون پوست را نیز می‌پوشاند که در این گیاهان، یاخته‌های همراه بدون نوار کاسپاری برای انتقال آب و املاح به استوانه مرکزی دارد (البته برحسب شکل کتاب زیست دهم در فصل ۶ می‌توان استنباط کرد که گیاه دارای یاختهٔ معبر، تک‌لپه‌ای بوده است).

A ۱۵۸۴ ۱ سؤال در مورد گیاهان دیپلوئید است که یاختهٔ جنسی هاپلوئید دارند. ابتدا با توجه به جدول زیر به کلی نکته پی ببرید و لذت ببرید:

دانه	نوع	رویش	رشد ساقه رویانی	برگ رویانی (لپه)	یاخته‌های دانه رسیده	نوع دانه
لوبیا	دولپه‌ای	روزمینی	رشد زیاد ابتدا خمیده بعد مستقیم	هوایی - فتوسنتزکننده	فقط $2n$	فاقد آندوسپرم
ذرت	تک‌لپه‌ای	زیرزمینی	همواره مستقیم	زیرزمینی - غیرفتوسنتزکننده	$2n$ و $3n$	آندوسپرم‌دار
پیاز	تک‌لپه‌ای	روزمینی	همواره مستقیم	هوایی - فتوسنتزکننده	$2n$ و $3n$	آندوسپرم‌دار

تلهای تستی گزینهٔ (۱): درست است. دانهٔ رسیدهٔ لوبیا فاقد آندوسپرم می‌باشد و فقط بقایای آن وجود دارد که فعالیتی ندارند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. پوسته و رویان هر دو یاخته $2n$ دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در هر دو، لپه از خاک خارج شده و ابتدا سبز می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در هیچ‌کدام رشد خمیده در دانهٔ رست آن‌ها وجود ندارد.

یادت نره QR code

A ۱۵۸۵ ۱ در سؤالات زیست‌شناسی خیلی باید به متن عبارات توجه کنید. مثلاً در این سؤال باید در گزینهٔ (۱) دقت کنید که غلات مثل ذرت **تک‌لپه** هستند و اینکه بگوییم **لپه‌ها** نازک می‌باشد نادرست است. (از این مدل تست در سؤالات سال‌های قبل سراسری تکرار شده است!)

تلهای تستی گزینهٔ (۲): درست است. رویان و سایر قسمت‌های مربوط به نسل بعد، توسط دانه محافظت می‌شود. (میوه باعث محافظت از دانه و دانه سبب محافظت از رویان می‌شود.) / گزینهٔ (۳): درست است.

نکته

در دانه‌های دولپه‌ای به دلیل اینکه لپه‌ها، اندوخته آندوسپرم را در خود جمع کرده‌اند، لپه‌ها هم ذخیره و هم انتقال غذا به رویان را انجام می‌دهند ولی در تک‌لپه‌ای‌ها، لپه نازک فقط انتقال غذا را از آندوسپرم به رویان انجام می‌دهد.

گزینهٔ (۴): درست است. مریستم‌ها همانند سایر قسمت‌های رویان و لپه از تخم اصلی تشکیل شده و منشأ یکسان دارند.

B ۱۵۸۶ ۴ در هر نهاندانه دولپه‌ای، دستجات آوندی ساقه روی **یک** دایره قرار دارند ولی در تک‌لپه‌ای‌ها روی **دوایر** متعدد و هم‌مرکز قرار گرفته‌اند.

- خمیدگی در رشد ریشهٔ رویانی نهاندانه دولپه‌ای دیده نمی‌شود بلکه رشد ساقهٔ آن ابتدا به صورت خمیده می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)).
- رشد پسین فقط در دولپه‌ای درختی وجود دارد و در دولپه‌ای‌های علفی دیده نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).
- یاختهٔ جنسی نهاندانگان وسیلهٔ حرکتی ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳)).

یادت نره QR code

A ۱۵۸۷ ۱ فقط مورد (ج) مدنظر است چون **در این مدل سؤالات باید دقت کنید که هیچ‌کدام از دو مورد یک عبارت نباید در مورد سؤال صدق کند** (یعنی کافیست که یکی از دو مورد در هر گزینه‌ای در زندگی رویش و زایش توت‌فرنگی صدق نکند، آن گزینه مدنظر ما خواهد بود). این سؤال که دربارهٔ تکثیر جنسی یا غیرجنسی توت‌فرنگی است. در تکثیر **جنسی** آن، دانه گرده و برگ رویانی دیده می‌شود ولی در زندگی **رویشی** آن عناصر آوندی در آوندهای چوبی، گره برای اتصال برگ‌ها و ساقه افقی رونده روزمینی دیده می‌شود (توت‌فرنگی غده، پیاز و ریزوم ندارد).

C ۱۵۸۸ ۳

نکته
پیاز خوراکی، ساقه تکمه‌مانند کوتاه زیرزمینی دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل است. پیاز گیاهی تک‌لپه است که برخلاف اغلب تک‌لپه‌ای‌ها لپه و ساقه هوایی آن از خاک خارج شده و تا مدت کوتاهی قادر به فتوسنتز می‌باشد.

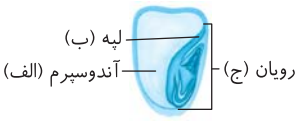
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تخم $2n$ بعد از لقاح و تشکیل شدن، شروع به میتوز کرده و رویان را می‌سازد ولی رشد رویان پس از مدتی و همراه با ضخیم شدن دیواره یا پوسته آن تا زمان مهیا شدن شرایط مناسب برای رویش متوقف می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. این عبارت به راحتی به خاطر عدم گل‌دهی گیاهان دوساله در سال اول رد می‌شود ولی گیاهان نهاندانه یک‌ساله و حتی دوساله در صورت مناسب بودن شرایط محیطی می‌توانند گل دهند. برخی از گیاهان نهاندانه چندساله نیز چند سال مراحل رویشی خود را کامل می‌کنند ولی فقط در یک سال گل و میوه و دانه می‌دهند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. ذرت رویش **زیرزمینی** دارد ولی لوبیا دو لپه قطور پراندوخته برای ذخیره و انتقال غذا به رویان دارد و رویش آن **روزمینی** است.

B ۱۵۸۹ ۳ در گیاهان بی‌دانه (*خزه و سرخس*)، دانه وجود ندارد. در این گیاهان رویان و دانه وجود ندارد و از زیست دهم به یاد دارید که **یاخته همراه**، فقط در بافت آبکش **نهاندانگان** یا گیاهان گل‌دار به صورت هسته‌دار وجود دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. **نهاندانگان**، دارای دانه پنهان در میوه هستند و در بافت آبکش خود **یاخته همراه** زنده و هسته‌دار دارند که در ترابری شیره پرورده به آوند آبکش کمک می‌کنند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. یاختهٔ جنسی در همه گیاهان در اثر تقسیم **میتوز** حاصل می‌شود که در آنافاز آن کروماتیدهای خواهری (*کروموزوم‌های دختری*) از هم جدا می‌شود. (*در گیاهان، جدا شدن کروموزوم‌های همتا مربوط به آنافاز ۱ میوز می‌باشد که ایجاد یاختهٔ جنسی نمی‌کند.*) / گزینهٔ (۴): نادرست است. داشتن کامبیوم مربوط به **درختان دولپه‌ای نهاندانه** می‌باشد که در **بسیاری** از آن‌ها لپه‌ها از خاک خارج شده و سبز می‌شوند و تا مدتی کم قادر به فتوسنتز و غذاسازی هستند (*نه همه این گیاهان*). یادت نره QR code

A ۱۵۹۰ ۲ موارد (الف) و (ج) متفاوت هستند. ذرت و لوبیا، هر دو نهاندانه‌اند و پوسته دانه ضخیم، تولید اندوخته یا آندوسپرم آن‌ها بعد از لقاح مضاعف (*شبهت ب*) و دو یاخته رویشی و زایشی در هر دانه گرده دارند (*شبهت د*). ذرت چون رویش دانه زیرزمینی دارد، لپه آن از خاک خارج نشده و فتوسنتز نمی‌کند ولی در لوبیا لپه تا مدت کوتاهی کلروپلاست‌دار (*سبزدیسه‌دار*) شده و فتوسنتز می‌کند و رویش روزمینی خارج از خاک دارد (*لپه‌های خشک شده در لوبیا با رشد روزمینی مشاهده می‌شود*).

B ۱۵۹۱ ۳ شکل بیانگر دانهٔ رسیده آندوسپرم‌دار ذرت (*غلات*) می‌باشد که (الف) آندوسپرم $3n$ پراندوخته می‌باشد ولی (ب) همان لپه است که قسمتی برای انتقال آندوسپرم به (ج) یا رویان می‌باشد و مشخص‌ترین قسمت ذخیرهٔ غذا برای رویان است.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): آندوسپرم (الف)، جزء رویان به حساب نمی‌آید. رویان از لپه، ریشه و ساقه ایجاد شده است. / گزینهٔ (۲): لپه یا (ب) نقش **انتقال** غذا از (ج) به (الف) دارد. / گزینهٔ (۴): همگی $2n$ و $3n$ با کروموزوم‌های همتا هستند.

B ۱۵۹۲ ۲ در گیاهان دانه‌دار، دانهٔ گرده برای گرده‌افشانی ولی دانهٔ گیاه برای پراکندگی از آن خارج می‌شود. دانهٔ گیاه نهاندانه سبب پراکنش آن در محیط می‌شود نه دانهٔ گرده! (نادرستی گزینهٔ (۲)). هم دانهٔ گرده و هم دانهٔ اصلی، دو پوسته یا پوسته دولایه‌ای در اطراف خود دارند که پس از تغییراتی از پوسته‌های گردهٔ نارس یا تخمک ایجاد می‌شوند (درستی گزینه‌های (۱) و (۳)). از طرفی دقت کنید که درون دانهٔ گرده دو یاختهٔ هاپلوئید و درون دانهٔ رسیدهٔ لوبیا نیز فقط یاخته‌های دیپلوئید وجود دارد (درستی گزینهٔ (۴)).

B ۱۵۹۳ ۲

نکته
پوسته دانه، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه‌های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می‌کند و با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه، **مانع رشد سریع** رویان می‌شود (*نه آندوسپرم یا درون دانه!*) (*راستی رشد آندوسپرم پس از لقاح است*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. پوست دانه معمولاً سخت است و از بافت اسکلرانشیمی (*بیشتر اسکلرئید*) یا کلانشیمی سخت تشکیل شده است. / گزینهٔ (۳): درست است. بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود و در شرایط مناسب رشد خود را از سر می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): درست است. رویان رشد کرده و خارج شده از پوسته دانه که به صورت گیاه کوچک درمی‌آید را دانه رست می‌گویند.

A ۱۵۹۴ ۱ این سؤال سواد زیادی نمی‌خواهد بلکه دقت زیادی می‌خواهد!!
در قسمت اول سؤال «**لپه‌های**» عنوان شده است پس در این قسمت سؤال باید به دنبال دانه دولپه‌ای بگردید که فقط در گزینه‌های (۱) و (۳) آن را پیدا می‌کنید. از طرفی حتماً می‌دانید که لوبیا و پیاز رویش روزمینی و ذرت رویش زیرزمینی دارد (*داشتن آندوسپرم، نشانه‌ای از تک‌لپه‌ای بودن نرگیل است*).

A ۱۵۹۵ ۲ اولین برگ حاصل از دانه رست، **برگ حقیقی** است و نباید آن را با برگ رویانی که همان لپه‌هاست اشتباه بگیرید. در **همه** دانه‌ها اولین برگ اصلی حاصل از دانه رشد کرده یا دانه رست است و در **خارج از خاک** ایجاد می‌شود.

A ۱۵۹۶ ۴

نکته
در هر گیاه ریشه‌داری، مریستم نخستین ریشه را بخش انگشتانه مانندی به نام **کلاهک** می‌پوشاند که ترکیبی پلی‌ساکاریدی برای لزج شدن سطح ریشه و نفوذ به خاک ترشح می‌کند.

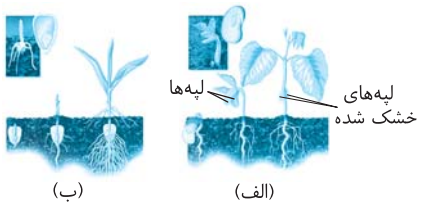
تله‌های تستی در رشد دانهٔ ذرت، قسمت‌های ساقه (*بالای لپه*) و ریشه (*زیر لپه*) هر دو از سه سامانهٔ بافتی تشکیل می‌شوند و آندوسپرم در ابتدا تا رویش دانه نقش مؤثر دارد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)).

نکته
ذرت، گندم و جو دانه‌ای تک‌لپه‌ای دارند که لپه اغلب آن‌ها (*مثلاً به جز پیاز*) در خاک باقی می‌ماند و تا وقتی رویان وجود دارد نقش ذخیره غذا برای رویان دارد (نادرستی گزینهٔ (۳)). حتماً از دهم یادتونه که در تک‌لپه‌ای‌ها پوست نامشخصی بین روپوست و آوندها وجود دارد.

A ۱۵۹۷ ۴ براساس شکل کتاب در مراحل رشد دانهٔ لوبیا، به ترتیب جذب آب سبب شکفتن پوسته دانه، ظهور ریشه رویانی (ب)، ایجاد ساقه رویانی با رشد زیاد و خروج لپه از خاک (الف)، ظهور لپه‌های سبز، ایجاد برگ‌های جدید سبز (د) و باز شدن آن‌ها و در نهایت ایجاد برگ‌های رویانی خشک شده (ج) را خواهیم داشت.

B ۱۵۹۸ ۴ شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب رویش روزمینی و زیرزمینی را نشان می‌دهد که (الف) در بیشتر دو لپه‌ای‌ها و برخی تک‌لپه‌ای‌ها مثل پیاز می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)) که لپه‌ها به **همراه ساقه** از خاک خارج می‌شوند و پس از مدتی **لپه‌های خشک شده** دارند ولی شکل (ب) در مورد اغلب تک‌لپه‌ای‌ها و برخی دولپه‌ای‌ها با رویش زیرزمینی و بدون خروج لپه از خاک می‌باشد (درستی گزینهٔ (۴) و نادرستی گزینهٔ (۳)).

◀ در هر دو مورد، ابتدا پس از شکفتن پوستهٔ دانه، ریشهٔ رویانی دانهٔ رست خارج می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).



C ۱۵۹۹ ۴ فقط مورد (د) صحیح می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در گیاهان گل‌دار، برخی یاخته‌های محصول میوز، با تقسیم میتوز به بخش هاپلوئیدی به نام گردهٔ رسیده یا کیسهٔ رویانی تبدیل می‌شوند. از طرفی دقت کنید که **یاخته‌های جنسی** در همهٔ گیاهان، محصول تقسیم میتوز هستند ولی دیگر توانایی انجام میتوز ندارند بلکه با هم ترکیب می‌شوند تا تخم را ایجاد کنند. / ب) نادرست است. در دانه رسیده **دولپه‌ای‌ها**، یاخته $3n$ وجود ندارد و همهٔ یاخته‌ها دیپلوئید هستند. در این دانه‌ها، پوسته ژنوتیپ یا فرمول ژنتیکی **والد ماده** ولی رویان و لپه ژنوتیپ **تخم** $2n$ را دارند. / ج) نادرست است. در نهاندانگان، دانه **همواره** از رشد تخمک حاصل می‌شود ولی در بسیاری از آن‌ها میوه از رشد تخمدان، حاصل می‌شود که به آن میوهٔ حقیقی گفته می‌شود (*در برخی مثل سیب، میوه از رشد نصنج ایجاد می‌شود*). / د) درست است. در شکل‌های کتاب هم می‌بینیم که همواره در رشد دانه گیاهان، پس از ترکیدن پوسته، ریشه رویانی اولین قسمتی است که نمایان می‌شود.

یادت نره QR code

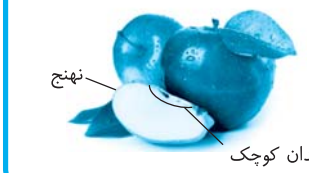
درسنامه درختی ۱۵۲ میوه

- تخمک به دانه تبدیل می‌شود ولی میوه از رشد و نمو بقیهٔ قسمت‌های گل ایجاد می‌شود.
- میوهٔ حقیقی ← همیشه از رشد **تخمدان** ایجاد می‌شود (*مثل میوهٔ هلو*).
- میوهٔ کاذب ← از قسمتی از گل به غیر از تخمدان حاصل می‌شود ← میوهٔ کاذب سیب از نهنج ایجاد می‌شود.
  - در میوهٔ کاذب سیب
    - بخش خوراکی از نهنج ایجاد شده است.
    - تخمدان و تخمک‌ها در وسط میوه به صورت نازک قرار دارند.
- در میوهٔ حقیقی هلو ← محدودهٔ دیوارهٔ تخمدان هم شامل بخش خوراکی و هم بخش چوبی ضخیم اطراف دانه می‌شود.

میوه

پراکنش میوه‌ها

- میوه‌ها در حفظ دانه‌ها و پراکندگی آن‌ها مؤثرند.
- برخی میوه‌ها با چسبیدن به پیکر جانوران با آن‌ها جابه‌جا می‌شوند.
- باد، آب و جانوران علاوه بر گرده‌افشانی در جابه‌جا کردن میوه و دانه‌ها نیز نقش دارند.
- میوهٔ نارس **معمولاً** مزهٔ ناخوشایند دارد
  - در نتیجه توسط جانوران خورده نمی‌شود.
  - زمان لازم برای حفظ دانه‌های خود را دارد.
- هورمون **اتیلن** با زودرس کردن میوه‌ها، مدت نگهداری دانه توسط آن‌ها را کم می‌کند.
- جانوران با خوردن میوهٔ رسیده ← سبب آزاد شدن دانهٔ آن‌ها می‌شوند ← سبب پراکنش گیاه می‌شوند.
- پوستهٔ سخت برخی **دانه‌ها**، سبب محافظت آن‌ها در برابر شیرهٔ گوارشی می‌شود.
- رنگ‌های درخشان میوهٔ رسیده، جانوران را به خود جذب می‌کنند.
- هورمون اکسین و جیبرلین در درشت کردن میوه‌ها و تشکیل میوهٔ بی‌دانه نقش دارند.



«میوه درخت سیب حاصل رشد نهنج است.»



«میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان است.»

میوه‌های بدون دانه

- اگر تخم اصلی و دانه تشکیل نشود
  - اکسین و جیبرلین در این عمل نقش دارند.
  - میوهٔ بی‌دانه ایجاد می‌شود (*مانند پرتقال بی‌دانه*).
- اگر لقاح صورت بگیرد ← تخم اصلی تشکیل شود ← ولی رویان قبل از تکمیل مراحل رشد، بمیرد ← دانه‌های نارس ریز با پوستهٔ نازک ایجاد می‌شوند ← به آن‌ها نیز میوهٔ بی‌دانه گفته می‌شود (*مثل برخی موزها که بی‌دانه هستند*).

B ۱۶۰۰ ۲

نکته زنبورها از بو، رنگ و شکل گل‌ها برای گرده‌افشانی استفاده می‌کنند که برای تشخیص بو از محرک شیمیایی و سپس به محرک نوری رنگ و شکل آن دقت می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. گل‌های ناکامل اغلب فاقد کاسبرگ و گلبرگ هستند و به ویژه با باد و کمی نیز با آب ممکن است گرده‌افشانی کنند. / گزینهٔ (۳): درست است. هورمون اتیلن سبب زودرس کردن میوه‌های نارس شده و با خورده شدن آن‌ها عمر نهفتگی و عدم رشد دانه کم می‌شود. چون میوهٔ رسیده، سریع‌تر توسط جانوران و عوامل محیطی خورده می‌شوند و با اثر آنزیم‌ها، پوستهٔ آن نازک و احتمال رویش و پراکنش دانه آن‌ها بیشتر می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. میوه‌ها و گلبرگ‌های دارای رنگ درخشان در جلب توجه جانوران گرده‌افشان مؤثر هستند.

A ۱۶۰۱ ۳ ساقه زیرزمینی کوتاه تکمه‌مانند مخصوص پیازها می‌باشد که همگی از نهاندانگان هستند که گل تشکیل می‌دهند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. در گیاهان، عدم وجود آوند از ویژگی‌های **خزه‌گیان** می‌باشد ولی یاختهٔ جنسی نر با وسیله حرکتی علاوه بر خزه‌ها در سرخس‌ها نیز دیده می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. گیاهان دانه‌دار شامل بازدانگان (*کاج و سرو*) و نهاندانگان یا گیاهان گل‌دار می‌باشند ولی یاختهٔ همراه ویژهٔ بافت آبکش در **نهاندانگان** است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. برخی میوه‌های بی‌دانه مثل میوه موز هسته نازک و کوچک دارند که رویان آن‌ها پس از لقاح یعنی پس از تشکیل لوله گرده از بین رفته است.

A ۱۶۰۲ ۳ بسیاری (*بیشتر*) از گیاهان روی زمین را نهاندانگان یا همان گیاهان گل‌دار تشکیل می‌دهند که در آن‌ها معمولاً **رشد تخمدان** سبب ایجاد **میوه** می‌شود و دانه آن‌ها از رشد **تخمک**‌های درون تخمدان حاصل می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. چون بیشتر از گیاهان، نهاندانه هستند و آن‌ها نیز با دانه تکثیر می‌یابند، پس بسیاری از گیاهان با دانه تکثیر زایشی یا جنسی می‌یابند. / گزینهٔ (۲): درست است. در اثر تقسیم میوز یاخته خورش، از ۴ یاخته حاصل ۳ تا می‌میرد و یاخته بزرگ‌تر که از منفذ کیسه رویانی دورتر است به عنوان یاخته منشأ کیسه رویانی باقی می‌ماند. / گزینهٔ (۴): درست است. آوندهای چوبی به صورت تراکئید هم در بخش‌های رویشی و هم در بخش زایشی گیاهان گل‌دار وجود دارند.

B ۱۶۰۳ ۱ موارد (الف) و (ج) نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) نادرست است. در نهاندانگان **هم**‌میوهٔ **حقیقی** از رشد تخمدان حاصل می‌شود که بخش حجیم انتهای **برچه** است (*بخش حجیم زیر حلقه‌ها تصنیع می‌باشد*). / ب) درست است. در **بسیاری** از نهاندانگان، لپه‌ها یا برگ‌های رویانی از خاک خارج شده و تا مدت **کمی** فتوسنتز می‌کنند پس سبزدیسه دارند. / ج) نادرست است. **بسیاری** از **گیاهان**، نهاندانگان هستند که یاختهٔ جنسی نر آن‌ها برای لقاح و رسیدن به یاختهٔ جنسی ماده به آب سطحی نیاز ندارد و لوله گرده تشکیل می‌دهند ولی دقت کنید که سؤال در مورد **بسیاری از نهاندانگان** پرسیده است نه بسیاری از گیاهان! «حتماً قبول دارید که **همهٔ** نهاندانگان، یاختهٔ جنسی نر بدون وسیله حرکتی دارند و همگی برای لقاح به لوله گرده نیاز دارند.» / د) درست است. برگ رویانی همان لپه است که در بسیاری از گونه‌های گیاهان گل‌دار، از خاک خارج می‌شوند.

C ۱۶۰۴ ۱ موارد (الف) و (ج) نادرست نمی‌باشند. (*یعنی درست می‌باشند.*)

تله‌های تست الف) درست است. در فصل بعد می‌خوانیم که هورمون‌های تنظیم کننده رشد جیبرلین و اکسین، در ایجاد میوه‌های بدون دانه و جلوگیری از لقاح نقش دارند. / ب) نادرست است. دانه‌های نارسی مثل دانه موز، پوسته نازک با اندازه ریز دارند که لقاح در آن‌ها صورت گرفته است و دو یاختهٔ جنسی نر با تخم‌زا و یاخته دوهسته‌ای لقاح می‌کنند (*۵ عدد هسته*) **ولی رویان آن قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو می‌میرد** و میوه حاصل یاخته‌های تریپلوئید دارد. / ج) درست است. در اثر رشد تخمدان، میوه ایجاد می‌شود ولی اگر قبل از آن لقاح صورت گرفته باشد، تخم اصلی و رویان پایدار و میوه دانه‌دار تولید می‌شود ولی اگر گرده‌افشانی و در نتیجه لقاح صورت نگرفته باشد، لقاح صورت نگرفته و رشد تخمدان سبب ایجاد **میوه بدون دانه** می‌شود. / د) نادرست است. دقت کنید که موزهای بدون دانه یک اصطلاح غلط می‌باشد که رایج شده است چون میوه موز دارای دانه‌های ریز با پوسته نازک می‌باشد که رویان آن‌ها قبل از تکمیل رشد و نمو از بین رفته‌اند ولی علت رد این گزینه این است که لقاح و تشکیل لولهٔ گرده انجام شده است و سپس رویان از بین می‌رود.

یادت نره QR code

C ۱۶۰۵ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. دانه گرده رسیده و میوه‌ها توسط جانوران، آب و باد منتقل می‌شوند. / ب) نادرست است. میوه سبب حفظ دانه می‌شود نه دانهٔ گرده. / ج) نادرست است. این نکته در مورد پوستهٔ سفت برخی دانه‌ها صحیح است. / د) نادرست است. میوه که در گرده‌افشانی نقش نداره!

C ۱۶۰۶ ۴ همهٔ موارد نادرست تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) میوه از تخمک ایجاد نمی‌شود بلکه تخمک، دانه را ایجاد می‌کند. / ب) در میوهٔ سیب هم تخمدان کوچک وجود دارد ولی از رشد نهنج ایجاد می‌شود. / ج) در میوهٔ موز، لقاح و لولهٔ گرده تشکیل شده است. / د) در میوهٔ هلو، محدودهٔ دیواره تخمدان بخش نرم خوراکی و هسته سفت دارد.

B ۱۶۰۷ ۴ دقت کنید نهنج نیز در تولید میوه‌های کاذب نقش دارد که جزء حلقه‌های گل نمی‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): میوه‌های حقیقی از رشد و نمو تخمدان و نه تخمک به وجود می‌آیند. / گزینهٔ (۲): میوه‌های کاذب از رشد و نمو مادگی ایجاد نمی‌شوند. / گزینهٔ (۳): میوه‌های حقیقی تنها توسط تخمدان مادگی به وجود می‌آیند.

A ۱۶۰۸ ۴ مادگی گیاهان از یک یا چند برچه ایجاد شده است و تخمدان بخش حجیم انتهای هر برچه و محل تشکیل تخمک‌هاست.

نکته

برخی مادگی‌ها یک برچه، یک تخمدان و یک تخمک دارند (نادرستی گزینهٔ (۱))، **اغلب** آن‌ها با رشد به میوه حقیقی تبدیل می‌شوند چون میوهٔ کاذب از مادگی ایجاد نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)) هم ممکن است یک مادگی تک‌برچه‌ای باشد و هم ممکن است در مادگی‌های چندبرچه‌ای‌ها، فضای درون توسط دیواره برچه‌ها به چند قسمت تقسیم نشده باشد (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۱۶۰۹ ۳ در شکل (الف) میوهٔ هلو از رشد تخمدان (*قسمتی برآمده در انتهای برچه*) تولید می‌شود و یک میوهٔ حقیقی است ولی (ب) میوه سیب حاصل از رشد نهنج وسیع است و میوه کاذب می‌باشد (*تخمدان و نهنج بخش‌های وسیع گل می‌باشند*). در شکل مشاهده می‌کنید که در هر دو میوه، تخمدان وجود دارد با این تفاوت که در میوهٔ هلو، تخمدان با رشد زیاد میوهٔ حقیقی را ایجاد کرده است ولی در میوهٔ کاذب سیب، رشد نهنج که بخشی از گل زیاد بوده، سبب تولید میوه شده است. در میوهٔ سیب، تخمدان یا همان بخش برآمدهٔ برچه، قسمت کوچکی از میوه را اشغال کرده است.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): هر دو از بخش حجیم تخمدان و نهنج ایجاد شده‌اند. / گزینهٔ (۲): میوهٔ هلو برخلاف سیب از نوع **حقیقی** است. / گزینهٔ (۴): نهنج و تخمدان **هر دو** قسمتی از گل هستند.

یادت نره QR code

B ۱۶۱۰ ۲ برگ رویانی همان لپه‌ها می‌باشند که در دولپه‌ای‌ها (*مثل لوبیا*) محل ذخیره و انتقال غذا به رویان می‌باشند ولی در تک‌لپه‌ای‌ها لپه نازک است و فقط نقش انتقال غذا به رویان دارد (درستی دو عبارت آخر). از طرفی بخش خوراکی پیاز در زیر زمین از نوع برگ می‌باشد (درستی عبارت دوم).

نکته

غده‌های سیب‌زمینی، پیازها، زمین‌ساقه‌ها، ساقه رونده و شاخه‌ها منشأ ساقه‌ای دارند. از طرفی منشأ میوه‌ها اغلب از تخمدان است و آندوسپرم نیز از تخم ضمیمه $3n$ منشأ می‌گیرد.

C ۱۶۱۱ ۱

نکته بخش رویشی گل را با بخش رویشی گیاه اشتباه نگیرید. بخش رویشی گل شامل کاسبرگ و گلبرگ می‌باشد. **در گیاهان دوساله، گلی در سال اول تشکیل نمی‌شود.**

تله‌های تست گزینهٔ (۲): درست است. وقتی بساک و کیسه گرده آن باز شده تا دانه‌های گرده خارج شوند، یعنی میوز یاخته‌ها و میتوز گرده نارس برای ایجاد دانه گرده دو یاخته‌ای انجام شده است و گرده‌ها رسیده شده‌اند. / گزینهٔ (۳): درست است. دانه گرده رسیده دارای دو یاخته هاپلوئید در بین دو دیواره خارجی و داخلی است و دانه نهاندانه نیز دارای بخش پوشش دولایه‌ای $2n$ می‌باشد. / گزینهٔ (۴): درست است. از هر یاختهٔ پارانشیم خورش که میوز انجام می‌دهد، یک یاخته بزرگ باقی می‌ماند که در اثر رشد و انجام میتوز، یک کیسه رویانی ۸ هسته‌ای ایجاد می‌کند که یاخته تخم‌زا (*یاختهٔ جنسی ماده*) و یاخته دوهسته‌ای آن در لقاح مضاعف شرکت می‌کنند. پاسخ‌نامه QR code

درسنامه درختی ۱۵۳ طول عمر گیاهان نهاندانه

طول عمر گیاهان نهاندانه

- از چند روز تا چند قرن می‌باشد.
- **معمولاً** طول عمر درختان دولپه‌ای که رشد پسین و کامبیوم دارند از علفی‌ها بیشتر است.

گیاهان یک‌ساله
- در مدت یک‌سال یا کمتر رشد رویشی و زایشی خود را تکمیل می‌کنند.
- پس از تولیدمثل و گل‌دهی از بین می‌روند.
- گیاه گندم و خیار، نهاندانهٔ یک‌ساله هستند.
- همهٔ این گیاهان علفی هستند و کامبیوم و رشد پسین ندارند.

گیاهان دوساله
- این گیاهان در سال اول فقط رشد رویشی دارند ← ریشه، ساقه و برگ ایجاد می‌کنند.
- شلغم و چغندرقند از این گروه می‌باشند ← رنگ چغندر به دلیل آنتوسیانین درون واکوئول‌های ریشهٔ آن است.
- این گیاهان در سال اول، مواد غذایی حاصل از فتوسنتز را در ریشهٔ خود ذخیره می‌کنند.
- در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با مصرف مواد درون ریشه، ساقهٔ گل‌دهنده ایجاد می‌کنند.
- در سال دوم گل می‌دهند (*یک‌بارگل مرده*) ولی دو سال رشد رویشی دارند.
- ریشهٔ آن‌ها:
  - در سال اول نوعی اندام مصرف می‌باشد که مواد آلی را ذخیره می‌کند.
  - در سال دوم نوعی اندام منبع است که مواد آلی را از خود خارج می‌کند.
- همهٔ این گیاهان علفی هستند و اغلب فاقد کامبیوم و رشد پسین می‌باشند.

گیاهان چندساله

چندسالهٔ علفی
- برخی مثل زنبق هستند که زمین‌ساقه‌ای در خاک حاوی جوانه دارد.
- برخی از آن‌ها هر سال گل، دانه و میوه می‌دهند.
- سال‌ها به رویش خود ادامه می‌دهند.

چندسالهٔ چوبی
- دولپه‌ای‌های درختی و درختچه‌ای هستند.
- کامبیوم و رشد پسین قطری دارند.
- ممکن است حتی تا چند قرن زندگی کنند.
- سال‌ها رشد رویشی و گل‌دهی دارند.

A ۱۶۱۲ ۲ دقت کنید طول عمر درخت‌ها که مریستم پسین دارند، از گیاهان علفی یا غیردرختی، معمولاً (*نه همواره*) بیشتر است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): طول عمر گونه‌های مختلف گیاهی ممکن است از چند روز تا چند قرن متغیر باشد. / گزینهٔ (۳): گیاهانی با طول عمر چندین ماه را در گروه گیاهان یک‌ساله طبقه‌بندی می‌کنند. / گزینهٔ (۴): در گیاهان دوساله همانند گیاهان یک‌ساله، تنها یک دورهٔ رشد زایشی مشاهده می‌شود.

B ۱۶۱۳ ۱ برای رویش دانه، **آب و اکسیژن** و **دمای مناسب** مورد نیاز است ولی **فقط جذب آب** سبب متورم شدن دانه و ترکیدن پوسته آن می‌شود که این اتفاق تازه باعث به وجود آمدن دانهٔ رست می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): درست است. بعد از شکفتن پوستهٔ دانهٔ ذرت که تک‌لپه‌ای است، اگر O_2 کافی به رویان برسد، با استفاده از ذخایر غذایی (*آندوسپرم*)، رویان رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد. / گزینهٔ (۳): درست است. لوبیا دانه‌های دولپه‌ای دارد. در رشد دانهٔ لوبیا، رشد ساقه‌چه یا ساقه رویانی از زیر لپه سبب خروج لپه‌ها و ساقه از خاک و رویش روزمینی می‌شود. در ذرت تک‌لپه‌ای، لپه از خاک خارج نمی‌شود و رویش آن‌ها زیرزمینی می‌باشد. / گزینهٔ (۴): درست است. در نهاندانگان ابتدا رشد رویشی برای تولید برگ، شاخه و ریشه‌های جدید صورت می‌گیرد ولی برحسب محتوای ژنتیکی و مناسب بودن شرایط محیطی، گل و سرانجام دانه ایجاد می‌کنند.

B ۱۶۱۴ ۲ پاسخ‌نامه QR code

نکته در گیاهان دانه‌دار وقتی پارانشیم خورش میوز می‌کند، چهار یاخته ایجاد می‌کند که سه تای آن می‌میرند و فقط یک یاخته باقی‌مانده آن در تخمک رشد می‌کند تا کیسهٔ رویانی بسازد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. برگ‌های رویانی قطور یا همان لپه‌های قطور مخصوص دانه‌های **دولپه‌ای** می‌باشد ولی دقت کنید که گیاه دولپه‌ای می‌تواند علفی (*لوبیا، نخود*) یا درختی چوبی (*پرتقال*) باشد که رشد پسین و ایجاد پریدرم و کامبیوم مخصوص دولپه‌ای درختی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در گیاهان دوساله (*مثل چغندر*)، ریشه آن‌ها سال اول ذخیره مواد حاصل از فتوسنتز می‌کند ولی در سال دوم با مصرف آن‌ها گل می‌دهند و سپس می‌میرند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. پیاز گیاهی است که ساقه زیرزمینی تخصصی تکمه‌مانند کوتاه برای تکثیر رویشی دارد ولی از طرفی همانند لوبیا **رویش روزمینی** دارد و لپه آن تا مدت کوتاهی سبز شده و فتوسنتز می‌کند.

B ۱۶۱۵ ۳ فقط مورد (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند. ساقه‌های زیرزمینی مثل غده سیب‌زمینی، زمین‌ساقه زنبق و پیاز در لاله و نرگس و... همانند اغلب ریشه‌ها و لپه‌های زیرزمینی، فاقد کلروپلاست (سبزدیسه) می‌باشند. برگ‌های خوراکی در پیاز هم فاقد سبزدیسه هستند ولی لپه یا برگ‌های رویانی اغلب دولپه‌ای‌ها مثل لوبیا وقتی از خاک خارج می‌شوند، تا مدت کوتاهی سبزدیسه دارند و فتوسنتز می‌کنند.

B ۱۶۱۶ ۳ اولین عامل محافظت‌کننده از عوامل درون دانه، پوسته محکم و ضخیم **دانه** می‌باشد که از تغییرات پوسته **تخمک** ایجاد شده است (نه تخمدان!!)

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. ظهور دانه رست در حقیقت اولین نشانه‌ای از رشد دانه است که قابل دید می‌باشد با اینکه در ابتدای تشکیل دانه، رویان و آندوسپرم تشکیل می‌شود ولی این رشد دیده نمی‌شود. بعد از آن رشد رویان **متوقف** می‌شود و وقتی اکسیژن کافی به آن رسید و **دوباره رویان رشد کرد به آن دانه رست می‌گویند** که نشان‌دهنده دانه در حال رشد است. راستی ریشه‌چه (ریشه‌رویانی) اولین قسمتی است که از زیر لپه هر دانه‌ای از پوسته شکفته شده آن خارج می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. چون درختان دولپه‌ای دارای رشد پسین بوده و عمر طولانی دارند معمولاً عمر آن‌ها از گیاهان علفی بیشتر است. / گزینهٔ (۴): درست است. موزهای بی‌دانه، تریپلوئید هستند که رویان آن‌ها تشکیل می‌شود ولی به **تکمیل** مرحلهٔ رشد و نمو نمی‌رسد و از بین می‌رود ولی آندوسپرم $3n$ باقی می‌ماند.

A ۱۶۱۷ ۲

نکته رویان هر دانه‌ای، بعد از توقف رشد خود باید برای رشد مجدد از ذخایر غذایی استفاده کند. در تک‌لپه‌ای‌ها این ذخایر در آندوسپرم $3n$ ولی در دولپه‌ای‌ها در لپه‌های قطور جمع شده‌اند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. وقتی صحبت از **لپه‌ها** می‌کنیم یعنی باید بیش از یک لپه داشته باشیم ولی تک‌لپه‌ای‌ها، فقط یک لپه دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در تک‌لپه‌ای‌ها ریشه رویانی از **زیر** لپه و ساقه رویانی از **بالای** لپه خارج شده و از پوستهٔ دانه خارج می‌شوند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در تک‌لپه‌ای‌ها، لپه (برگ رویانی) **فقط انتقال** غذای آندوسپرم را انجام می‌دهد ولی در دانه دولپه‌ای، لپه‌های قطور ذخیره غذای آندوسپرم را انجام داده‌اند تا آن را به رویان در حال رشد انتقال دهند.

A ۱۶۱۸ ۴

نکته شلغم یک گیاه **دوساله** علفی نهاندانه می‌باشد. این گیاه با غده‌های ریشه خود تکثیر رویشی دارد و دو دوره رویشی در سال اول و دوم دارد. سال اول و طی فتوسنتز، مواد غذایی را در ریشه خود به عنوان اندام مصرف ذخیره می‌کند ولی در سال دوم با استفاده از ذخیره غذایی ریشه از آن به عنوان اندام **منبع** استفاده کرده و گل‌دهی می‌کند. (در طول عمر خود یک بار و در سال دوم گل می‌دهد.)

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. نفوذ آب برای شکفتن پوسته دانه و اکسیژن برای متابولیسم و ظهور ریشه رویانی لازم است. / گزینهٔ (۲): درست است. دانه تک‌لپه‌ای همواره رشد مستقیم دارد ولی دانه لوبیا ابتدا رشد ساقه رویانی با یک خمیدگی دارد و سپس به دلیل رشد زیاد ساقه رویانی، رشد مستقیم پیدا می‌کند. / گزینهٔ (۳): درست است. در تک‌لپه‌ای‌ها، لپه بین ریشه و ساقهٔ رویانی است و از ابتدا ریشه رویانی از زیر لپه رشد عمودی به سمت خاک و ساقه رویانی رشد عمودی در خلاف جهت زمین دارد. در این گیاهان، دانهٔ رسیده آندوسپرم‌دار می‌باشد و لپهٔ نازکی فقط برای انتقال مواد غذایی وجود دارد.

A ۱۶۱۹ ۳ گیاهان یک‌ساله و دوساله، همگی علفی‌اند و **یک‌بار** در طول زندگی خود گل می‌دهند. (خیر گیاه یک ساله و شلغم دوساله می‌باشد.)

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. گندم تک‌لپه است و فاقد رشد پسین و کامبیوم می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. گیاهان دوساله (شلغم) در هر دو سال رشد رویشی داشته و ریشه، ساقه و برگ تشکیل می‌دهند (رحمت کنید که با شروع سال دوم، مواد غذایی ذخیره شده در ریشه به مصرف می‌رسد نه اینکه ریشه از بین برود). / گزینهٔ (۴): نادرست است. گیاهان یک‌ساله و دوساله و **برخی چندساله‌ها** یک‌بار در عمر خود گل می‌دهند و با تولید دانه و میوه زندگی آن‌ها به پایان می‌رسد.

A ۱۶۲۰ ۲ شلغم و سایر گیاهان دوساله (چغندرقند) در سال دوم از اندوخته ذخیره‌ای ریشه استفاده کرده و پس از تولید گل و میوه و دانه از بین می‌روند. پس اندوخته ریشه آن‌ها در آخر سال دوم اندک است. یادت نره QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. گیاهان دوساله **علفی** هستند و ساختار درختی در آن‌ها دیده نمی‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. تکثیر زایشی توسط **دانه** صورت می‌گیرد ولی در نرگس و لاله همانند پیاز خوراکی، ساقه زیرزمینی کوتاه تکمه‌مانند گوشتی برای تکثیر **غیرجنسی** یا رویشی وجود دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. ریشه در گیاهان دوساله، در سال اول یک اندام **مصرف** با ذخیرهٔ مواد آلی و در سال دوم اندامی منبع با آزاد کردن مواد آلی می‌باشد.

A ۱۶۲۱ ۱

نکته گیاهان نهاندانه **یک‌ساله و چندساله** می‌توانند برحسب ماده ژنتیک خود و شرایط محیطی در سال اول گل بدهند. در هر سالی که گیاهی گل می‌دهد یعنی علاوه بر مراحل رویشی، مراحل زایشی کاملی را با تولید مریستم زایشی طی کرده است (فقط می‌توان گفت که دوساله‌ها، قطعاً در سال اول گل نمی‌دهند).

تله‌های تستی گزینه‌های (۲) و (۴): امکان دارد. گیاهان چندساله که هر سال گل می‌دهند می‌توانند هر سال برای گل‌دهی از ذخایر ریشه و ساقه سال قبل خود استفاده کنند. گزینهٔ (۳): امکان دارد. گیاهان چندسالهٔ دولپه‌ای، درختی، کامبیوم **آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز** دارند و قطر ساقه آن‌ها با رشد پسین افزایش می‌یابد.

B ۱۶۲۲ ۴ این سؤال مقایسه بین گیاه یک‌ساله و دوساله را مطرح کرده است که استفاده از غذای ذخیره شده در ریشه **برای گل‌دهی**، در بین آن‌ها ویژه گیاهان دوساله می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): تعداد سال‌های مراحل رویشی به تعداد سال عمر گیاه بستگی دارد. / گزینهٔ (۲): این ویژگی در گیاهان یک و دوساله وجود دارد. / گزینهٔ (۳): گیاه یک‌ساله برخلاف دوساله، در سال اول گل می‌دهد.

A ۱۶۲۳ ۱ فقط مورد (د) صحیح است چون گیاهان دانه‌دار، یاختهٔ جنسی نر غیرمتحرک و لوله گرده دارند و برای لقاح به محیط مرطوب و آب سطحی نیاز ندارند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. تک‌لپه‌ای‌ها درختی و بازدانگان، چوبی هستند ولی کامبیوم و رشد پسین ندارند (چون کامبیوم‌ها مخصوص دولپه‌ای‌ها هستند). / ب) نادرست است. گیاهان یک‌ساله، دوساله و برخی چندساله‌ها علفی هستند. / ج) نادرست است. گیاهان نهاندانه یک‌ساله و دوساله نیز دانه دارند.

A ۱۶۲۴ ۳ منظور این سؤال **نهاندانگان** می‌باشد که یاختهٔ جنسی نر آن‌ها وسیلهٔ حرکتی ندارد ولی در کنار آوند آبکش خود **یاختهٔ همراه** دارد. در این گیاهان، **پخش دانه** در محیط، سبب پراکندگی آن‌ها در طبیعت می‌شود. به یاد دارید که دانه حاصل از رشد تخمک لقاح یافته می‌باشد.

گزینهٔ (۱) ویژهٔ نهاندانهٔ **تک‌لپه‌ای** می‌باشد و گزینهٔ (۲) در مورد گیاهان نهاندانهٔ **دوساله** رد می‌شود چون این گیاهان در سال اول گل نمی‌دهند. گزینهٔ (۴) نیز در مورد خزه با یاختهٔ جنسی نری با وسیلهٔ حرکتی می‌باشد.

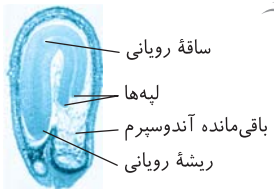
B ۱۶۲۵ ۳ سؤال در مورد **گیاه گندم و جو** است که **یک‌ساله** بوده و از **گلوتن** پروتئینی واکوئول در رویش بذر آن و نمو رویان استفاده می‌شود. این گیاه از نوع یک‌ساله می‌باشد و ریشهٔ آن در سال دوم برای ایجاد گل استفاده نمی‌شود (درستی گزینهٔ (۳)).

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۴): این گیاهان تک‌لپه هستند و در ساقهٔ خود دستجات آوندی در دوایر متعدد دارند. از طرفی رشد دانهٔ گندم و ذرت به صورت زیرزمینی می‌باشد (*درواقع گزینهٔ (۴) غلط‌نه اینکه در صورت سؤال درست قرار می‌گیرد*). / گزینهٔ (۲): در برخی افراد حساسیت به گلوتن گندم می‌تواند سبب ضعف در رشد جسمی شود که علامتی همانند کم‌کاری تیروئید در خردسالی می‌باشد.

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۱۶۲۶ ۴

نکته در ایجاد دانهٔ رسیدهٔ لوبیا، اندوختهٔ غذایی آندوسپرم وارد لپه‌ها می‌شود ولی همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، باقی‌ماندهٔ آندوسپرم نیز وجود دارد.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. مقدار و ترکیب شیره واکوئولی از **گیاهی به گیاه دیگر** و حتی از **بافتی به بافت دیگر** در یک گیاه متفاوت است (*زیست دهم فصل ۶*). / گزینهٔ (۲): درست است. در کتاب دهم و در فصل ۶ آموختید که در رشد **بذر دانه گندم**، آندوسپرم و گلوتن در رشد و جوانه‌زنی دانه مؤثر است. / گزینهٔ (۳): درست است. آندوسپرم حاوی **بافت پارانشیمی** با دیواره نازک غیرچوبی و نفوذپذیر به آب می‌باشد.

C ۱۶۲۷ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. سیب‌زمینی ساقهٔ افقی ندارد. / ب) نادرست است. بازدانگان هم دانه دارند ولی لقاح مضاعف (*روتایی*) ویژهٔ نهاندانگان است. / ج) نادرست است. هلو میوهٔ حقیقی است و از رشد تخمدان گل و سیب میوهٔ کاذب است و از رشد قسمت دیگر گل (*نهنج*) ایجاد شده است که در آن تخمدان کوچک دیده می‌شود. / د) درست است. گامت نر خزه و جانوران وسیلهٔ حرکتی دارد و برای لقاح باید در آب حرکت کند.

B ۱۶۲۸ ۴ مطابق شکل کتاب درسی واضح است که گروهی از یاخته‌های بافت خورش که تقسیم میوز انجام نمی‌دهند، اطراف کیسهٔ رویانی را احاطه کرده‌اند. این یاخته‌ها دارای محتوای ژنتیکی مشابهی با یاخته‌ای هستند که تقسیم میوز انجام می‌دهد؛ پس می‌توان گفت برخی ژن‌های این یاخته‌ها با یاخته تخم اصلی گیاه که منشأ ریشه و هر قسمت گیاه اصلی است، یکسان است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): این یاخته‌های بافت خورش تقسیم میوز ندارند و در اطراف کیسهٔ رویانی قرار گرفته‌اند (*چون در هر بافت خورش تنها یک یاخته میوز می‌کند و وقتی کیسه رویانی تشکیل شده یعنی قبلاً یک یاخته میوز کرده است و یاخته دیگری این تقسیم را انجام نمی‌دهد*). / گزینهٔ (۲): دقت کنید پوستهٔ تخمک به پوستهٔ دانه سفت و محافظ تبدیل می‌شود، نه یاخته‌های بافت خورش! / گزینهٔ (۳): این مورد برای آندوسپرم صحیح است.

C ۱۶۲۹ ۲ موارد (الف) و (د) نادرست هستند. در نهاندانگان، فقط اولین میتوز یاخته تخم اصلی ($2n$) تقسیم نامساوی سیتوپلاسم دارد که یاخته کوچک‌تر به تولید رویان و یاخته بزرگ‌تر، پایه‌ای برای اتصال رویان به والد ماده ایجاد می‌کند (نادرستی الف و درستی ب). از طرفی یاختهٔ کوچک‌تر با میتوزهای متوالی رویانی حاوی یک یا دو لپه می‌سازد (درستی ج). در نهاندانگان، دو مریستم نخستین، در دو طرف **رویان** قرار می‌گیرد تا ریشه و ساقه را ایجاد کند (*نه در دو طرف لپه*) (نادرستی د).

یادت نره QR code

C ۱۶۳۰ ۴ همهٔ موارد به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) دقت کنید یاخته‌ای که در حال تقسیم میتوز است، ممکن است هاپلوئید باشد و در نتیجه کروموزوم همتا نداشته باشد. همچنین یاخته‌ای که تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد، نیز هاپلوئید بوده و کروموزوم همتا ندارد. / ب) دقت کنید یاخته زایشی بعد از تکمیل میتوز خود می‌تواند باعث تولید دو اسپرم شود که در تخمک گیاه نهاندانه لقاح می‌یابد. / ج) یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم تریپلوئید، دارای عدد کروموزومی $3n$ هستند. در نتیجه نمی‌توان گفت عدد کروموزومی مشابه یاخته دیپلوئید لایهٔ ریشه‌زا دارند. / د) یاختهٔ بافت خورش که قابلیت میوز و جدا کردن کروموزوم‌های همتا را دارد، در پی تقسیم میتوز تولید شده است.

B ۱۶۳۱ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. **در گروهی** از گیاهان بدون دانه لقاح بین تخم‌زا و اسپرم صورت نمی‌گیرد و رویان و دانه‌ای هم تشکیل نمی‌گردد، **در گروهی دیگر** از گیاهان، مثل موز تریپلوئید، رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو خود از بین می‌رود و دانه‌های نارسی تشکیل می‌شود که ریزند و پوستی نازک دارند. / ب) نادرست است. اگر در تشکیل میوه قسمت‌هایی از گل (*بجز تخمدان*) نقش داشته باشند، میوهٔ کاذب محسوب می‌شود. به‌طور مثال در گیاه سیب، میوه حاصل رشد **نهنج** است، در حالی که با توجه به شکل کتاب درسی، این میوه کاذب، درون خود تخمدان کوچک و تخمک دارد. / ج) درست است. میوهٔ بی‌دانه یا اصلاً رویان تشکیل نداده است و یا مثل موز، رویان قبل از طی مراحل تکمیل رشد و نمو، از بین می‌رود. / د) نادرست است. با توجه به شکل میوهٔ حقیقی هلو، محدودهٔ دیوارهٔ تخمدان هم بخش سخت دانه و هم بخش نرم خوراکی دارد.



C ۱۶۳۲ ۴ در گیاهان دولپه و تک‌لپه در ریشه، نوار کاسپاری وجود دارد که در دیوارهٔ یاخته‌های آن‌ها، چوب‌پنبه مشاهده می‌شود. دقت کنید در ساختار پوست گیاهان دولپه نیز می‌توان یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای را مشاهده کرد. قسمت اول در مورد گیاه دولپه‌ای است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اگر گیاه مورد نظر گندم زراعی ($6n$) و یا ($4n$) باشد، یاخته‌های یاختهٔ جنسی تریپلوئید و یا دیپلوئید بوده و دارای سه یا دو مجموعهٔ کروموزومی می‌باشند. / گزینهٔ (۲): برخی گیاهان توانایی تولیدمثل غیرجنسی (*تکثیر رویشی*) را دارند اما توانایی تولیدمثل جنسی را ندارند. / گزینهٔ (۳): برخی گیاهان چندساله می‌توانند هر سال رشد رویشی و زایشی داشته باشند. از طرفی گل و یاختهٔ همراه ویژهٔ نهاندانگان است.

B ۱۶۳۳ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند. **فقط نهاندانگان** تخمک را درون تخمدان تشکیل می‌دهند. در گیاهان گل‌دار، دانه گرده رسیده هاپلوئید برخلاف کیسه رویانی از بساک یعنی از حلقهٔ سوم گل خارج می‌شود (درستی ج)، ولی بخش‌های دیپلوئیدی جدید یا رویان، وابستگی غذایی به یاخته هاپلوئید ندارند چون از آندوسپرم $3n$ تغذیه می‌کنند (نادرستی د). این گیاهان دارای **عناصر آوندی** و **تراکئید** با اندازهٔ یاخته‌ای کوتاه و بلند هستند (درستی ب).

در مورد عبارت (الف) دقت کنید که فقط یک یاخته بافت خورش هر تخمک، **قبل از** تشکیل کیسهٔ رویانی، توانایی انجام میوز را دارد و وقتی کیسهٔ رویانی دارد دیگر میوزی انجام نمی‌دهد.

B ۱۶۳۴ ۱ ویژگی مشترک همهٔ میوه‌های بدون دانه این است که در آن‌ها، رویان دیده نمی‌شود (*رویان یا تشکیل نمی‌شود (پرتقال بی‌دانه) و یا از بین می‌رود (موز)*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): در پیوند زدن بخشی به وجود می‌آید که دارای ویژگی‌های درخت مطلوب است و ظاهر جدیدی دارد. از طرفی در اثر جهش می‌توان ظاهر جدید مشاهده کرد. / گزینهٔ (۳): دقت کنید، ممکن است گیاهی که به کمک پیاز تولیدمثل می‌کند، تک‌لپه باشد و فقط یک برگ رویانی در دانه داشته باشد نه برگ‌های رویانی. / گزینهٔ (۴): در صورتی که کلاله، گرده را بپذیرد، یاختهٔ رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لولهٔ گرده تشکیل می‌شود.

B ۱۶۳۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) به نادرستی عبارت فوق را تکمیل می‌کنند.

نکته
وقتی گیاهی دانه دارد، دانه آن در محیط پخش می‌شود و عامل پراکندگی گیاه است ولی یاخته حاصل از میوز آن‌ها از گیاه خارج نمی‌شود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. برخی گیاهان گلبرگ و میوه درخشان (*مانند آبالو*) برای جلب توجه جانوران دارند. / ب) نادرست است. گیاه سس، **ساقه نارنجی یا زردرنگی** تولید می‌کند که فاقد ریشه می‌باشد و انگل هستند (*ریشه دهم*). / د) نادرست است. گیاهان حشره‌خوار مثل توبره‌واش، فتوسنتزکننده‌اند ولی در مناطق دارای خاک با فقر نیتروژن زندگی می‌کنند (*ریشه دهم*).

B ۱۶۳۶ ۴ زنبق و سایر نهاندانگانی که زمین‌ساقه دارند، ساقه تخصصی زیرزمینی آن‌ها همانند ساقه هوایی جوانه جانبی و انتهایی دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. اگر زیست دهم را به یاد داشته باشید، یاخته‌های **نگهبان روزنه هوایی**، هم دیواره‌های غیر یکنواخت دارند که به سمت دهانه روزنه ضخیم‌تر می‌باشند و هم قدرت فتوسنتز و تنظیم باز و بسته شدن روزنه برای تنظیم آب گیاه دارند. / گزینه‌های (۲) و (۳): نادرست است. در این گیاهان، لپه همواره یاختهٔ $2n$ دارد که در دانه تک‌لپه‌ای‌ها (*نرگیل، نخل، گندم و ذرت*)، **نازک** و دارای یاخته‌های $2n$ برای انتقال غذا از آندوسپرم به رویان می‌باشد (*دمبرگ و پهنک ویژهٔ برگ دولپه‌ای‌هاست*).

B ۱۶۳۷ ۲

نکته
در هر دانه‌ای، بخش ذخیره‌کننده غذا، بیشترین حجم دانه را اشغال می‌کند که در دولپه‌ای‌ها این حجم را لپه‌های قطور پرغذا و در تک‌لپه‌ای‌ها این حجم را آندوسپرم یا درون دانهٔ حجیم و پرغذا اشغال می‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. لپه **بسیاری** از گیاهان دانه‌دار، از خاک خارج شده و سبز می‌شود و تا مدت کوتاهی **فتوسنتز** (*تولید مادهٔ غذایی آلی از مواد معدنی*) می‌کند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. شیر نارگیل مایع آندوسپرمی است و جدا از بخش گوشتی سفید می‌باشد. در حقیقت، شیر نارگیل تقسیم سیتوپلاسم نداشته ولی بخش سفید گوشتی اطراف آن آندوسپرمی با تقسیم کامل سیتوپلاسم بوده است (*اگر نفهمیدید یک بار دیگر گزینه‌ها را بخوانید*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. **همهٔ** هسته‌های کیسه رویانی **یک نوع** مجموعه کروموزومی دارند چون از میتوز یک یاخته ایجاد شده‌اند. از طرفی دقت کنید که تا قبل از لقاح، یاخته دوهسته‌ای نیز دو هسته هاپلوئید مجزا دارد که هر دو دارای یک نوع کروموزوم مشابه می‌باشند.

B ۱۶۳۸ ۲ موارد (الف) و (ب) جواب می‌باشند (*توجه کنید که تفاوت خواسته شده و نه تشابه*).

نکته
یاختهٔ زایشی دانهٔ گرده، به اندازهٔ نصف گیاه اولیه، مجموعهٔ کروموزومی دارد پس یاختهٔ زایشی در گیاه تتراپلوئید، دیپلوئید بوده و **دو مجموعهٔ** کروموزومی دارد. البته دانهٔ گردهٔ گیاه دیپلوئید نیز دو مجموعهٔ کروموزومی در مجموع یاخته‌های رویشی و زایشی خود دارد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در گیاه $2n$، اندوخته دانه نارگیل (*تک‌لپه‌ای*) به صورت $3n$ در یاخته‌های آندوسپرم‌دار است که سه مجموعه کروموزوم دارد ولی پارانشیم خورش یاخته $2n$ می‌باشد.

نکته
یاخته دوهسته‌ای (ج) و دانه گرده (د) دارای دو هسته یا یاخته هاپلوئید می‌باشند که مجموعاً دو مجموعه کروموزوم در هرکدام وجود دارد.

ب) نادرست است. گردهٔ نارس، فقط یک مجموعه کروموزوم دارد، هاپلوئید بوده و حاصل میوز می‌باشد.

به این ترتیب (الف) سه مجموعهٔ کروموزومی، (ب) یک مجموعهٔ کروموزومی، (ج) دو مجموعهٔ کروموزومی در یاختهٔ دوهسته‌ای دارد و (د) دو مجموعه دارد (*یکی برای رویش و یکی برای زایش*).

C ۱۶۳۹ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) بعضی از گیاهانی که میوهٔ بدون دانه تولید می‌کنند، دانهٔ گردهٔ نارس، دانهٔ گردهٔ رسیده و کیسهٔ رویانی تشکیل می‌دهند. در این گیاهان، لقاح نیز انجام می‌شود اما رویان آن‌ها قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود. / ب) داشتن چهار حلقهٔ هم‌مرکز به معنی کامل بودن گل است و مادگی ممکن است از **یک یا چند برچه** تشکیل شده باشد. نهاندانگان تنها گروه از گیاهان هستند که گل تولید می‌کنند. تولید گل برای گیاهان هزینه‌بر است، به ویژه تولید گل‌هایی که رنگ‌های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند. / ج) نهاندانگان لقاح مضاعف دارند، اما لپه‌های رویان **بسیاری** از نهاندانگان (*گیاهان گل‌دار*) از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. / د) نهاندانگان کیسهٔ رویانی دارند ولی هیچ‌گاه اسپرمی با وسیلهٔ حرکتی ایجاد نمی‌کنند.

C ۱۶۴۰ ۲ موارد (ج) و (د) صحیح هستند. در این تست باید به دو مورد خیلی دقت کنید، یکی اینکه کیسهٔ رویانی لقاح کرده است و دیگری قید «همهٔ گیاهان» می‌باشد.

تله‌های تستی الف) نادرست است. هیچ یاخته درون کیسه رویانی حاصل میوز نمی‌باشد، پس جدا شدن کروموزوم همتا و آنافاز ۱ در طی تولید آن‌ها وجود ندارد. / ب) نادرست است. اگر گیاه اولیه مثلاً گندم هگزاپلوئید باشد، یاخته‌های کیسهٔ رویانی تازه بارور شده حداقل تریپلوئید می‌باشند و اصلاً یاختهٔ هاپلوئید در این گیاه وجود ندارد. / ج) درست است. فقط یاخته تخم اصلی و تخم ضمیمه با میتوز به گیاه اصلی و آندوسپرم تبدیل می‌شوند. / د) درست است. پس از لقاح، اگر رویان مراحل رشد و نمو خود را کامل کند، دانه رسیده ایجاد می‌شود.

C ۱۶۴۱ ۲ چون درخت با اندوخته دانهٔ بالغ $3n$ مدنظر است، پس گیاه تک‌لپه مدنظر سؤال بوده است.

نکته

۱ از طرفی از زیست دهم به یاد دارید که روزنه آبی گیاهان برخلاف روزنه هوایی آن‌ها در هر شرایطی باز است و قدرت بسته شدن ندارد (نادرستی گزینهٔ (۱)).

۲ دانه تک‌لپه‌ای‌ها دارای سه بخش می‌باشد:
- ۱) پوسته $2n$ با ژنوتیپ والد ماده
- ۲) رویان و لپه نازک با ژنوتیپ تخم $2n$ لقاح یافته
- ۳) اندوخته $3n$

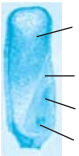
پس دانهٔ رسیدهٔ آن حداکثر می‌تواند سه نوع فرمول ژنتیکی داشته باشد (درستی گزینهٔ (۲)).

۳ وقتی کلمهٔ **درخت** را در تستی می‌بینید نباید سریع فکر کنید که حتماً گیاه رشد پسین و کامبیوم دارد چون درختان تک‌لپه‌ای چوبی و بزرگ می‌شوند ولی این رشد را مدیون رشد نخستین همراه با رشد عرضی یاخته‌ها هستند ولی کامبیوم و عناصر پسین ندارند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

در این سؤال ذکر شده است که درخت مورد نظر اندوخته دانه بالغ $3n$ دارد پس درخت مورد نظر دانه **تک‌لپه‌ای** داشته و اندوخته آن بعد از لقاح مضاعف ایجاد شده است (نادرستی گزینهٔ (۴)).

یادت نره QR code

C ۱۶۴۲ ۲ موارد (ج) و (د) نادرست هستند.



تله‌های تستی الف) درست است. بخش (۱) درون‌دانه است که در بعضی گیاهان، بدون تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند بخش مایع ایجاد کند (مانند شیر نارگیل). / ب) درست است. لپه منظور بخش (۲) است که در لوبیا دو عدد با ذخیره و انتقال غذا به رویان دارد. / ج) نادرست است. بخش (۳) ساقهٔ رویانی است که زمینه‌ساز اندام‌های هوایی می‌شود (نه‌نوار کاسپاری ریشه‌ها). / د) نادرست است. بخش (۴) ریشهٔ رویانی است و هیچ‌یک از اجزای رویان در زمان تشکیل به‌طور مستقیم به گیاه مادر متصل نیست و این اتصال به واسطهٔ بخش ایجاد شده توسط یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل میتوز تخم ایجاد می‌شود.

C ۱۶۴۳ ۱ این سؤال آندوسپرم $3n$ را با لپه یا برگ رویانی $2n$ مقایسه کرده است. آندوسپرم در دانهٔ ذرت و برگ رویانی یا لپه‌ها در لوبیا، هر دو به ذخیرهٔ مواد غذایی اولیه برای رویان دانه‌ها می‌پردازند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): درست است. آندوسپرم همواره می‌تواند فقط **ذخیرهٔ** مواد غذایی دانه را انجام دهد ولی لپه در تک‌لپه‌ای‌ها وظیفه انتقال غذا به رویان دارد ولی در دولپه‌ای‌ها وظیفهٔ ذخیره و انتقال غذا به رویان دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. تشکیل تتراد در پروفاز ۱ تقسیم میوز رخ می‌دهد. آندوسپرم و لپه فقط قادر به رشد و تقسیم میتوز می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است. آندوسپرم $3n$ است و سه مجموعه کروموزوم دارد ولی از لقاح یاختهٔ جنسی نر هاپلوئید با یاخته دوهسته‌ای ایجاد می‌شود. چون یاخته دوهسته‌ای دارای دو مجموعه کروموزومی **یکسان** می‌باشد، پس لپه $2n$ و آندوسپرم $3n$ همگی **دو نوع** مجموعه کروموزومی مشابه دارند (یک نوع از اسپرم‌ها و یک نوع از هسته‌های کیسهٔ رویانی).

C ۱۶۴۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. درخت با رشد پسین، مربوط به گیاه چوبی **دولپه‌ای** است که پوست درخت از خارج به داخل از بافت‌های چوب‌پنبه (پریدرم)، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، بافت‌های پارانشیمی و آبکش‌ها ایجاد شده است.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در بین بافت آبکش، یاختهٔ **همراه** هسته‌دار وجود دارد که در ترابری شیره پرورده نقش مؤثری دارد. / ب) نادرست است. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در پوست درخت همانند یاخته‌های **مریستمی** دو انتهای رویان دانه، از بافت **مریستم** با یاخته‌های به هم فشرده ایجاد شده‌اند. / ج) نادرست است. آوندهای پسین درخت، محصول کامبیوم **آوندساز** است. / د) درست است. یاخته‌های ذخیره‌ای دانهٔ ذرت، آندوسپرم با بافت **پارانشیمی** است که در پارانشیم پوست و اطراف آوند آبکش نیز دیده می‌شوند.

یادت نره QR code

B ۱۶۴۵ ۴ کامبیوم آوندساز همواره فقط آوند چوبی و آبکش از بافت آوندی ایجاد می‌کند. البته در سامانهٔ این بافت، یاخته **پارانشیمی** هم وجود دارد ولی منشأ آن‌ها از کامبیوم نیست (بافت آندوسپرم نیز از پارانشیم است اما کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز این ویژگی را دارد).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پوست درخت محل کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز است. / گزینهٔ (۲): پیاز تک‌لپه با رویش روزمینی است. / گزینهٔ (۳): ریشه اولین قسمتی است که از دانهٔ رست خارج می‌شود.

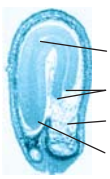
C ۱۶۴۶ ۱ موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. دقت کنید که یاخته ذخیره‌دار در دانه نهاندانگان تک‌لپه‌ای، آندوسپرم $3n$ می‌باشد که حداقل در دو الل یا دستورالعمل ژنی که مربوط به یاخته دوهسته‌ای است، یکسان می‌باشد ولی در نهاندانگان دولپه‌ای، یاخته اندوخته‌دار، همان یاخته‌های $2n$ لپه‌های قطور می‌باشند که می‌تواند دستورالعمل متفاوت از اسپرم و تخم‌زا مثلاً در یک صفت به صورت ناخالص Aa باشند. / ب) نادرست است. دانه گرده رسیده نهاندانگان، دویاخته‌ای است که دیواره خارجی همهٔ آن‌ها **منفذدار** است ولی ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشند. این یاخته محصول میتوز گرده نارس می‌باشد. / ج) درست است. تخم اصلی $2n$ نهاندانگان از لقاح اسپرم یا تخم‌زا ایجاد می‌شود و چون هر دو یاختهٔ جنسی نر درون یک لوله گرده، حاصل میتوز بوده‌اند، در نتیجه هر دو یاختهٔ جنسی نر فرمول ژنتیکی هاپلوئید یکسانی دارند مثلاً هر دو A می‌باشند از طرفی تخم‌زا هر دستورالعمل ژنی در هر صفت داشته باشد مثلاً اگر a باشد، یاخته دوهسته‌ای نیز قطعاً aa می‌باشد، پس اگر تخم $2n$ به صورت Aa (از لقاح اسپرم و تخم‌زا) شود، قطعاً تخم $3n$ به صورت Aaa بوده است.

نکته

همواره اگر از هر دو دستورالعمل یکسان در تخم ضمیمه $3n$، یکی از آن‌ها را حذف کنیم به فرمول ژنتیکی تخم اصلی $2n$ و لپه و رویان می‌رسیم. (مثلاً اگر از $\underbrace{aa}_{\text{یکسان}}\ \underbrace{A}_{\text{متفاوت}}$ یک دستورالعمل (الل) a را حذف کنیم، به فرمول Aa تخم $2n$ می‌رسیم.)

د) درست است. اگر یاخته‌های حاصل از میتوز تخم $3n$، تقسیم سیتوپلاسم (صفحات یاخته‌ای) نداشته باشند، ذخیره غذایی مایع حاصل می‌شود (مثل شیر نارگیل) و اگر صفحهٔ یاخته‌ای ایجاد کند، دارای ذخیره غذایی جامد می‌شود (مثل بخش سفید تغذیه‌ای نارگیل).



C ۱۶۴۷ ۴ شکل معرف دانه لوبیاست که بخش (الف)، (ب)، (ج) و (د) به ترتیب ساقهٔ رویانی، ریشهٔ رویانی، دو لپه پراندوخته و باقی‌مانده آندوسپرم می‌باشد. ساقه و ریشهٔ رویانی هر دو در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۱)). همه قسمت‌ها از هر دو والد نر و ماده، تعدادی ژن دارند (نادرستی گزینهٔ (۳)). لپه‌های فعلی و آندوسپرم اولیه، اندوخته غذایی داشته‌اند (نادرستی گزینهٔ (۲)) ولی لپه‌ها تا وقتی کارایی دارند که رویان وجود داشته باشد در حالی که ریشه و ساقه تا آخر عمر گیاه کارایی دارد.

B ۱۶۴۸ ۲

تقسیمات سیتوپلاسمی نامساوی در گیاهان:
- میتوزی که یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از اولین میتوز تخم اصلی انجام می‌دهد.
- میوزی که پارانشیم خورش انجام می‌دهد ← یک یاخته بزرگ باقی‌مانده و سه یاخته کوچک می‌سازد.
- میتوزی که تخم $2n$ نهاندانه می‌دهد ← یاخته کوچک مولد رویان و بزرگ مولد پایه رویان را می‌سازد.
- میتوزی که گرده نارس انجام می‌دهد ← یاخته کوچک زایشی و بزرگ رویشی دانه گرده را می‌سازد.

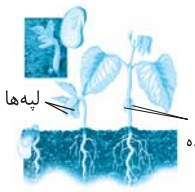
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. در فصل ۶ خواندیم که مریستم‌ها در محیط نامساعد **و یا** در شرایطی که بیش از حد تقسیم شده باشند، توسط عواملی کنترل شده و کاهش یا متوقف شدن تقسیم را دارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. در هر تخمک (*قبل از ایجاد کیسهٔ رویانی*)، **یکی** از یاخته‌های خورش قادر به میوز و تشکیل تتراد می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. کمربند انقباضی در تقسیم یاخته‌های گیاهی وجود ندارد.

C ۱۶۴۹ ۴ همهٔ موارد عبارت را نادرست تکمیل می‌کنند.

نکته
یاخته‌های دو انتهای رویان دانه‌ها از بافت **مریستمی** نخستین ریشه‌زا و ساقه‌زا می‌باشند که همه ویژگی‌های بافت مریستم مثل هسته درشت مرکزی و به هم فشرده بودن با دیواره نازک غیرچوبی و تقسیم سریع را دارند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. مریستم دو سر رویان از نوع نخستین است و در رشد طولی گیاه نقش دارد ولی محافظت از رویان، وظیفهٔ **پوستهٔ دانه** می‌باشد. / ب) نادرست است. مریستم‌های نخستین در ریشه و ساقه سبب ایجاد سه سامانه بافتی اپیدرمی (*پوستی*)، زمینه‌ای و آوندی می‌شود. / ج) نادرست است. با تقسیم یاخته‌های مریستمی همه قسمت‌های گیاه ایجاد می‌شود و ذخایر گیاه مثل آندوسپرم **مصرف** می‌شوند. / د) نادرست است. پوستک در ریشه وجود ندارد. یاخته‌های مریستم ریشه سبب ایجاد قسمت‌های مختلف از جمله بافت آوندی در ریشه می‌شود.

B ۱۶۵۰ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.



تله‌های تستی الف) درست است. لوبیا دانه‌ای دولپه‌ای با رویش روزمینی است که لپه‌های آن از خاک خارج می‌شوند و به مدت کوتاهی سبز می‌شوند و بعد خشک شده از بین می‌روند. / ب) نادرست است. در تک‌لپه‌ای‌ها برخلاف دولپه‌ای‌ها محل خروج ساقه و ریشه رویانی متفاوت و از بالا و پایین لپه است ولی ساقه اولیه رویانی دولپه‌ای‌ها، همانند ریشه رویانی از یک نقطه لپه خارج می‌شود. / ج) نادرست است. در دولپه‌ای‌هایی مثل لوبیا که رویش روزمینی دارند، رشد ساقه رویانی از زیر لپه می‌باشد و لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند. / د) نادرست است. در لوبیا، لپه‌ها و ساقهٔ رویانی هر دو از خاک خارج می‌شوند.

B ۱۶۵۱ ۱ بخش مریستم‌دار نوک ساقهٔ لوبیا، هر سه سامانهٔ بافتی آن را می‌سازد که در سامانهٔ آوندی حاوی بافت پارانشیمی نیز می‌باشد.

نکته
لوبیا دانه‌ای دولپه‌ای دارد و گیاهی نهاندانه **علفی** می‌باشد که همانند اغلب دولپه‌ای‌ها، رویش دانه **روزمینی** دارد. قسمت خمیده حاصل از رشد سریع ساقه رویانی پس از مدتی در اثر رشد زیاد به‌طور مستقیم درمی‌آید و لپه‌های آن یا برگ‌های رویانی از خاک خارج می‌شوند (نادرستی گزینهٔ (۲)) که تا مدت **کوتاهی** قدرت **فتوسنتز** دارند و سپس خشک می‌شوند. البته سایر برگ‌های اصلی گیاه همواره قدرت فتوسنتز دارند (نادرستی گزینهٔ (۴)). لوبیا و سایر علفی‌ها، به‌طور معمول رشد پسین و کامبیوم ندارند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

نکته
در تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها، سامانهٔ آوندی حاوی یاخته‌های اصلی آوندی و یاخته‌های پارانشیمی و فیبر می‌باشند (درستی گزینهٔ (۱)).
یادت نره QR code

B ۱۶۵۲ ۳ دقت کنید که لپه‌های لوبیا که سبز شده‌اند و خارج از خاک هستند در زیر برگ‌های اصلی قرار دارند و با فتوسنتز آن‌ها، لپه‌ها خشک می‌شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در رویش دانه لوبیا پس از رسیدن اکسیژن به رویان، بخش‌های جدیدی از آن ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): در رویش دانه‌ها، برخی بافت‌هایی که در دانه حضور دارند، با جذب آب حجیم و متورم می‌شوند تا با شکفتن پوسته، ریشهٔ دانهٔ رست خارج شود. / گزینهٔ (۴): در رویش دانه ذرت، ابتدا ریشه از دانه خارج می‌شود که تنها یک نوع یاخته تمایزیافته دارد.

C ۱۶۵۳ ۳ در پرتقال فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است که این میوه ممکن است بدون دانه و بدون نیاز به لقاح به وجود آید.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱)، (۲) و (۴): دقت کنید در خیار، فلفل دلمه و موز فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم نشده است.

B ۱۶۵۴ ۳ تنها مورد (ج) نادرست است. گیاهانی نظیر موز که دانه‌های ریز و پوستهٔ ضعیف دارند و پرتقال که بدون لقاح به وجود می‌آیند بدون دانه طبقه‌بندی می‌شوند.

تله‌های تستی الف) درست است. همهٔ این میوه‌ها فاقد دانه‌ای با پوستهٔ ضخیم بوده که از رویان حفاظت می‌کند. / ب) درست است. در تولید همهٔ این میوه‌ها به گروهی از هورمون‌های گیاهی محرک رشد نیاز است. / ج) نادرست است. در موز لقاح یاخته‌های جنسی در تولید دانه نقش دارند. / د) درست است. در هیچ‌یک از آن‌ها نمی‌توان بلوغ یک رویان را مشاهده کرد.

B ۱۶۵۵ ۱ گیاهان یکساله و برخی گیاهان چندساله در سال اول رشد رویشی خود می‌توانند رشد زایشی نیز داشته باشند. تنها مورد (ج) صحیح است.

تله‌های تستی الف، ب و د) در رابطه با گیاهان یکساله نادرست هستند. / ج) در همه گیاهان نهاندانه، مریستم‌های نخستین در قطورتر شدن ساقهٔ آن نقش دارند.

B ۱۶۵۶ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند. هر گیاه نهاندانهٔ دوساله (*مثل شلغم و چغندرقند*)، در طول حیات خود، **هر سال** قابلیت رشد **رویشی** دارد که در این نوع رشد بافت‌های مریستمی نقش مهمی دارند (درستی ج) ولی دقت کنید **برخی** از گیاهان، هر ساله گل، دانه و میوه (*عامل مؤثر در پراکنش دانه*) تولید می‌کنند (نادرستی الف و د). همچنین گیاهان چندساله می‌توانند **علفی** باشند و در نتیجه رشد پسین نداشته باشند (نادرستی ب).

C ۱۶۵۷ ۴ گیاهان چندساله چوبی با رشد پسین، درختان **دولپه‌ای** هستند که در دانه رسیده آن‌ها، لپه‌های قطور، ذخیره غذایی آندوسپرم را به مصرف خود رسانده‌اند البته دانه رسیده برخی درختان چوبی مثل تک‌لپه‌ای‌ها آندوسپرم‌دار است (*ولی تک‌لپه‌ای‌ها آوند پسین ندارند*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز (*پریدرم‌ساز*) در پوست که جزء سامانهٔ زمینه‌ای گیاه است ایجاد می‌شود (*ریشهٔ دهم*). / گزینهٔ (۲): درست است. اکثر جانوران گرده‌افشان، در گروه **حشرات** قرار دارند که در این گروه قلب **پشتی** و طناب عصبی شکمی وجود دارد و ترشح یون‌ها و اوریک اسید با انتقال فعال به لوله‌های مالپیگی دفعی آن‌ها صورت می‌گیرد (*ریشهٔ دهم و یازدهم*). / گزینهٔ (۳): درست است. خفاش پستاندار و پرندگان که گرده‌افشانی انجام می‌دهند، قلب چهارحفره‌ای شکمی دارند و برای تنفس از پمپ فشار **منفی** شش‌ها بهره می‌برند (*ریشهٔ دهم و یازدهم*).

C ۱۶۵۸ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نمی‌توانند عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل کنند.

تله‌های تستی الف) درست است. رشد پسین در **دولپه‌ای**‌های درختی وجود دارد. از طرفی دانه رسیده دولپه‌ای‌ها فاقد آندوسپرم ولی دارای دو لپه قطور می‌باشد. / ب) نادرست است. گیاهان چندساله نهاندانه می‌توانند علفی یا درختی باشند و اغلب چندبار در طول زندگی گل می‌دهند. / ج) نادرست است. یاخته همراه ویژه بافت آبکش نهاندانگان می‌باشد و تراکئید نوعی آوند چوبی است که در هر گیاه آوندی (*که بخشی از آن‌ها نهاندانگان‌اند*) وجود دارد. / د) نادرست است. گیاهی مانند خیار یک‌ساله است و با توجه به شکل کتاب مادگی با چند برچه دارد.

B ۱۶۵۹ ۳ همهٔ گیاهان آونددار، در ساقه و ریشه اولیه آن‌ها سه سامانه بافت اولیه، روپوستی، زمینه‌ای و هادی وجود دارد (*زیست دهم*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. دقت کنید که گیاهان دوساله و برخی چندساله‌ها که یک‌بار گل می‌دهند، هر سال (*سال اول*) قادر به تولید یاختهٔ جنسی نر و لقاح و ایجاد گل و دانه نمی‌باشند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در گیاهان دارای دانه دو لپه، یاخته اندوخته‌دار دانه رسیده، لپه یا یاخته‌های $2n$ می‌باشند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. داشتن کامبیوم و رشد پسین فقط مخصوص گیاهان چندساله **درختی دولپه‌ای** می‌باشد.

C ۱۶۶۰ ۴ فقط مورد (الف) نادرست جمله را تکمیل می‌کند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. میوه از بخش‌های **گل** گیاه که اندامی زایشی است مثل تخمدان، برچه، نهنج و ... حاصل می‌شود. / ب) درست است. گیاهان یک‌ساله که همگی علفی هستند در یک سال یا حتی کمتر مراحل رویشی و زایشی خود را با تولید گل و میوه و دانه به پایان می‌رسانند و سپس از بین می‌روند (*پس «بعضی» گیاهان می‌توانند حتی در یک فصل هم مراحل زندگی خود را به پایان برسانند*). / ج) درست است. برخی از دانه‌ها آنقدر پوسته محکمی دارند که حتی آنزیم‌های گوارشی در لوله گوارش جانوران نیز آن‌ها را از بین نمی‌برد. / د) درست است. بعضی از گونه‌های نهاندانه، رویش **روزمینی** دارند و لپه آن‌ها تا مدتی بعد از خروج از خاک سبز بوده و فتوسنتز می‌کند (*دقت کنید که قید بسیاری در مورد بعضی نیز صحیح می‌باشد. مثال: بعضی از افراد راست‌دست هستند*).

B ۱۶۶۱ ۲ گیاهان نهاندانه یک‌ساله، دوساله و برخی چندساله‌ها، علفی می‌باشند. در این گیاهان، تورژسانس نقش مهمی در برافراشته شدن ساقهٔ آن‌ها دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. گیاهان نهاندانه یک‌ساله مثل گندم و خیار می‌توانند در صورت مناسب بودن شرایط محیطی، رشد رویشی و زایشی خود را کامل کرده و سپس از بین بروند. / گزینهٔ (۳): درست است. برخی از گیاهان چندساله، علفی هستند و برخی درختی‌ها نیز چندساله تک‌لپه‌ای هستند که فاقد رشد پسین و کامبیوم می‌باشند. / گزینهٔ (۴): درست است.

نکته
شلغم گیاهی دوساله است که ریشه آن در سال اول مواد آلی را ذخیره کرده و به عنوان یک اندام مصرف است ولی همین ریشه، در سال دوم با پخش مواد آلی سبب رشد کامل و گل‌دهی گیاه شده و اندام منبع به حساب می‌آید.

C ۱۶۶۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. رشد نوعی از گندمیان، در اثر قرارگیری در سرما تسریع می‌یابد. / ب) نادرست است. شلغم نهاندانه دوساله‌ای است که برخلاف سیب‌زمینی با ریشه غده‌ای خود تکثیر رویشی می‌یابد. / ج) نادرست است. اغلب گیاهان نهاندانه چندساله، چندبار گل می‌دهند، پس برخی نیز فقط یک‌بار گل می‌دهند. / د) درست است. نهاندانگان یاختهٔ جنسی متحرک و دارای وسیله حرکتی ندارند.

C ۱۶۶۳ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند (*گیاهان دوساله و چندساله می‌توانند از ذخایر غذایی سال قبل در گل‌دهی سال بعد استفاده کنند*).

تله‌های تستی الف) نادرست است. تولید کاسبرگ یعنی تولید گل که در گیاهان دوساله، نخستین سال زندگی، فقط دارای رشد رویشی می‌باشند و گلی تولید نمی‌کنند. / ب) نادرست است. در گیاهان چندساله چوبی همانند گیاهان دوساله می‌توان ذخیره غذایی در ریشه برای گل‌دهی سال بعد یافت ولی ریشه و ساقه برخی از آن‌ها رشد پسین نیز دارند. / ج) درست است. این عبارت دربارهٔ برخی چندساله‌ها مثل زنبق که زمین‌ساقه برای تکثیر رویشی دارند صحیح می‌باشد. / د) نادرست است. فقط در گیاهان یک‌ساله، رشد رویشی را فقط یک سال یعنی سال اول به همراه رشد زایشی مشاهده می‌کنیم ولی گیاهان دیگر، حداقل دو سال رشد رویشی دارند.

یادت نره QR code

پاسخ آزمونک ۲

C ۱ ۳ در طی تقسیم یاختهٔ تخم دو یاخته ایجاد می‌شود که یاختهٔ کوچک‌تر رویان و یاختهٔ بزرگ‌تر پایه‌ای برای اتصال رویان به وجود می‌آورد. در این سؤال موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. یاختهٔ کوچک‌تر منشأ رویان است و در ایجاد انواع اندام‌های رویشی گیاه نقش دارد. / ب) نادرست است. دقت کنید یاختهٔ بزرگ‌تر نیز میتوز با تقسیم سیتوپلاسم نامساوی انجام می‌دهد و پایه‌ای که تشکیل می‌دهد، همواره یک یاختهٔ تحتانی بزرگ‌تر دارد. / ج) درست است. با توجه به شکل کتاب یاختهٔ بزرگ‌تر پایه‌ای را به وجود می‌آورد که در آخرین مراحل از رشد رویان، به ریشهٔ آن متصل است. / د) درست است. با توجه به شکل کتاب درسی، یاختهٔ کوچک‌تر، بعد از انجام چند نسل تقسیم، رویان کروی‌شکل را به وجود می‌آورد.

C ۲ ۳ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. از زیست دهم به یاد دارید که مواد اسیدی و ترکیبات رنگی درون واکوئول پرتقال‌های توسرخ وجود دارند که خاصیت پاداکسنده دارند. / ب) نادرست است. میوهٔ بی‌دانهٔ پرتقال، فاقد دانه و لقاح بوده است و برخلاف موز، دانهٔ ریز نارس ندارد. / ج) درست است. در فعالیت این فصل دقیقاً مشخص شده است که در پرتقال، میوهٔ حاصله طوری است که فضای تخمدانی آن کاملاً توسط دیوارهٔ برچه‌ها از هم جدا شده‌اند.

C ۳ ۴ رویان از لپه یا لپه‌ها، ریشه و ساقهٔ رویانی و قسمت‌های بین آن‌ها تشکیل شده است (*کتاب هم مستقیماً گفته که لپه‌ها بخشی از رویان هستند*).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): شکل، یک دانه رسیده دولپه‌ای را نشان می‌دهد که (الف) ساقهٔ رویانی و (ب) ریشهٔ رویانی است که در دو انتهای رویان قرار دارند. / گزینهٔ (۲): بخش (ج) لپه‌ها را مشخص کرده است که در لوبیا وظیفه جذب مواد از آندوسپرم و ذخیرهٔ آن و انتقال آن به رویان را دارد. / گزینهٔ (۳): دقت کنید که ساقه و ریشهٔ رویانی به ترتیب منشأ ساقه و ریشهٔ اولیه گیاه با سه بافت روپوستی، زمینه‌ای و آوندی می‌شوند.

B ۴ ۱ در تقسیمات یاخته‌ای، همواره هسته‌ها به‌طور مساوی تقسیم می‌شوند ولی تقسیم سیتوپلاسم نهاندانگان در چهار مورد به صورت نامساوی صورت می‌گیرد:
۱) **میتوز تخم اصلی** که یاخته کوچک‌تر به رویان، لپه و گیاه اصلی تبدیل شده و یاخته بزرگ‌تر سبب ایجاد پایه‌ای برای اتصال رویان به گیاه والد می‌شود.
۲) **میتوز گرده** نارس برای ایجاد دانه گردهٔ رسیده که دو یاخته کوچک زایشی و بزرگ رویشی می‌سازد.
۳) **میوز پارانشیم خورش** که چهار یاخته می‌سازد و یکی از آن‌ها که بزرگ‌تر است (*و از منفذ کیسهٔ رویانی دورتر است*) به یاخته‌ای با قدرت ایجاد میتوز و کیسه رویانی تبدیل می‌شود. سه یاختهٔ کوچک دیگر از بین می‌روند.
۴) تقسیم **میتوز یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم تخم** اصلی که پایه‌ای برای اتصال به مادر ایجاد می‌کند و همواره یک یاختهٔ بزرگ تحتانی ایجاد می‌کند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. هر دو با تقسیم نامساوی ایجاد می‌شوند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. هر دو با تقسیم مساوی ایجاد می‌شوند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. هر دو با تقسیم نامساوی ایجاد می‌شوند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. گردهٔ نارس با تقسیم مساوی هسته و سیتوپلاسم ایجاد می‌شود.

A ۵ ۱ **میوه‌های نارس** (*نه رانهای نرس!*) معمولاً مزه ناخوشایندی دارند و دانه نارس خود را از دسترس جانوران محفوظ می‌دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): درست است. خورده شدن میوه رسیده سبب نمایان شدن دانه درون آن‌ها و آسان شدن پخش دانه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. رنگ درخشان میوه رسیده و گلبرگ‌ها سبب جلب توجه جانوران به آن‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. باد و آب در پخش برخی دانه‌های گرده، دانه‌ها و میوه‌ها اثربخش است.

C ۶ ۴ همهٔ موارد نادرست هستند. سؤال مقایسه بخش متورم یعنی **تخمدان** و بالاترین بخش برچه یعنی **کلاله** می‌باشد.

تله‌های تست الف) نادرست است. اسپرم‌ها در لوله گرده درون خامه و تخم‌زا درون تخمدان تشکیل می‌شود. / ب) نادرست است. کلاله فقط دارای یاخته‌های دیپلوئید است. / ج) نادرست است. میوهٔ حقیقی از رشد تخمدان و میوهٔ کاذب از قسمت‌های دیگر گل حاصل می‌شود، پس هر دو ممکن است در تشکیل میوه نقش داشته باشند. / د) نادرست است. دیوارهٔ خارجی منفذدار دانهٔ گرده رسیده، فقط با **کلاله** تماس دارد.

B ۷ ۱ گندم گیاهی **یک‌ساله** است که پس از گل‌دهی و تولیدمثل در سال اول از بین می‌رود ولی زنبق گیاه چندساله با چندبار گل‌دهی می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): نادرست است. در **ساقهٔ** تک‌لپه‌ای‌ها دستجات **متعدد** آوندی در دوایر متعدد وجود دارد ولی در ریشه در یک ردیف قرار گرفته‌اند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. دانه گرده روی بخش پهن بالای برچه به نام **کلاله** قرار می‌گیرد نه بخش متورم انتهایی یا تخمدان! / گزینهٔ (۴): نادرست است. گندم گیاهی یک‌ساله است که پروتئین ذخیره‌ای گلوتن را در **واکوئول** بذر دارد نه در رنگ‌دیسه!

B ۸ ۲ موارد (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف و ج) درست است. دما، رطوبت و آب و اکسیژن از عوامل مورد نیاز برای رویش دانه بعد از دوره توقف رشد آن می‌باشند که اکسیژن و آب باید وارد دانه شوند تا رشد از سر گرفته شود. / ب) نادرست است. **بعد از تشکیل رویان**، رشد آن تا مدتی **متوقف** می‌شود و در شرایط مناسب دوباره به صورت دانه رست رشد کرده و از پوسته خارج می‌شود. / د) نادرست است. نفوذ آب به دانه سبب متورم شدن و ترکیدن پوسته آن می‌شود ولی نفوذ اکسیژن سبب شروع متابولیسم و تنفس یاخته‌ای شده و در تورم نقش ندارد.

C ۹ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. یادت نره QR code

تله‌های تست الف) دقت کنید ممکن است گل دوجنسی باشد. در گل‌های دوجنسی دانه‌های گردهٔ رسیده در درونی‌ترین حلقهٔ گل تولید نمی‌شوند. / ب) گیاهان نهاندانه دارای عناصر آوندی هستند اما دقت کنید برخی گیاهان نهاندانه (*مانند موز* $3n$) توانایی تولید دانه و رویان ندارند. همچنین دقت کنید که بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود. / ج) دقت کنید یاخته‌های کامبیوم آوندساز در استوانهٔ آوندی و یاخته‌های کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز در ساختار پوست ساقه قرار می‌گیرند. / د) در گیاهان **دولپه**، ذخیرهٔ نهایی دانه لپه است که از تقسیم تخم اصلی ایجاد شده است. در این گیاهان ریشه‌دار، ضخامت پوست ریشه از پوست ساقه بیشتر است.

C ۱۰ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است.

تله‌های تست الف) نادرست است. دانهٔ ذرت و پیاز برخلاف دانهٔ لوبیا، تنها از **یک لپه** برخوردار می‌باشد (*فقط لپه‌ها نادرست می‌باشد*). / ب) نادرست است. **ریشهٔ رویانی** هر دو دانه، به‌طور مستقیم به پایه‌ای متصل می‌باشد که موجب ایجاد ارتباط میان گیاه مادر و رویان می‌شود. / ج) درست است. در دانهٔ ذرت نیز **همانند** دانهٔ نارس موز، یاخته‌های تریپلوئیدی در مجاورت پوستهٔ دانه قرار گرفته‌اند. قسمت اول از شکل کتاب مشخص است و قسمت دوم صحیح است چون رویان دانه موز از بین می‌رود و فقط آندوسپرم $3n$ در مجاور پوستهٔ دانه باقی می‌ماند. / د) نادرست است. دقت کنید که پس از لقاح، رشد رویان، تا مدتی متوقف می‌شود ولی وقتی دانه رست ایجاد شده است یعنی رویان از مرحلهٔ توقف رشد خارج شده است.

پاسخ تشریحی گیاهی

B ۱۶۶۲ ۴ در این سؤال A و a یا B و b دستورالعمل‌های دو جفت ژن از دو صفت می‌باشند که A و a با هم بررسی می‌شوند و B و b نیز جداگانه مورد بحث قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه گل نر $AaBb$ است، پس ۴ نوع گردهٔ نارس Ab، AB، ab و aB می‌تواند در پی انواع مختلف میوز داشته باشد.

نکته ابتدا باید دقت کنید که سؤال در مورد **لوبیا** است که دانهٔ رسیدهٔ آن دارای لپه‌های قطور **دیپلوئید** و اندوخته‌دار می‌باشد. پس گزینه‌های (۲) و (۳) که اندوخته را در دانهٔ بالغ، $3n$ نشان داده‌اند، نادرست هستند. از طرفی چون گل ماده $aaBb$ است، در صورتی که گرده ab باشد، تخم اصلی نمی‌تواند A داشته باشد چون والد ماده نیز همانند این گرده و اسپرم حاصل از آن، فاقد ژن A می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۱)).

تهجه اندوختهٔ اولیه در ابتدا که دانه رسیده یا بالغ نشده است، در هر نهاندانه‌ای در یاختهٔ آندوسپرم قرار دارد ولی در دانهٔ رسیده یا بالغ باید توجه کنید که اگر دانهٔ غلات مثل ذرت در سؤال بود، اندوختهٔ دانهٔ رسیده نیز در یاختهٔ آندوسپرمی و اغلب $3n$ قرار دارد ولی در مورد حبوبات مثل لوبیا، لپه‌ها را به عنوان یاخته‌های اندوخته‌دار در دانهٔ بالغ یا رسیده به حساب می‌آوریم.

درسنامه درختی ۱۵۴ ژنتیک گیاهی

دو مثال از ژنتیک گیاهی

مثال (۱)

اگر ژنوتیپ گل نر به صورت $aaBB$ و گل ماده به صورت $Aabb$ باشد، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) انواع ژنوتیپ‌های گردهٔ نارس، هستهٔ زایشی، هستهٔ رویشی و اسپرم‌ها ← همگی یک نوع aB می‌شوند.

والد نر $aaBB$ ← میوز ← یک نوع گردهٔ نارس (aB) ← میتوز ← گرده‌های رسیده aB
- هستهٔ رویشی aB
- هستهٔ زایشی aB ← میتوز ← اسپرم aB، اسپرم aB

ب) انواع ژنوتیپ‌های ممکن برای تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای را بنویسید:

گل ماده $Aabb$ ← میوز (خورش)
- Ab ← میتوز ← کیسهٔ رویانی با هسته‌های Ab ← تخم‌زای آن Ab، یاختهٔ دوهسته‌ای آن $AAbb$
- ab ← میتوز ← کیسهٔ رویانی با هسته‌های ab ← تخم‌زای آن ab، یاختهٔ دوهسته‌ای آن $aabb$

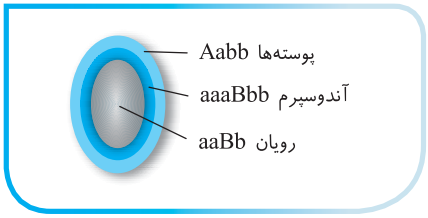
ج) انواع دانه‌های حاصل با ژنوتیپ پوسته، رویان و آندوسپرم آن‌ها را بنویسید:

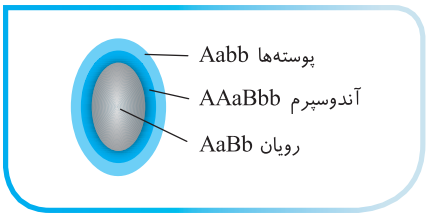
۱) لقاح مضاعف اسپرم‌های aB در کیسهٔ رویانی حاوی هسته‌های Ab:
- اسپرم aB + تخم‌زای Ab ← تخم اصلی $2n$ ← $AaBb$ (رویان)
- اسپرم aB + یاختهٔ دوهسته‌ای $AAbb$ ← تخم ضمیمهٔ $3n$ ← $AAaBbb$ (آندوسپرم)

پوستهٔ آن همواره ژنوتیپ گل مادهٔ $Aabb$ را دارد.

۲) لقاح مضاعف بین اسپرم‌های aB در کیسهٔ رویانی حاوی هسته‌های ab:
- اسپرم aB + تخم‌زای ab ← تخم اصلی $aaBb$ (رویان)
- اسپرم aB + یاختهٔ دوهسته‌ای $aabb$ ← تخم ضمیمهٔ $aaaBbb$ (آندوسپرم)

پوستهٔ دانهٔ آن باز هم ژنوتیپ گل مادهٔ $Aabb$ را دارد.





مثال (۲)

اگر ژنوتیپ آندوسپرم نارگیل به صورت $AaaBBBDDd$ باشد، ژنوتیپ اسپرم، تخم‌زا، یاختهٔ دوهسته‌ای و تخم اصلی یا رویان آن چیست؟

نکته: در هر صفت مثل Aaa، اللی که با بقیه متفاوت است، مربوط به اسپرم (A) و دو الل مشابه دیگر (aa) مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای است.

$AaaBBBDDd$
- اسپرم (n) ← ABd
- تخم‌زا (n) ← aBD

از لقاح آن‌ها تخم اصلی $AaBBDd$ به وجود می‌آید.
- یاختهٔ دوهسته‌ای ← $aaBBDD$ (همواره در همهٔ صفات خالص است.)
- رویان و تخم اصلی ← $AaBBDd$

B ۴ ۱۶۶۵

نکته

در یک تخمدان، تخمک‌های مختلفی وجود دارد که به دانه تبدیل می‌شوند. بین این دانه‌ها را سایر بافت‌های گیاه مادر پر کرده است. این قسمت‌ها همانند پوسته دانه که بخش سخت و محکم دانه می‌باشد، **فرمول ژنتیکی والد مادره** یعنی $Aabbdd$ را دارا هستند.

B ۴ ۱۶۶۶

نکته

۱) در سال بعد می‌خوانیم که هرگاه در صفتی علائم ژن‌ها را با حرف بزرگ و کوچک مثل (A و a) یا (B و b) نشان دهیم یعنی آن صفات رابطه بارز و نهفتگی دارند ولی اگر با دو حرف مختلف مثل (R و W) یا (M و N) نشان دهیم یعنی در آن صفت رابطه بارز و نهفتگی بین ژن‌ها نبوده است و فرزند RW در آن صفت شبیه والدین نمی‌شود.

۲) چون لوبیا، نهاندانه دولپه‌ای است پس یاخته اندوخته‌دار دانه رسیده آن همان لپه‌ها یا $2n$ می‌باشد که بارها گفتیم برای اینکه از $3n$ به $2n$ برسیم، در هر صفت، از هر دو ژن مشابه هم، یک ژن را حذف کنید:

$$AaaBBbMMN \rightarrow AaBbMN$$
$$(3n) \qquad (2n)$$

۳) در این تخم $3n$، یاختهٔ جنسی نر قطعاً به صورت AbN بوده است و فاقد دو ژن غالب A و B می‌باشد (M و N رابطه بارز و نهفتگی ندارند چون با دو حرف مختلف نشان داده شده‌اند).

B ۱۶۶۷ ۴ در این سؤال دقت کنید که فرمول ژنتیکی هسته‌های درون دانه گرده که هاپلوئید (n) هستند مربوط به **والد نر** می‌باشد که Ab یا ab هستند، پس گزینهٔ (۳) که aB نشان داده است، نادرست می‌باشد. از طرفی آندوسپرم $3n$ است و باید در هر صفت، دو ژن مشابه را از والد ماده و یک ژن را از والد نر بگیرد ولی دقت کنید که در سؤال گفته دانه گرده تولیدکننده آن آندوسپرم‌چه بوده است. پس باید حتماً ژن‌های دانه گرده یا همان یاخته‌های جنسی نر که از میتوز یاخته زایشی دانه گرده می‌آیند در فرمول ژنتیکی $3n$ آندوسپرم وجود داشته باشد. از طرفی والد ماده با فرمول $aaBB$، فقط می‌تواند یاختهٔ جنسی یا تخم‌زای aB ایجاد کند و یاخته دوهسته‌ای آن نیز **قطعاً** $aaBB$ بوده است. در نتیجه گزینهٔ (۱) نیز نادرست است چون یاختهٔ دوهسته‌ای آن $aabb$ است که غیرممکن است. از طرفی اگر دانه گرده یاختهٔ جنسی نر Ab شود ← اندوخته حاصله $AaaBBb$ می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۱)) و اگر دانه گرده ab باشد ← اندوخته حاصله $aaaBBb$ می‌شود که این نکته دلیل درستی گزینهٔ (۴) می‌باشد. دوستان عزیزم! گزینهٔ (۳) نیز نادرست است که در بالاتر علت آن را توضیح دادم. در مورد گزینهٔ (۲) دقت کنید که اگر آندوسپرم، $AaaBBb$ باشد، اسپرم قطعاً Ab و تخم‌زا aB بوده است، پس یاختهٔ دانهٔ گرده آن باید Ab باشد که در این گزینه رعایت نشده است و ab عنوان شده است (نادرستی گزینهٔ (۲)).

A ۱۶۶۸ ۳ حتماً می‌دانید که پوسته دانه همانند فرمول ژنتیکی والد ماده است. پس پوسته دانه دقیقاً $aaBb$ می‌باشد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)) از طرفی رویان دانه حاصل از رشد تخم $2n$ یا تخم اصلی می‌باشد که از والدین مورد نظر سؤال، که $AaBb$ و $aaBb$ هستند نمی‌توان انتظار تولید دانه‌ای با رویان AA داشت (*چون A فقط در یک والد وجود دارد.*) (نادرستی گزینهٔ (۴)) ولی احتمال رویان $Aabb$ از آن‌ها وجود دارد (درستی گزینهٔ (۳)).

B ۱۶۶۹ ۴ از ژنتیک گیاهی نترسید به تدریج یاد می‌گیرید!! این تست بسیار بسیار تست زیبا و مفهومی می‌باشد عزیزان!

نکته

وقتی در تستی می‌گوید یاخته **باقی‌مانده میوز گلی!** منظور طراح، میوز در بخش تخمک یا **مادّه** می‌باشد. چون از میوز یک یاخته خورش مولد آن، از چهار یاخته حاصله، سه‌تا می‌میرد و یک یاخته باقی می‌ماند و بعداً همین یاخته با میتوز زمینه‌ساز تشکیل کیسه رویانی شامل تخم‌زا و سایر هسته‌های درون آن می‌شود. (*لازم به یادآوری است که هر چهار یاخته حاصل از میوز در کیسه گرده، به‌عنوان گرده‌های نارس باقی می‌مانند و با میتوز به گرده‌های رسیده تبدیل می‌شوند.*)

در این سؤال یاخته مادّه باقی‌مانده aBd می‌باشد که با میتوز کیسه رویانی با تعدادی هسته هاپلوئید aBd از جمله تخم‌زا ایجاد می‌کند که اگر با اسپرم aBd از والد نر لقاح کند، تخم اصلی و رویان $aaBBdd$ ایجاد می‌کند (درستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. خیلی مهمه که دقت کنید، یاختهٔ دوهسته‌ای کیسهٔ رویانی از ادغام دو هستهٔ مشابه با ژن‌های یکسان ایجاد شده است. پس وقتی تخم‌زا aBd باشد، یاخته دوهسته‌ای نیز باید دو هسته مانند آن با **ژن‌های مشابه** (خالص) با فرمول ژنتیکی $aaBBdd$ باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. وقتی تخم‌زا aBd باشد، یاخته دوهسته‌ای $aaBBdd$ بوده که باید با یک اسپرم ترکیب شود تا تخم $3n$ و آندوسپرم ایجاد کند، پس نمی‌تواند دو تا AA داشته باشد چون در AAa قسمت AA مربوط به یاخته دوهسته‌ای و تخم‌زای دارای ژن A بوده است ولی تخم‌زای این سؤال ژن a دارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. پوسته دانه همواره فرمول $2n$ والد ماده را دارد، پس وقتی والد ماده قدرت ایجاد یاخته aBd داشته است نمی‌تواند در حالت $2n$ به صورت $AABbdd$ باشد چون فاقد ژن a بوده است.

یادت نره QR code

B ۱۶۷۰ ۱ ذرت یک گیاه گل‌دار با دانه‌های تک‌لپه‌ای است. دانه رسیده آن‌ها همانند دانه اولیه، آندوسپرم‌دار است. در **هر دانهٔ** آن، پوسته $2n$ از والد ماده با فرمول ژنتیکی $aaBb$ می‌باشد. لازم به ذکر است که کیسهٔ گرده معرف ژن‌های والد نر بوده و خامه ژن‌های والد ماده را نشان می‌دهد. در نتیجه از یک نوع لقاح آن‌ها (*فقط یک لقاح را در نظر می‌گیریم چون در یک دانه بررسی شده است*)، رویان و لپه‌های آن‌ها می‌توانند سه نوع فرمول ژنتیکی $AaBB$، $Aabb$ و $AaBb$ داشته باشند و اندوخته آندوسپرمی $3n$ آن‌ها می‌تواند چهار نوع باشد: $AaaBBB$ ، $AaaBbb$، $AaaBBb$ و یا $Aaabbb$.

◄ علت انتخاب گزینهٔ (۱): وقتی آندوسپرم $3n$ به صورت $Aaabbb$ باشد یعنی والد نر یاختهٔ جنسی Ab را داده است و والد ماده، یاخته دوهسته‌ای $aabb$ و تخم‌زای ab داشته است که در این صورت وجود ژن B در رویان $AaBb$ بی‌معنی می‌باشد (*تفهیم برای رسیدن از $3n$ به $2n$ ← بین ژن‌ها، دوتا مثل هم یکیشو بزن!*).

◄ گزینهٔ (۲) می‌تواند اولی مربوط به **پوستهٔ دانه** (*والد مادّه*) و دومی مربوط به رویان حاصل از لقاح باشد.

◄ گزینهٔ (۳) می‌تواند مربوط به لپه و اندوختهٔ $3n$ باشد ← دقت کنید که ماده، ژن A ندارد و آندوسپرم هم نباید دو ژن AA داشته باشد.

◄ گزینهٔ (۴) می‌تواند مربوط به آندوسپرم و **پوستهٔ دانه** باشد.

A ۱۶۷۱ ۴ دیگه باید لوبیا و ذرت را ببینی، دستت اومده باشه که لوبیا یک گیاه دولپه می‌باشد که دانه رسیده آن فاقد آندوسپرم فراوان و یاخته $3n$ می‌باشد چون یاخته‌های $2n$ لپه، همهٔ اندوخته را در خود ذخیره کرده‌اند و بزرگ شده‌اند (*البته بقایای آندوسپرم در دانهٔ تحلل کتاب درسی وجود دارد*) (نادرستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. پوسته همواره فرمول ژنتیکی مادر و خورش آن را دارد یعنی باید قطعاً $aaBbDd$ باشد. / گزینهٔ (۲): درست است. در دانه رسیده لوبیا و سایر دولپه‌ای‌ها، لپه همان یاخته اندوخته‌دار است که ژنوتیپ یا فرمول ژنتیکی $2n$ از لقاح یاخته‌های جنسی را دارد. دقت کنید چون والد ماده در دو صفت ژن‌های متفاوت $(Bd$ و $Dd)$ دارد، پس احتمال هر ژنی در این صفات در تخم‌زای آن وجود دارد ولی در صفت اول چون ژن‌های آن aa است پس باید حتماً ژن a در فرزند آن وجود داشته باشد و نمی‌تواند دانه‌ای با لپه یا رویان $(\ldots AA)$ داشته باشد. / گزینهٔ (۳): درست است. یاخته‌های مریستم نخستین نوک ساقه و ریشه در دو انتهای لپه ایجاد می‌شود که همگی فرمول ژنتیکی تخم $2n$ اصلی را دارند که می‌تواند $aaBbDd$ نیز باشد.

B ۱۶۷۲ ۲ وقتی دانه‌ای واجد آندوسپرم یا یاختهٔ تریپلوئید فراوان باشد، اندوختهٔ غذایی در همین یاخته‌ها ذخیره شده است نه یاختهٔ دیپلوئید دیگری! (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)). از طرفی وقتی دانهٔ گیاه گل‌دار مثل لوبیا، فاقد آندوسپرم فراوان باشد و فقط باقی‌مانده و تحلیل‌رفته‌ای از آن وجود داشته باشد، اندوختهٔ غذایی در لپه‌های آن ذخیره شده است. لپه‌ها بخشی دولاد از رویان هستند که از میتوز تخم اصلی دولاد ایجاد شده‌اند (*لطفاً دقت کنید که گزینهٔ (۴) از بیخ نادرست است چون احتمال ایجاد تخم اصلی با ژنوتیپ bb اصلاً وجود ندارد*).

B ۱۶۷۳ ۴ در این سؤال ابتدا به داشتن دانه دقت کنید و به راحتی گزینهٔ (۱) و (۳) یعنی خزه و سرخس را که گیاه بی‌دانه هستند را کنار بگذارید. سپس دقت کنید که تعداد مجموعه کروموزوم بستگی به این دارد که یاخته $3n$ دار یا $2n$ دار یا n دار داشته باشیم. چون ذرت دانه آندوسپرم‌دار $3n$ می‌باشد پس تعداد مجموعه کروموزومی بیشتری در خود ذخیره دارد.

A ۱۶۷۴ ۱ شکل، کیسهٔ رویانی نهاندانه را نشان می‌دهد که دارای یاختهٔ جنسی نر B (*که ژن‌های مشابه گردهٔ نارس دارد*) و تخم‌زا (b) بوده است چون در آندوسپرم $3n$ که ژنوتیپ Bbb دارد، اللی که با بقیه متفاوت است (B) مربوط به یاختهٔ جنسی نر بوده است. همان‌طور که می‌دانید گردهٔ رسیدهٔ نهاندانگان دو یاخته مربوط به والد نر دارد (*یکی در رویش (B) و یکی در زایش (B)*)!. در مورد قسمت دوم سؤال دقت کنید که **اطراف** کیسهٔ رویانی لقاح یافته، یاخته‌های **خورش** دولاد والد ماده وجود دارد که حتماً باید الل **b** موجود در تخم‌زا را دارا باشند، پس امکان ندارد BB باشد (*گزینهٔ (۱) مثال این است که مادری با ژن‌های BB، فرزندی دارای ژن b به دنیا آورده باشد که غیرممکن است*).

B ۱۶۷۵ ۳ چون ذرت گیاهی تک‌لپه است، پس دانه آن آندوسپرم‌دار با یاخته‌های $3n$ اندوخته‌دار است (*نادرستی گزینهٔ (۲) که $2n$ نشان داده است*). در این سؤال دو صفت وجود دارد و ایجاد یاخته $3n$، با لقاح اسپرم n با یاختهٔ دوهسته‌ای (*با ژن‌های مشابه*) صورت می‌گیرد. در صورتی که آندوسپرم $MNNAAa$ باشد، اسپرم Ma و تخم‌زا NA بوده است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در این فرمول ژنتیکی، گرده و اسپرم حتماً ژن‌های NA را داشته‌اند ولی دقت کنید که گردهٔ **رسیده** حاوی یاختهٔ رویشی و زایشی است (*نه گردهٔ نارس*!). / گزینهٔ (۲): آندوسپرم ذرت باید $3n$ باشد. / گزینهٔ (۴): تخم‌زا و آندوسپرم، قطعاً ژن‌های M و a داشته‌اند.

B ۱۶۷۶ ۳ دیگه قطعاً یاد گرفته‌اید که در تخم ضمیمه $3n$، آن ژن‌هایی که با بقیه متفاوتند، مربوط به ژن‌های **اسپرم** بوده است که در این سؤال ab می‌شود. پس یاخته دولاد مولد گرده نارس که مربوط به کیسه گرده است باید این الل‌ها را داشته باشد. در گزینه‌های (۲) و (۳) که صفت AA دارند، نمی‌توان ژن a از آن استخراج کرد (*پس یا گزینهٔ (۲) و یا گزینهٔ (۳) جواب هستند*). در مورد قسمت دوم سؤال دقت کنید که همه هسته‌های کیسه رویانی، فرمول ژنتیکی یاختهٔ جنسی ماده را دارند. برای به دست آوردن ژنوتیپ هر هستهٔ کیسهٔ رویانی اولیه، باید از هر دو الل (*ژن*) یاخته دوهسته‌ای یعنی از $AABB$ یکی را باید حساب کنیم پس ژن‌های **هر هسته کیسه رویانی به صورت AB بوده است.**

B ۱۶۷۷ ۲ چون پرتقال درختی با رشد پسین دارد پس دولپه‌ای بوده است. از طرفی در متن سؤال هم گفته شده رشد آن مانند لوبیا است، پس رشد دانه و لپه‌های روزمینی دارد. در این گیاه، گرده‌های نارس زیاد درون کیسه‌های گرده و تخمک‌هایی درون تخمدان ایجاد می‌شود. به علت تقسیم میوز درون کیسهٔ گرده و بافت‌های خورش هر تخمک، در یاخته‌های حاصل از میوز مثل گردهٔ نارس یا کیسهٔ رویانی می‌توان چهار نوع مختلف AR، AW، aW و aR مشاهده کرد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گردهٔ نارس حاصل میوز است و چهار حالت می‌تواند داشته باشد. / گزینهٔ (۳): یک کیسهٔ رویانی حاصل میتوز بوده و تعدادی هستهٔ **مشابه** هم دارد. / گزینهٔ (۴): خورش همواره در هر تخمک ژنوتیپ دولاد از والد ماده به صورت $AaRW$ دارد.

B ۱۶۷۸ ۴ این یک تست هوش است! در اندوختهٔ $aaaBBbDDD$، اسپرم abD و تخم‌زا aBD بوده است که گل ماده فاقد الل b می‌باشد. پس این اندوخته تشکیل نمی‌شود. در مورد قسمت دوم نیز علم شما مهم است چون یاختهٔ جنسی ایجاد شده در خامهٔ همان اسپرم است که می‌تواند aBD باشد و مثل گزینهٔ (۲) نمی‌تواند ژن A داشته باشد چون والد نر فاقد این ژن می‌باشد.

A ۱۶۷۹ ۴ ابتدا دقت کنید که پوستهٔ دانه همواره ژنوتیپ مادر را دارد و Aa می‌باشد (*پس گزینهٔ (۲) پَر!*). از طرفی تخم اصلی در این لقاح می‌تواند AA یا Aa باشد. اگر تخم اصلی را AA در نظر بگیریم، تخم ضمیمه قطعاً باید AAA باشد (نادرستی گزینهٔ (۳)) و اگر تخم اصلی Aa باشد، تخم ضمیمه با توجه به نبودن الل a در والد نر، باید Aaa باشد چون قطعاً تخم‌زا a بوده و یاختهٔ دوهسته‌ای نیز aa در لقاح شرکت کرده است.

◀ در نتیجه از این آمیزش چهار نوع اندوخته $3n$ و دو نوع یاخته دوهسته‌ای (AA یا aa) ایجاد می‌شود.

A ۱۶۸۰ ۲ لوبیا، دانه‌ای دولپه و ذرت دانهٔ تک‌لپه دارد. در هر دو دانه، پوسته دانه و تخمک و قسمت‌های ماده، ژنوتیپ یکسان والد ماده ($AaBb$) را دارند ولی دقت کنید که یاخته اندوخته‌دار در دانه دولپه‌ای‌ها (*نخود و لوبیا*) به صورت لپه‌های $2n$ ولی در تک‌لپه‌ای‌ها (*گندم و ذرت*) به صورت $3n$ یعنی آندوسپرم می‌باشد که هیچ‌گاه نمی‌توانند به دلیل تفاوت عدد کروموزومی، ژنوتیپ یکسان داشته باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): یاختهٔ دوهسته‌ای آن‌ها می‌تواند در هر دو مثلاً $AABB$ باشد. / گزینهٔ (۳): پوستهٔ دانهٔ آن‌ها همواره **مشابه** ژنوتیپ والد ماده است. / گزینهٔ (۴): می‌توانند برگ رویانی یا لپهٔ یکسانی به صورت $Aabb$ داشته باشند.

B ۱۶۸۱ ۲ یاخته مولد گرده نارس باید $2n$ باشد، پس گزینهٔ (۳) نادرست است. دقت کنید که چون در سؤال انجام میوز را عادی و بدون اشکال دانسته است پس باید ژن‌های روی یک کروموزوم با هم وارد یک یاخته شوند یعنی a با B و m با N روی یک کروموزوم باشند (نادرستی گزینهٔ (۴) و درستی گزینهٔ (۲)). در آخر دقت کنید که در گزینهٔ (۱)، B نباید در کروموزوم همتا روبه‌روی a باشد چون الل‌های یک صفت نیستند.

B ۱۶۸۲ ۳ در این تست باید اسپرم‌ها را R یا W در نظر بگیرید ولی تخم‌زا همواره W و یاختهٔ دوهسته‌ای نیز فقط WW می‌باشد. دقت کنید که دو اسپرمی که لقاح مضاعف انجام می‌دهند یا هر دو R هستند که در لقاح با کیسهٔ رویانی Wدار، تخم اصلی (*رویان*) صورتی RW و آندوسپرم RWW ایجاد می‌کند (درستی گزینهٔ (۳)) و یا باید رویان **سفید** WW همراه با آندوسپرم WWW ایجاد کند (*نادرستی گزینهٔ (۱) به علت در نظر گرفتن رنگ قرمز*).

C ۱۶۸۳ ۲ یاخته‌های $2n$ درون کیسه گرده همان یاخته‌های مولد گرده نارس می‌باشند. از طرفی وقتی گیاه $2n=6$ است یعنی سه جفت کروموزوم همتا دارد. در سؤال فقط سه صفت را بررسی کرده است، از آنجایی که روی هر کروموزوم حداقل باید یک ژن وجود داشته باشد، پس این سه صفت هرکدام روی یک جفت کروموزوم مجزا بوده‌اند و مستقل می‌باشند، پس سه صفت مستقل و ناخالص یعنی دارای ژن‌های متفاوت A و a یا B و b و یا D و d داریم.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. از میوز هر یاخته مولد گردهٔ نارس، ابتدا دو نوع گرده **نارس** ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. در **هر کیسه گرده** تعداد زیادی یاخته $2n$ با ژنوتیپ (*فرمول ژنتیکی*) $AaBbDd$ وجود دارد که برحسب آرایش‌های تترادی متنوع می‌توان ۸ نوع گرده نارس مختلف و چهار حالت آرایش تترادی در استوای متافاز ۱ متصور شد که در زیر مشاهده می‌کنید. این همان نکتهٔ ایجاد تنوع در میوز بدون نیاز به جهش می‌باشد که به طرز قرارگیری تترادها در وسط یاختهٔ متافازی بستگی دارد.

انواع آرایش تترادها در وسط یاختهٔ متافاز ۱

- حالت اول: $\frac{A}{a}\ \frac{B}{b}\ \frac{D}{d}$ ← ABD / abd
- حالت دوم: $\frac{A}{a}\ \frac{B}{b}\ \frac{d}{D}$ ← ABd / abD
- حالت سوم: $\frac{A}{a}\ \frac{b}{B}\ \frac{D}{d}$ ← AbD / aBd
- حالت چهارم: $\frac{A}{a}\ \frac{b}{B}\ \frac{d}{D}$ ← Abd / aBD

گزینهٔ (۳): نادرست است. هر بساک توانایی ایجاد ۸ نوع گرده مختلف را دارد که در قسمت قبل توضیح دادیم ولی از نظر **تعداد**، یاخته‌های گردهٔ **زیادی** حاصل می‌شود.

گزینهٔ (۴): نادرست است. از تقسیم میوز در گیاهان مستقیماً گردهٔ نارس ایجاد می‌شود که هر میوز **دو نوع** یاخته می‌دهد.

A ۱۶۸۴ ۲ یاخته رویشی فرمول ژنتیکی هاپلوئید از والد نر دارد که در یاخته $3n$ آن‌ها، ژنی که با بقیه در هر صفت متفاوت است مربوط به والد نر می‌باشد. اول دوتای شبیه را در مورد هر صفت کنار می‌گذاریم چون این‌ها حتماً مربوط به یاختهٔ دوهسته‌ای است که دو هستهٔ مشابه داشته‌اند. سپس باقی‌ماندهٔ آن‌ها مربوط به یاختهٔ جنسی نر می‌باشند. در این سؤال که تخم $3n$ به صورت $AaabbbDDd$ است در این سه صفت، ژن‌های Abd مربوط به یاختهٔ جنسی نر، یاخته رویشی، زایشی و گرده نارس می‌باشد. از طرفی یاختهٔ دوهسته‌ای به صورت تخم‌زا یا یاختهٔ جنسی ماده به صورت abD بوده است. توجه داشته باشید که ژن‌های تخم‌زا، همگی باید در والد ماده نیز وجود داشته باشند. پس گزینهٔ (۲) که مادر dd است نادرست است. چون نمی‌تواند ژن D این صفت را ایجاد کند (*چون تخم $3n$ دارای ژن D از مادر بوده است*)

(*دقت کنید که سؤال گفته کدام نمی‌تواند فرمول مادر آن باشد!!*).

C ۱۶۸۵ ۳ چون لوبیا دانه‌ای دولپه می‌باشد پس اندوخته دانه رسیده آن در یاخته‌های $2n$ یا لپه‌ها می‌باشد پس گزینهٔ (۴) که قسمت اول آن یاخته $3n$ دارد نادرست می‌باشد.

نر $AaBBDd$ × ماده $aaBbDd$

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. اگر تخم $2n$ یا لپه به صورت $aaBbDd$ باشد، با توجه به اینکه والد نر با ژن‌های BB نمی‌تواند ژن b بدهد، پس تخم‌زا می‌تواند ژن‌های ab را به همراه D یا d از والد ماده بدهد و abD باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. اگر تخم $2n$ به صورت $AabbDd$ باشد، این دانه مربوط به این والدین نیست چون والد نر فاقد ژن b بوده است (*یعنی این عبارت از همان قسمت اول نادرست است و حذف می‌شود نه قسمت دوم!!*). / گزینهٔ (۳): درست است. اگر تخم $2n$ یا لپه (*اندوخته‌دار*) به صورت $AaBbdd$ باشد، والد نر قطعاً ژن‌های ABd و والد ماده abd را داده است (*چون والد نر BB و والد ماده aa است*) پس در این حالت یاخته دوهسته‌ای به صورت $aabbdd$ بوده است و امکان ندارد $aaBBdd$ باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. چون دانهٔ رسیدهٔ لوبیا فاقد یاختهٔ اندوخته‌دار به صورت $3n$ می‌باشد.

یادت نره QR code

C ۱۶۸۶ ۳ وقتی گیاهی $4n$ می‌باشد باید دقت کنید که قسمت‌های تخم، رویان و یاخته‌های میوز دهنده آن $4n$ می‌باشند و قسمت‌های یاختهٔ جنسی، گرده‌ها و کیسه رویانی آن $2n$ می‌شوند. پارانشیم خورش که در گیاهان عادی $2n$ بوده‌اند در این نوع گیاهان $4n$ می‌شوند و فقط **یک یاختهٔ** آن (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۴)) با رشد حجمی، به میوز پرداخته و سپس یک کیسهٔ رویانی با هسته‌های دیپلوئیدی ایجاد می‌کند. در این تخمک، اغلب یاخته‌ها تتراپلوئید هستند و توانایی میتوز دارند که در پی آن یاخته‌هایی $4n$ را پس از جدا کردن کروماتیدهای خواهری ایجاد می‌کنند (*بازهم یادآوری می‌کنم که تخمک در گیاهان فرمول ژنتیکی والد اولیه‌را دارد و آن را با تخمک یا یاختهٔ جنسی مادهٔ جانوران اشتباه نگیرید*).

C ۱۶۸۷ ۲ قسمت اول سؤال که دیگر برای شما بسیار ساده است چون بارها گفته‌ایم که دو یاختهٔ رویشی و زایشی دانهٔ گرده حاصل میتوز گردهٔ نارس بوده‌اند و قطعاً فرمول ژنتیکی یا ژنوتیپ یکسان دارند که در این سؤال به صورت AB یا aB می‌باشند که از یک نوع بیشتر نمی‌باشد (*البته منظور در هر دانهٔ گرده است*) (*تا اینجا گزینهٔ (۱) یا (۳) نادرست است چون در گزینهٔ (۱) دو یاخته با فرمول متفاوت را در بخش اول سؤال نشان داده است و گزینهٔ (۳) نیز ab را معرفی کرده است که والد نر، اصلاً ژن b ندارد*).

اما در مورد **قسمت دوم** سؤال خیلی دقت کنید چون:

نکته هر تخمک یک کیسهٔ رویانی با یک نوع تخم‌زا دارد ولی هر تخمدان تعدادی تخمک و تخم‌زای مختلف می‌تواند داشته باشد. پس گزینهٔ (۴) نادرست است چون یک تخمک نمی‌تواند دارای دو تخم‌زای متفاوت باشد.

گزینهٔ (۲) صحیح است چون وقتی گل ماده به صورت $aaBb$ می‌باشد، پس هر تخم‌زای درون یک کیسهٔ رویانی در یک تخمک یا aB و یا ab می‌باشد ولی در یک تخمدان، انواع تخمک‌ها می‌توانند تخم‌زاهای مختلف مثل aB یا ab داشته باشند.

یادت نره QR code

C ۱۶۸۸ ۲ رشد دانه‌ها، در مورد تک‌لپه‌ای‌ها، همواره به صورت عمودی می‌باشد و ساقه و ریشه در امتداد هم تشکیل می‌شوند ولی در دولپه‌ها ساقه ابتدا خمش دارد و سپس راست‌قامت و عمودی می‌شود.

نکته

۱ دانه **دولپه‌ای‌ها** اغلب رویش **روزمینی** دارند و تعداد لپه یا برگ رویانی آن‌ها یکی از تک‌لپه‌ای‌ها که دانه رسیده آندوسپرم‌دار دارند بیشتر است (نادرستی گزینهٔ (۱)).

۲ رشد دانه تک‌لپه‌ای‌ها همواره عمودی با ریشه و ساقه رویانی می‌باشد ولی در دولپه‌ای‌ها رشد ساقه ابتدا با خمیدگی می‌باشد و سپس اگر رشد ساقه رویانی زیاد باشد، ساقه رویانی آن عمودی می‌شود (*تک‌لپه‌ای‌ها تعداد لپه کمتری از دانه‌های دولپه‌ای و فاقد آندوسپرم دارند*) (درستی گزینهٔ (۲)).

۳ رشد پسین و کامبیوم مخصوص گیاهان دولپه‌ای درختی چوبی می‌باشد که دانه آن‌ها فاقد آندوسپرم است و یاخته ذخیره‌دار آن‌ها در همان لپه‌ها قرار دارند (نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴)).

C ۱۶۸۹ ۳ فقط مورد (ج) نادرست است. سؤال ترکیبی با دوازدهم است ولی بسیار زیبا و پرنکته است. در ابتدا دقت کنید که دانهٔ رسیدهٔ مورد نظر آندوسپرم $3n$ داشته است. پس قطعاً لپهٔ آن نازک بوده و قطور نمی‌باشد. چون اندوختهٔ دانه در آندوسپرم است (نادرستی ج). این دانه می‌تواند در گیاه **ذرت** باشد. در این صورت ذرت از گیاهان C_4 در مناطق گرم و خشک است که کربن را دوبار تثبیت کرده و با روزنه‌های هوایی بسته نیز به فتوسنتز ادامه می‌دهد (درستی الف). از طرفی ذرت، تک‌لپه‌ای است و رویش دانه و لپهٔ زیرزمینی دارد (درستی ب). در زیست دوازدهم می‌خوانیم که رنگ دانه در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژن است و هر دو ذرتی که **تعداد الل بارز** برابر دارند، فنوتیپ یکسانی را بروز می‌دهند. تخم اصلی این گیاه $AaBbDd$ و دارای سه الل بارز (A، B و D) می‌باشد که در این صفت همانند گیاه $aaBBDd$ دارای سه الل بارز (D، B و B) بوده و فنوتیپ یکسان می‌باشد (*این سؤال را برای کنکور به یاد داشته باشید!*).

یادت نره QR code

A ۱۶۹۰ ۱ فقط مورد (الف) صحیح می‌باشد. چون خودلقاحی بین $AaBB \times AaBB$ بوده است که نباید الل‌های b داشته باشیم پس موارد (ب) و (د) نادرست هستند. مورد (ج) نیز غلط است چون پوستهٔ دانه همواره باید فرمول ژنتیکی والد ماده را به صورت $AaBB$ داشته باشد ولی مورد (الف) کاملاً صحیح است چون بافت خورش، ژنوتیپ دیپلوئید از والد ماده را دارد و قطعاً $AaBB$ خواهد بود.

C ۱۶۹۱ ۳

نکته اگر در دانهٔ رسیده، یاختهٔ اندوخته‌دار، $2n$ باشد ← یعنی دانه **دولپه** قطور پر از اندوختهٔ غذایی داشته است (نادرستی گزینهٔ (۱)).

نکته در این سؤال اندوختهٔ $3n$ نمی‌تواند BBb باشد، چون در این صورت اسپرم، الل b داشته است که در والد نر این الل دیده نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).

◄ اگر اندوختهٔ دانه به صورت دیپلوئید و $aaBbdd$ باشد، با توجه به والد نر که الل b ندارد، پس اسپرم aBd و تخم‌زا abd بوده است. در این صورت یاختهٔ دوهسته‌ای نیز به صورت $aabbdd$ در لقاح مضاعف و ایجاد تخم ضمیمه شرکت کرده است (درستی گزینهٔ (۳)).

نکته اگر در دانهٔ رسیده، یاختهٔ اندوخته‌دار، $3n$ باشد ← یعنی دانه غلات بوده و یک لپهٔ نازک فقط برای انتقال غذا به رویان داشته است (نادرستی گزینهٔ (۴)).

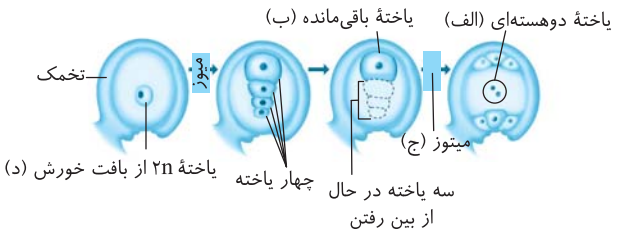
C ۱۶۹۲ ۳ لطفاً به فعل **نمی‌تواند** در صورت سؤال دقت کنید و اینکه این سؤال دو قسمت دارد: آندوسپرم: $AaaBBbMMN$

قسمت اول: پوسته دانه فرمول ژنتیکی $2n$ از گیاه ماده را دارد. از این آندوسپرم ($AaaBBbMMN$) فقط می‌توانیم متوجه شویم که یاخته‌های جنسی نر و ماده ایجادکننده آن به ترتیب AbN و aBM بوده‌اند. پس پوسته که فقط ژن‌های مادر را دارد باید قطعاً ژن‌های یاختهٔ جنسی ماده یعنی aBM را داشته باشد که در گزینهٔ (۲) ژن M و در گزینهٔ (۳) ژن a دیده نمی‌شود (*پس جواب ۲ اینجای کار یا گزینهٔ (۲) است و یا گزینهٔ (۳)*).

قسمت دوم: یاختهٔ باقی‌مانده از میوز پارانشیم خورش را خواسته است. در این صورت چون این یاخته طی چند نسل میتوز، هر هسته کیسهٔ رویانی را تولید کرده است، پس ژنوتیپ تخم‌زا که یکی از هسته‌های آن است همانند آن باید باشد. در نتیجه یاختهٔ مورد نظر ژنوتیپ aBM را دارد (*حتماً به‌راحتی می‌توانید ژن‌های تخم‌زا را از این آندوسپرم به‌دست بیاورید*). یادآوری QR code

C ۱۶۹۳ ۱ شکل معرف مراحل تولید کیسهٔ رویانی از پارانشیم خورش می‌باشد که در قسمت (ج) تقسیم میتوز یاختهٔ باقی‌مانده از میوز قبلی را نشان می‌دهد (*در میتوزین پروفاز و متافاز، مرحلهٔ پرومتافاز وجود دارد*)(نادرستی گزینه‌های (۳) و (۴)).

از یک یاخته باقی‌مانده از میوز، طی میتوزهای متوالی، یک کیسهٔ رویانی ایجاد می‌شود. بخش (الف) یاخته دوهسته‌ای است که از میتوز بخش (ب) به وجود آمده است و دو هستهٔ مشابه دارد. پس اگر (الف) $AAbb$ باشد، یاخته (ب) به صورت Ab بوده است.



تلمیحی تستی گزینهٔ (۲): در تقسیم میتوز دو دستورالعمل A و a که روی کروموزوم‌های همتا قرار دارند برخلاف آنافاز ۱ میوز از هم جدا نمی‌شوند ولی اشکال این گزینه این است که یاختهٔ دوهسته‌ای را هاپلوئید با فرمول ژنتیکی aB در نظر گرفته است. / گزینه‌های (۳) و (۴) در مورد ویژگی میوز در ابتدای خود بحث کرده‌اند ولی بخش (ج) میتوز را نشان می‌دهد. یادآوری QR code

پاسخ آزمون جمع‌بندی

B ۱ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند.

نکته دقت کنید که اسم و ویژگی خاص در گیاهان آشنا! در کنکور شما را گول نزنند و با دقت کامل، سؤال را بخوانید!! در این سؤال **تکثیر زایشی** مدنظر بوده است که در مورد نهاندانگان فقط با **دانه، گل و میوه** صورت می‌گیرد. *امیدوارم اگر عبارات (الف) و (د) را انتخاب کرده بودید از این به بعد سؤالات را با دقت زیاد بخوانید!! (پیاز نرگس و ساقه رونده توت‌فرنگی برای تکثیر رویشی می‌باشد نه زایشی!)*.

نکته دانه در تولیدمثل زایشی از رویش تخمک ایجاد می‌شود و برخلاف ریشه، ساقه و برگ فاقد سه سامانهٔ پوششی، زمینه‌ای و آوندی می‌باشد (درستی ب).

C ۱ ۲ فقط مورد (الف) مدنظر است. یکی از زامه‌ها (*اسپرم‌ها*) با یاختهٔ تخم‌زا و دیگری با یاختهٔ دوهسته‌ای لقاح می‌یابد. پس اسپرم‌ها با هر هسته درون کیسه رویانی لقاح نمی‌کنند.

تلمیحی تستی ب) نادرست است. به عنوان مثال در کیسه رویانی لقاح کرده، علاوه بر یاخته‌های هاپلوئید خود کیسه که در لقاح شرکت نکرده‌اند دو عدد یاخته با عدد کروموزومی **تخم اصلی** (*دیپلوئید*) **و تخم ضمیمه** (*تریپلوئید*) وجود دارند. / ج) نادرست است. در یک لولهٔ گرده، سه هسته با یک نوع مجموعه کروموزومی وجود دارد. یک هستهٔ رویشی و دو هسته اسپرم‌ها! چون همهٔ این هسته‌ها از میتوز گردهٔ نارس ایجاد شده‌اند، پس همگی یک نوع مجموعهٔ کروموزومی مشابه دارند. / د) نادرست است. در دانه‌های بدون آندوسپرم، همه جای دانه رسیده، عدد کروموزومی یکسان و مشابه والدین است. مثلاً در گیاه دیپلوئید، همهٔ آن‌ها دیپلوئید خواهند بود.

C ۳ ۳ ساقه‌های تخصص‌یافته تکثیر رویشی به چهار صورت **زمین‌ساقه، غده، پیاز و ساقه رونده** می‌باشد.

تلمیحی تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. **زمین‌ساقه و ساقه رونده**، رشد افقی به ترتیب در زیر و روی خاک دارند ولی تولید پایه‌های جدید در زمین‌ساقه از محل **جوانهٔ انتهایی** و جانبی و در ساقه رونده، از محل **گره‌ها** می‌باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. پیاز، **ساقه زیرزمینی کوتاه تکمه‌مانند** دارد و با غده متورم پراندوخته که در سیب‌زمینی دیده می‌شود متفاوت است. / گزینهٔ (۳): درست است. ساقه **غده‌ای** زیرزمینی متورم و پر از اندوخته غذایی آمیلوپلاستی می‌باشد که **هر جوانه** روی غده آن می‌تواند **به یک گیاه** تبدیل شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است.

نکته رشد **زیرزمینی** در ساقه‌ها به صورت زمین‌ساقه، غده و پیاز دیده می‌شود که در هرکدام در محل جوانه‌ها و گره‌ها **گیاهان** جدید ایجاد می‌شوند نه یک گیاه!

B ۱ ۴ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند.

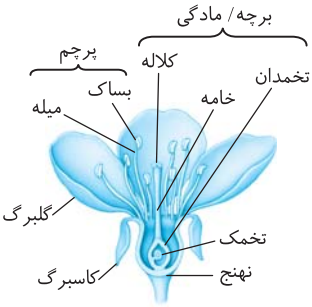
تلمیحی تستی الف) نادرست است. از فن کشت‌بافت برای تولید گیاهان با ویژگی‌های **مطلوب** و تولید انبوه آن‌ها در **آزمایشگاه** استفاده می‌شود (*نه در زمین‌های کشاورزی!*) / ب) نادرست است. **همه** (*نه اغلب*) مراحل فن کشت‌بافت در محیط **کاملاً سترون** یعنی عاری از میکروب و دارای مواد مورد نیاز رشد گیاه انجام می‌شود. / ج) نادرست است. در این فن از یاخته‌ها یا بافت‌های **مریستمی یا پارانشیم جوان** که قادر به **میتوز** می‌باشند استفاده می‌شود ولی یاخته‌های **اسکلرانشیمی** و **کلانشیمی** در سامانه بافت زمینه‌ای، میتوز ندارند. / د) درست است. در شرایط مناسب و با رشد و تقسیم میتوز **یاخته‌هایی هم‌شکل به نام کال و سپس بافت‌ها** یا توده‌ای تمایز یافته با ژن‌های یکسان و یاخته‌های هم‌شکل و یکسان ایجاد می‌شود.

۵ B ۴

نکته گلی که سه حلقه‌ای و بدون برچه (*بدون قسمت تولیدمثلی ماده*) می‌باشد، قطعاً دارای کاسبرگ، گلبرگ و پرچم می‌باشد. بساک این گل، حاوی کیسه‌های گرده و یاخته‌های میوز دهنده برای تولید **گرده نارس** می‌باشد. این یاخته‌ها در تقسیم میوز، قدرت انجام کراسینگ‌اوور، نوترکیبی، تشکیل تتراد و جدا کردن کروموزوم همتا دارند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. گل دارای مادگی می‌تواند **یک یا چندبرچه‌ای** باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. گل سه حلقه‌ای تک‌جنسی، دارای کاسبرگ، گلبرگ و پرچم **یا** مادگی می‌باشد که در این صورت **یا** بساک و میله و **یا** برچه و کلاله و خامه و تخمدان می‌باشد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. گلی که دو حلقه‌ای و دوجنسی است فاقد کاسبرگ و گلبرگ است و دارای هر دو قسمت زایشی پرچم و مادگی می‌باشد و معمولاً گرده‌افشانی آن‌ها با **باد** یا **آب** صورت می‌گیرد.

۶ B ۳ بخش تولیدمثلی مادهٔ گل، مادگی می‌باشد که در تخمدان آن، تخمک‌ها تشکیل می‌شوند. با توجه به شکل کتاب در گل آلبالو، تخمدان هر برچهٔ آن در زیر پرچم‌ها در نهنج قرار گرفته است.



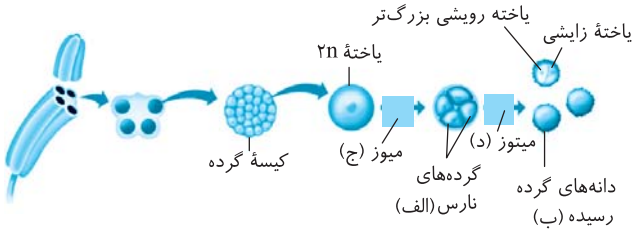
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): میوز در **تخمدان** ولی پذیرش دانهٔ گرده در **کلاله** صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲) و (۴): اسپرم در لولهٔ گرده ایجاد شده در **کلاله** و **خامه** به وجود می‌آید ولی لولهٔ گرده بخشی از قسمت‌های تولیدمثل ماده نمی‌باشد.

۷ C ۴

نکته یاخته‌های جنسی دارای وسیله حرکتی، ویژه گیاهان بی‌دانه می‌باشد (*خزه و سرخس*) پس این گیاهان اصلاً **دانه ندارند**.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. گیاه دولپه‌ای در نهاندانگان می‌تواند دو نوع یاخته آوند چوبی تراکئیدی و عنصر آوندی داشته باشد و همچنین اگر رشد پسین داشته باشند می‌توانند دو نوع کامبیوم آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز داشته باشند. / گزینهٔ (۲): درست است. دانه رسیده فاقد آندوسپرم (*اندوخته*) مخصوص **نهاندانگان دولپه‌ای** می‌باشد که در بیشتر از آن‌ها مانند لوبیا رشد ساقه رویانی از زیر لپه می‌باشد و لپه‌ها از خاک با رویش روزمینی خارج می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. پریدرم و رشد پسین ویژه درختان **دولپه‌ای** است و همان‌طور که می‌دانید در دولپه‌ای‌ها، دانه رسیده **فاقد آندوسپرم** است و فقط یاخته‌های $2n$ یعنی پوسته و لپه‌های قطور و رویان دارند.

۸ C ۳ در شکل مورد نظر (الف) گرده‌های نارس حاصل میوز (ج) می‌باشد و (ب) گرده‌های رسیده حاصل از میتوز (د) می‌باشند.



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تقسیم میوز **برخلاف** میتوز، با آرایش‌های تترادی مختلف سبب تنوع در یاخته‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. دیواره داخلی غیرمنفذدار و خارجی منفذدار در گرده‌های **رسیده** وجود دارد. / گزینهٔ (۳): درست است. هر گردهٔ نارس و رسیده می‌تواند در نهایت دو اسپرم **یکسان** در **یک** لولهٔ گرده ایجاد کند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. تغییرات در دیواره یاخته مخصوص تبدیل گردهٔ نارس به رسیده و ضمن تقسیم میتوز (د) می‌باشد.

۹ C ۳ عبارات (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند (*برو جدول زیر رو تحلیل کن*). یادت نره QR code

مجموعه	گردهٔ نارس	گردهٔ رسیده	تخم اصلی	تخم ضمیمه	کیسهٔ رویانی لقاح نکرده	کیسهٔ گرده لقاح کرده
تعداد مجموعه	۱	۲	۲	۳	۸	۱۰
انواع مجموعه	۱	۱	۲	۲	۱	۲

۱۰ B ۴ فقط مورد (د) صحیح می‌باشد. **واژه تخمک** تا وقتی گفته می‌شود **که لقاحی صورت نگرفته باشد**. تخمک دارای پوشش دولایه‌ای، خورش و کیسه رویانی لقاح نکرده است ولی **واژه دانه** پس از لقاح مضاعف (*دوتایی*) نهاندانگان و ایجاد **تغییرات پوسته** گفته می‌شود که حاوی یاخته‌های $2n$ (*لپه و رویان*)(رد ب) و یاخته‌های $3n$ (*آندوسپرم*) می‌شود که دور آن‌ها خورش‌های $2n$ و پوشش دولایه‌ای تخمک $2n$ قرار گرفته است (*در ضمن می‌دانید که کلاه تک‌لپه‌ای‌ها و آندوسپرم‌دار است*) (درستی د).
◀ خورش و پوسته، دو بخشی هستند که **در تخمک و دانه** مشترک می‌باشند (رد الف و ج).

۱۱ C ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

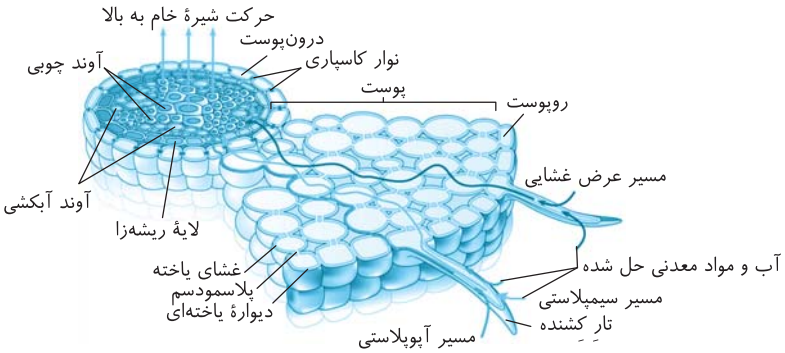
تله‌های تستی الف) درست است. یاخته‌های $2n$، $3n$ و بیشتر از آن، دارای فام‌تن همتا هستند ولی یاختهٔ تک‌لاد (n) فاقد فام‌تن همتا است. در دانهٔ رسیدهٔ بدون آندوسپرم (*مثل لوبیا*)، پوشش دانه $2n$، رویان $2n$ و اندوختهٔ دانه (*لپه*) $2n$ هستند در حالی که در لولهٔ گرده، دو یاختهٔ جنسی نر تک‌لاد به همراه یک هستهٔ تک‌لاد یاختهٔ رویشی وجود دارد که همگی فاقد فام‌تن همتا هستند. / ب) نادرست است. در کیسهٔ گرده، گرده‌های نارس و رسیده فاقد فام‌تن همتا هستند چون تک‌لاد هستند. / ج) نادرست است. دانه رسیده در هر حالتی فاقد یاخته‌های تک‌لاد می‌باشد. / د) درست است. در خامه اگر لوله گرده رویش کرده باشد، دارای اسپرم‌های تک‌لاد می‌باشد ولی ساقه، ریشه و برگ فاقد میوز و یاخته تک‌لاد هستند.

۱۲ C ۳

نکته دانه رسیده نهاندانگان دولپه‌ای فقط یاخته‌های $2n$ دارد (*پوسته، لپه و رویان*) ولی پوسته فرمول ژنتیکی مادر و لپه و رویان فرمول تخم $2n$ حاصل از لقاح اسپرم و تخم‌زا را دارد که می‌تواند با پوسته متفاوت باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. آلبالو برخلاف کدو، یک گیاه با گل‌های دوجنسی است که در یک گل هر دو بخش نر و ماده وجود دارد. / گزینهٔ (۲): درست است. کیسه گرده و تخمک معادل هم می‌باشند چون در آن‌ها ضمن میوز تشکیل تتراد (*جفت شدن طولی کروموزوم‌های همتا*) صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۴): درست است. اگر به شکل کتاب در مورد یاخته‌های حاصل از میوز خورش دقت کنید، متوجه می‌شوید که یاخته باقی‌مانده از سه یاخته دیگر حجیم‌تر می‌باشد و همین‌طور در دانه گرده رسیده آن‌ها، سیتوپلاسم یاخته رویشی از زایشی حجیم‌تر است. دقت کنید که اولین میتوز یاخته تخم اصلی نهاندانگان نیز **میتوز** با **تقسیم سیتوپلاسم نامساوی** دارد که یاخته کوچک‌تر خاستگاه گیاه اصلی می‌شود.

C ۱۳ ۲ در شکل سؤال، A معرف دانهٔ تک‌لپه و B یک دانهٔ دولپه را نشان می‌دهد که فقط مورد (د) نادرست است. مطابق شکل زیر در ریشهٔ گیاهان دولپه فاقد رشد پسین، قطورترین آوندهای چوبی نسبت به آوندهای چوبی نازک‌تر، از لایهٔ ریشه‌زا **دورتر** هستند. چون قطورترین آوندهای چوبی، در درونی‌ترین قسمت استوانهٔ آوندی قرار گرفته‌اند ولی لایه ریشه‌زا در خارجی‌ترین قسمت این استوانه قرار دارد.



تله‌های تست الف) درست است. A در مورد گیاه تک‌لپه است که در ساقهٔ علفی آن‌ها، دوایر متعدد با دستجات آوندی دارد که هرچه به روپوست نزدیک‌ترند، نازک‌تر هستند. / ب) درست است. در پی عملکرد کامبیوم آوندساز بافت آبکشی پوست درختان ایجاد می‌شود ولی پیراپوست (*پریدرم*) که سامانهٔ پوششی است، فاقد بافت آوندی می‌باشد. / ج) درست است. مولکول‌های آندوسپرم دانه، مولکول‌های نشاسته را در آمیلوپلاست ذخیره می‌کنند (*نه واکوئول*).

C ۱۴ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. وقتی کیسه رویانی ایجاد می‌شود، دیگر میوزی در اطراف آن رخ نمی‌دهد. / ب) نادرست است. گیاه کدو دارای گل ناکامل و دارای سه حلقه می‌باشد و ساختارهای ماده در حلقهٔ سوم آن قابل مشاهده می‌باشد. / ج) نادرست است. دقت کنید که در گیاهان، لقاح بین اسپرم و **تخم‌زا** است و تخمک یک یاختهٔ جنسی به حساب نمی‌آید (*با جانوران اشتباه نگیرید!*). / د) درست است. با توجه به شکل کتاب درسی، خامه و گلبرگ‌های متصل به هم کدو، زرد هستند و بالای تخمدان قرار دارند.

C ۱۵ ۱ موارد (الف) و (ب) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت کنید که پیکر گرده‌افشان‌ها در هنگام تغذیه از گل‌ها به **دانه‌های گرده** آغشته می‌شود نه به دانه‌های گیاه!! (*چون دانه‌ها در میوه‌ها نهان هستند و هنوز هم به‌وجود نیامده‌اند*). / ب) نادرست است. شهد گل‌ها نیز علاوه بر رنگ درخشان و بوی قوی در جلب توجه گرده‌افشان‌ها مؤثر است. / ج) درست است. زنبورهای عسل علائم نوری گل‌ها را که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شود، تشخیص می‌دهند. / د) درست است. گیاهان دارای گل‌های ناکامل که با باد گرده‌افشانی می‌کنند، تعداد فراوانی از این گل‌های کوچک را تشکیل می‌دهند که فاقد کاسبرگ و گلبرگ با رنگ درخشان و بوی قوی هستند.

C ۱۶ ۴

نکته

در دانه نهاندانگان، **پوسته** هر دو ژن خود را از والد ماده گرفته است و **تخم ضمیمه** $3n$ نیز دو کروموزوم خود را از والد ماده و یک کروموزوم را از والد نر گرفته است. پس منظور سؤال این دو قسمت (*پوسته و آندوسپرم*) می‌باشد چون قسمت دیگر دانه، رویان است که دیپلوئید بوده و از هر والد یک کروموزوم می‌گیرد. حتماً به یاد دارید که فقط رویان در دو انتهای خود دارای مریستم نخستین نوک ساقه و ریشه می‌باشد (علت درستی گزینهٔ (۴)).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. **فقط پوسته دانه** از تغییر پوسته تخمک حاصل می‌شود و این نکته در مورد آندوسپرم $3n$ صادق نیست. / گزینهٔ (۲): نادرست است. **فقط آندوسپرم** ذخیره غذایی دارد و هنگام رشد رویان به مصرف می‌رسد و پوسته دانه این ویژگی را ندارد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. کیسه گرده یاخته‌های $2n$ دارد که مربوط به والد نر می‌باشد ولی پوستهٔ دانه کاملاً حاوی ژن‌های مادر است که گاهی هم مثلاً در خودلقاحی می‌تواند کروموزوم‌های کیسه گرده را داشته باشد. آندوسپرم می‌تواند کروموزوم‌هایی شبیه کیسهٔ گرده داشته باشد ولی صورت سؤال قید «هر» و «قطعاً» دارد که گزینهٔ (۳) را نادرست می‌کند.

C ۱۷ ۲ فقط مورد (ب) نادرست می‌باشد.

◀ گیاهان دولپه‌ای در ساقهٔ خود، دستجات آوندی روی یک دایره دارند که **برخی** از آن‌ها مثل انواع درختی آن‌ها کامبیوم دارند.

تله‌های تست الف) درست است. دانه اولیه هر نهاندانه‌ای حاوی یاخته‌های $3n$ اندوخته‌ای به نام آندوسپرم می‌باشد که تا قبل از رسیده شدن دانه، در همه دانه‌ها قابلیت غذارسانی به سایر یاخته‌ها را دارد. در دولپه‌ای حین اینکه دانه رسیده می‌شود، اندوخته $3n$ آن در یاخته‌های $2n$ لپه ذخیره می‌شود و فاقد آندوسپرم می‌شوند. / ب) نادرست است. گیاهان دولپه که علفی هستند ولی کامبیوم مخصوص درختان دولپه‌ای چندساله است. / ج) درست است. در گیاهان، کاروتنوئیدها و آنتوسیانین‌ها ترکیبات رنگی هستند که به ترتیب در رنگ‌دیسه‌ها و واکوئل‌ها قرار دارند. در زیست دوازدهم می‌خوانید که از بین آن‌ها کاروتنوئیدها در راکیزه، مانع اثر رادیکال آزاد می‌شوند. / د) درست است. رویان دانه رسیده نهاندانگان حاوی لپه (*برگ رویانی*)، ریشه و ساقه رویانی می‌باشد.

یادت نره QR code

B ۱۸ ۴ وقتی آندوسپرم یا یاخته $3n$ دانه به صورت $AAaBbb$ باشد، یعنی یاختهٔ جنسی نر aB بوده است. پس یاخته زایشی تولیدکننده آن نیز به صورت aB بوده است چون با میتوز این یاختهٔ جنسی را ایجاد کرده است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. هرگاه در یاخته $3n$ از هر دو ژن یکسان یک صفت، یکی را حذف کنید، باقی‌مانده‌ها ژنوتیپ رویان $2n$ می‌باشند. / گزینهٔ (۲): درست است. یاختهٔ جنسی نر در این سؤال قطعاً به صورت aB بوده است پس یاخته $2n$ تولیدکننده آن باید هرچه که باشد، بتواند این دو ژن a و B را در خود داشته باشد (مثلاً $AaBB$) (*یاخته دوهسته‌ای $AAbb$ بوده و یاختهٔ جنسی نر aB بوده است*). / گزینهٔ (۳): درست است. یاختهٔ جنسی ماده این سؤال حتماً دارای ژن‌های A و b بوده است که یاخته دوهسته‌ای به صورت $AAbb$ درآمده است، در نتیجه مادگی یا والد ماده نیز باید بتواند ژن‌های A و b را داشته باشد، پس می‌تواند $AaBb$ باشد.

C ۱۹ ۳

در دانهٔ اولیهٔ نهاندانگان سه بخش وجود دارد:
- پوسته ← $2n$ از والد ماده
- رویان ← $2n$ از لقاح تخم‌زا و یکی از یاخته‌های جنسی نر
- آندوسپرم ← $3n$ از لقاح یاختهٔ دوهسته‌ای و یاخته‌های جنسی نر دیگر

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. اگر آندوسپرم $AaaBBbRRWW$ باشد، یاختهٔ $2n$ به صورت رویان $AaBbRW$ و پوسته $aaBbRW$ می‌تواند داشته باشد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. آندوسپرم نمی‌تواند Bbb باشد چون در این صورت والد نر B را داده است که امکان ندارد. / گزینهٔ (۳): درست است. اگر آندوسپرم $AaabbbRRW$ باشد، واجد دو نوع یاختهٔ دیپلوئیدی رویان $AabbRW$ و پوستهٔ $aaBbRW$ می‌تواند باشد و نمی‌تواند الل B را داشته باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اگر اندوخته $AaaBBbRRW$ باشد، می‌تواند رویان $AaBbRW$ و پوستهٔ $aaBbRW$ داشته باشد.

یادت نره QR code

B ۲۰ ۱) شلغم گیاهی دوساله علفی است که **ریشه** آن مانند ریشه اغلب گیاهان، قادر به فتوسنتز و جذب نور برای ساخت مواد آلی نمی‌باشد، این ریشه در سال اول مواد ساخته شده گیاه را ذخیره کرده تا در سال دوم با آزاد کردن آن‌ها سبب گل‌دهی گیاه شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): نادرست است. گندم و خیار که گیاه یک‌ساله‌اند و در همان سال اول همانند **سال دوم** زندگی شلغم که دوساله است می‌توانند رشد رویشی و زایشی کاملی داشته باشند. (*منظور سؤال سال اول زندگی نیست بلکه در یک سال کلی از رشد گیاه می‌باشد.*) / گزینهٔ (۳): نادرست است. برخی بازدانگان و تک‌لپه‌ای‌های درختی تا چند قرن زندگی دارند ولی رشد پسین برحسب کتاب شما! فقط در دولپه‌ای‌های درختی وجود دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. برخی گیاهان چندساله، فقط یک‌بار در زندگی گل می‌دهند.

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

C ۱ ۱) رشد پسین مخصوص درختان نهاندانه دولپه‌ای است که کیسه رویانی در تخمک آن‌ها تمایز می‌یابد.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): نادرست است. در نهاندانگان (*تک‌لپه و دولپه*) اندوخته غذایی رویان **بعد از لقاح** و ایجاد تخم $3n$ حاصل می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. فقط در گیاهانی که لپه آن‌ها از خاک **خارج** می‌شود، لپه یا برگ رویانی تا مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. در نهاندانگان، **گرده‌ها** هیچ‌گاه فتوسنتز نمی‌کنند و یاختهٔ جنسی نر هم در لوله گرده تشکیل می‌شود (*نه دانهٔ گرده!*).

C ۲ ۱) موارد (الف)، (ج) و (د) به درستی تکمیل می‌کنند. وقتی ژنوتیپ گیاه $AaBb$ است:

تله‌های تست الف) درست است، همهٔ یاخته‌های مولد گرده نارس دیپلوئید و $AaBb$ مشابه می‌باشند. / ب) نادرست است، گردهٔ نارس است که با میوز می‌آیند و ۴ نوع می‌توانند باشند ($AB - Ab - aB - ab$). / ج) درست است، همهٔ یاخته‌های پارانشیمی خورش دیپلوئید هستند پس مشابه هم $AaBb$ می‌باشند. / د) درست است، همهٔ یاخته‌های کیسهٔ رویانی در دو قطب می‌باشند و با **میتوز** یک یاخته آمده‌اند. / ه) نادرست است، هسته‌های کیسهٔ رویانی یک **تخمک**، دارای ژنوتیپ‌های یکسان است ولی یک مادگی می‌تواند چند برچه داشته باشد. در این صورت در هر کدام، تخمک‌هایی که برحسب میوز ایجاد شده‌اند ۴ نوع می‌توانند باشند. پس ۴ نوع کیسهٔ رویانی مختلف در تخمدان می‌تواند ایجاد شود. / و) نادرست است، تخم از لقاح می‌آید که چون والد ناخالص است، پس ۹ نوع ژنوتیپ در تخم حاصل از خودلقاحی آن ایجاد می‌شود.

یادت نره QR code

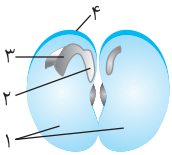
C ۳ ۳) فقط مورد (الف) درست است.

یاخته‌های $2n$ **پارانشیم خورش** که اطراف کیسه رویانی را احاطه کرده‌اند حاوی کروموزوم همتا می‌باشند ولی مصرف آندوسپرم در نخود توسط یاخته‌های لپه انجام می‌شود (درستی الف و نادرستی ب).

نکته فقط یک یاخته پارانشیم خورش و آن هم **قبل** از تشکیل کیسهٔ رویانی، میوز می‌کند (نادرستی ج).

نکته یاخته $2n$ **درون** کیسه رویانی لقاح یافته قسمت اتصال دهنده رویان به مادر را می‌سازد (نادرستی د).

C ۴ ۳) در این شکل بخش‌های (۱) تا (۴) به ترتیب، شماره (۱) لپه‌ها $2n$ است که بخش دیپلوئید جدید در دانه دولپه‌ای‌هاست که از خاک خارج می‌شود (درستی گزینهٔ (۳)).



شماره (۲) **ریشه رویانی** است که ظهور آن نخستین علامت جوانه‌زنی است ولی خلاف لپه و ساقه و برگ از خاک خارج نمی‌شود (نادرستی گزینهٔ (۴)).

شماره (۳) برگ‌های رویانی است که همانند پوسته (*بخش ۴*) $2n$ می‌باشند (نادرستی گزینهٔ (۱)).

شماره (۴) پوسته $2n$ می‌باشد که ژنوتیپ والد ماده را دارد و قسمتی از بخش دیپلوئیدی **نسل قبل** می‌باشد (نادرستی گزینهٔ (۲)).

B ۵ ۱) سومین حلقهٔ گل حلقهٔ پرچم‌ها است و محصول میوز آن **گردهٔ نارس** است. این کیسه‌ها توسط یاخته‌های $2n$ محاصره شده‌اند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): گرده‌های نارس درون کیسه‌های گرده که بخش دیپلوئید بالغ است به گردهٔ رسیده تبدیل می‌شود و سپس گردهٔ رسیده خارج می‌شود. / گزینهٔ (۳): هر گردهٔ نارس با **یک‌بار** تقسیم میتوز به دو یاختهٔ رویشی و زایشی که دارای دو دیواره در پیرامون خود هستند، تبدیل می‌شود. / گزینهٔ (۴): یاخته‌های پارانشیم خورش درون تخمک و متعلق به بخش مادگی گیاه هستند که حلقهٔ چهارم است نه سوم!

یادت نره QR code

B ۶ ۴) در این مثال اسپرم فقط الل W آن واضح است ولی تخم‌زا می‌تواند R یا W باشد. رویان حاصله یا RW (*صورتی*) و یا WW (*سفید*) می‌باشد. اگر رویان WW و سفید باشد، قطعاً آندوسپرم آن نیز WWW بوده است ولی اگر رویان RW باشد، قطعاً آندوسپرم دو الل یکسان از والد ماده یعنی دو الل تخم‌زا را در یاختهٔ دوهسته‌ای به صورت RR گرفته است و با اسپرم W به صورت RRW درآمده است.

RW RRW | WW WWW

یادت نره QR code

C ۷ ۲) عبارات (ب) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تست الف) نادرست است. برای نقض آن می‌توان گرده‌های نارس را نام برد که ابتدا به هم متصلند ولی سپس از هم جدا شده و میتوز می‌کنند. / ب) درست است. گرده‌های نارس دو دیواره جدا دارند و پس از تغییراتی به دانه‌های گردهٔ رسیده دارای دیوارهٔ داخلی و خارجی متنوع تبدیل می‌شوند. / ج) نادرست است. در بخش ماده از چهار یاختهٔ حاصل از میوز خورش، سه‌تا **از بین می‌روند** و فقط یاختهٔ باقی‌مانده میتوز می‌کند. / د) درست است. یاخته‌های تک‌لاد در زمان تشکیل توسط بافت‌هایی با یاخته‌های دولاد احاطه شده‌اند ولی برخی مانند گرده‌های رسیده می‌توانند در بین یاخته‌های هاپلوئید گرده رسیده قرار گیرند.

B ۸ ۱) فقط مورد (ب) درست است.

تله‌های تست الف) نادرست است. **پرتقال** میوهٔ بدون دانه‌ای است که لقاح یاخته‌های جنسی در آن **صورت نگرفته** است. / ب) درست است. به‌طور مثال در مورد سیب این نکته صحیح است. / ج) نادرست است. در **همهٔ** میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان است. / د) نادرست است. در **بعضی** میوه‌ها، فضای تخمدان با دیوارهٔ برچه به‌طور کامل تقسیم شده است.

B ۹ ۲ لپه (ها) مشخص‌ترین و بزرگ‌ترین بخش رویانی دانه‌ها هستند که در نهاندانگان از تقسیم نامساوی تخم اصلی ایجاد می‌شود (البته منشأ آن‌ها یاختهٔ کوچک‌تر از تقسیم نامساوی تخم اصلی می‌باشد).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): بخش ذخیره‌ای می‌تواند در **تک‌لپه‌ای**، آندوسپرم باشد. / گزینهٔ (۳): لپه (ها) در بسیاری از موارد، **پس از خروج** از دانه ممکن است تا مدت کوتاهی فتوسنتز کند (نه درون دانه). / گزینهٔ (۴): اولین بخشی که از رویش دانه خارج می‌شود، **ریشهٔ رویانی** است. یادت نره QR code

B ۱۰ ۳ اسپرم‌ها، تخم‌زا و یاختهٔ دوهسته‌ای، توانایی انجام لقاح مضاعف دارند که یاختهٔ دوهسته‌ای همواره حداقل در گیاهان دیپلوئید، دارای **دو مجموعه** کروموزوم مشابه و دیپلوئید می‌باشد (البته به‌این علت که در سؤال ذکر شده به‌طور معمول، ما گونه‌های گیاهی را دیپلوئید در نظر می‌گیریم).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): هیچ گامتی در **نهاندانگان** وسیلهٔ حرکتی ندارد. / گزینهٔ (۲): اسپرم و سایر یاخته‌های لقاح دهنده در بخش **تخمدان** گیاه دیده می‌شوند. / گزینهٔ (۴): چون به‌طور معمول گیاهان دیپلوئید هستند، هر یاختهٔ لقاح دهنده حاصل میتوز یاختهٔ هاپلوئید است. یادت نره QR code

A ۱۱ ۲ وسیع‌ترین بخش ساقهٔ اصلی یا همان تنهٔ گیاه دارای رشد پسین، از خارج به داخل حاوی بافت‌های **مریستم** (کامبیوم آوندساز) و **آوندهای چوبی** می‌باشد که فاقد یاخته‌هایی با دیوارهٔ چوب‌پنبه‌ای (سوبرین) می‌باشند (پس منظور سؤال مریستم و بافت آوندی چوبی با یاخته‌های آوندی چوبی، پرانشیم و فیبر است که در زیست دهم خواندیم).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): تنهٔ گیاه دارای کامبیوم آوندساز و پوست آن کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز دارد. / گزینهٔ (۳): آوند چوبی مسئول هدایت شیرهٔ خام می‌باشد. / گزینهٔ (۴): عدسک مخصوص پوست می‌باشد (این سؤال برای یادآوری زیست دهم لازم بود). یادت نره QR code

C ۱۲ ۳ این سؤال کنکور ۹۹ را خود طراح معتقد به گزینهٔ (۴) بود ولی به نظر من صددرصد حرف اشتباهی زده است! ابتدا دقت کنید که یاخته برگ میوز ندارد. با توجه به شکل تقسیم سیتوپلاسم در گیاهان که در کتاب یازدهم داشته‌اید، شروع ایجاد صفحه بین یاخته‌ای و ریزکیسه‌های آن در مرحله آنافاز می‌باشد که رشته‌های دوک به کروماتیدهای تک کروماتیدی در قطبین یاخته متصل شده‌اند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ایجاد پوشش هسته‌ای طی میتوز در اطراف همهٔ کروموزوم‌های دو مجموعه کروموزومی هر قطب یاخته صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): باز شدن فام‌تن‌ها در مرحلهٔ تلوفاز می‌باشد. / گزینهٔ (۴): قرارگیری فام‌تن در وسط یاخته در مرحلهٔ متافاز است که دقت کنید یاخته دیپلوئید در متافاز میتوز، کروموزوم‌های غیرهم‌ساخت و هم‌ساخت آن در وسط قرار می‌گیرند.

C ۱۳ ۱ یاخته‌های لقاح‌یافته در یک گل دوجنسی، یاخته تخم **اصلی** و یاخته تخم **ضمیمه** می‌باشند. هر دو این یاخته‌ها در تخمدان که بخش متورم مادگی است یافت می‌شوند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): تخم ضمیمه، آندوسپرم را به وجود می‌آورد (نه رویان!). / گزینهٔ (۳): طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های تخم اصلی، تقسیم سیتوپلاسم نامساوی دارند. همچنین دقت کنید ممکن است که آندوسپرم مثل بخش مایع نارگیل، تقسیم سیتوپلاسم انجام ندهد. / گزینهٔ (۴): آندوسپرم معمولاً سه مجموعهٔ کروموزومی دارد. به کلمه به‌طور معمول خوب دقت کنید! به‌طور معمول گیاهان دیپلوئید هستند.

B ۱۴ ۳ دانهٔ گرده در هر گیاه دانه‌دار به صورت **منفذدار** می‌باشد تا لوله گرده توانایی رویش از منافذ آن را داشته باشد پس در مورد گل گیاهی مثل مورد تست که مثلاً در مورد کدوی نر صادق است نیز می‌تواند درست باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): می‌توان وجود زمین‌ساقه در **زنبق** که یک گیاه چندساله است را به عنوان نقض این گزینه بدانیم. / گزینهٔ (۲): این عبارت در مورد گیاه لوبیا که دولپه‌ای است و در درونی‌ترین قسمت ریشه خود فقط بافت آوندی دارد رد می‌شود. / گزینهٔ (۴): در مورد نقض این عبارت می‌توان گیاه **داوودی** را نام برد که گلبرگ رنگین با توجه به شکل کتاب دارد و می‌تواند با حشرات گرده‌افشانی کند.

B ۱۵ ۳ در دانهٔ گرده رسیده نهان‌دانگان، دو یاخته با سیتوپلاسمی با حجم متفاوت وجود دارد. یاختهٔ رویشی **بزرگ‌تر** و یاختهٔ زایشی **کوچک‌تر** می‌باشد ولی هر دو حاصل میتوز از **گردهٔ نارس** بوده‌اند. یاختهٔ بزرگ‌تر طی تمایز و رشد حجمی (نه تقسیم!) به لولهٔ گرده تبدیل می‌شود. در این لوله دو هسته اسپرم (از میتوز یاختهٔ زایشی) و یک هستهٔ خود یاختهٔ رویشی وجود دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ایجاد چهار یاختهٔ متصل به هم در اثر میوز در کیسهٔ گرده و ایجاد چهار گردهٔ نارس صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): برای ایجاد لولهٔ گرده، فقط باید یاختهٔ رویشی افزایش حجم یابد ولی تقسیم صورت نمی‌گیرد. / گزینهٔ (۴): تقسیم میتوزی که در لولهٔ گرده صورت می‌گیرد مربوط به یاختهٔ زایشی کوچک‌تر است (نه رویش!).

A ۱۶ ۱ این تست بسیار ساده است. ببینید دوستان وقتی ژنوتیپ آندوسپرم $3n$ را دارید، قطعاً اللی که با بقیه متفاوت است را اسپرم انتقال داده است و دو الل مشابه هم توسط یاخته دوهسته‌ای به ارث رسیده است. در این سؤال وقتی آندوسپرم RWW است یعنی اسپرم، گرده نارس، گرده رسیده، یاخته رویشی، یاخته زایشی همگی الل R را داشته‌اند و پرچم، بساک و کیسه گرده که دیپلوئید هستند باید حداقل یک الل R داشته باشند یعنی RR یا RW باشند.

◄ از طرفی در این مثال چون آندوسپرم RWW است، پس WW را یاخته دوهسته‌ای داده است و تخم‌زا (گامت ماده) به صورت W بوده است. در نتیجه قطعاً پارانشیم خورش، برچه، کلاله، تخمدان، تخمک و هر قسمت دولاد مربوط به **ماده** باید حداقل یک الل W (به صورت RW یا WW) داشته باشد. پس پاسخ گزینهٔ (۱) است چون امکان ندارد که کلاله RR باشد ولی بتواند گامت ماده W ایجاد کرده باشد.

B ۱۷ ۳ در دانه گرده رسیده دو یاخته وجود دارد، یاختهٔ بزرگ‌تر (رویشی) و یاختهٔ کوچک‌تر (زایشی).

یاخته رویشی پس از رشد و تمایز و تبدیل به لوله گرده، دارای سه هسته هاپلوئید می‌باشد (دو هستهٔ اسپرم‌ها و یکی مربوط به یاختهٔ رویشی است).

دقت کنید در حین تمایز لوله گرده، یاخته زایشی با تقسیم میتوز اسپرم‌ها را درون لولهٔ گرده به وجود می‌آورد.

بنابراین لوله گرده ساختاری حاوی سه هسته هاپلوئید (دو برای اسپرم و یکی برای خود یاختهٔ رویشی که تمایز پیدا کرده) می‌باشد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): رشد و تمایز یاخته رویشی، پس از رسیدن دانه گرده به کلاله و در خارج از کیسه گرده است. / گزینهٔ (۲): دقت کنید ایجاد لوله گرده با رشد یاخته رویشی است (نه تقسیم!). / گزینهٔ (۴): این مورد مربوط به یاخته زایشی کوچک‌تر است.

نکته در گیاهان نهان‌دانه همانند زنبور نر، گامت از تقسیم میتوز به وجود می‌آید.

C ۱۸ ۱) دیوارهٔ دانه‌های گرده همواره منفذدار است اما ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد! بنابراین در تمام گیاهان گل‌دار که دانه گرده تولید می‌کنند، این دانه متخلخل (دارای منفذ) می‌باشد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نوعی گندم برای گل دادن نیاز به یک دورهٔ رویشی دارد. دقت کنید گندم و خیار از گیاهان یک‌ساله هستند. رشد رویشی و زایشی در سال دوم ویژگی گیاهان دوساله و چندساله است. / گزینهٔ (۳): گیاه زنبق دارای نوعی ساقهٔ تخصص‌یافته در زیر زمین است که زمین‌ساقه نام دارد. با توجه به شکل کتاب درسی، زنبق دارای گلبرگ‌های رنگی و درخشان است و گرده‌افشانی وابسته به باد ندارد.

نکته زنبق از گیاهان علفی و چندساله است.

گزینهٔ (۴): پیاز و لوبیا دارای رویش روزمینی و ذرت دارای رویش زیرزمینی است. دقت کنید ذرت گیاهی تک‌لپه است و در مرکزی‌ترین بخش ریشه خود دارای بافتی پارانشیمی محصور بین آوندها می‌باشد.

B ۱۹ ۱) اول ببینیم سؤال چی بهمون گفته؟ ژنوتیپ آندوسپرم WRR هستش! همون‌طور که می‌دونیم تخم ضمیمه در تشکیل آندوسپرم نقش داره و از لقاح یک یاخته دوهسته‌ای (RR) و اسپرم (W) به وجود میاد، بنابراین دوتا از الل‌هاشو که یکسانن از قسمت ماده و یکی رو از اسپرم می‌گیره. پس ژنوتیپ دوهسته‌ای: RR و ژنوتیپ اسپرم: W

◀ دانه گرده مربوط به بخش نره و باید حتماً W رو داشته باشه! ⟵ پس گزینه‌های (۲) و (۴) که قسمت اول RR هستن غلطه!

◀ کلاله هم مربوط به بخش مادس و باید حتماً R رو داشته باشه! ⟵ پس گزینهٔ (۳) که WW رو واسه کلاله گذاشته غلطه!

اعتراض: من سؤالی از طراح عزیز این تست دارم! مگه دانهٔ گرده حاوی دوتا یاختهٔ رویشی و زایشی با ژنوتیپ مشابه نیست؟ (چون حاصل میتوزه!) پس چطور گزینهٔ (۱) درسته که RW بشه!؟!؟! (فکر کنم منظورشون یاختهٔ سازندهٔ گرده‌ها بوده!).

C ۲۰ ۱) تنها مورد (د) درست است. جانداران مختلفی از باکتری گرفته تا انسان و حتی برخی گیاهان انگل می‌توانند مواد غذایی خود را از گیاهان به دست بیاورند.

نکته با در نظر گرفتن انسان به راحتی به جواب سؤال می‌توان رسید!

تله‌های تستی الف) نادرست است. این مورد تنها در رابطه با قارچ ریشه‌ای صحیح است. انسان رشته به ریشه می‌فرسته؟ / ب) نادرست است. انسان توانایی تولید اوره از آمونیاک (مدرک آلی از معدنی) را دارد. همچنین سیانوباکتری‌ها همگی توانایی فتوسنتز دارند. / ج) نادرست است. این مورد فقط در رابطه با تثبیت‌کننده‌های نیتروژن صحیح است. انسان نیتروژن تثبیت می‌کنه؟ / د) درست است. تمام جانداران زنده، به کمک قند سه‌کربنی تک‌فسفاته در طی قندکافت می‌توانند به تولید NAD یا $NADH$ بپردازند.

نکته NAD^+ - $NADH$ - FAD - $FADH_2$ - $NADPH$ - $NADP^+$ همگی دو نوکلئوتید در ساختار خود دارند.

فصل ۹

پاسخ گیاهان به محرک‌ها



پاسخ‌های تشریحی

درسنامه درختی

ایستگاه‌ها و نکات آموزشی

فصل نهم پاسخ گیاهان به محرک‌ها

پاسخ‌های تشریحی

B ۱۶۹۴ ۳ فقط مورد (د) صحیح است (*خب از بدونه سؤال شروع کنیم ببینیم تست‌های فصل قبل رو با دقت زدی یا هنوز سطحی‌نگری؟!*).
در صورت سؤال دقت کنید که واژه «**همه گیاهان**» آمده است. گیاهان می‌توانند مثل خزه‌ها فاقد ریشه، ساقه، برگ واقعی و گل باشند که در این صورت موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌شوند ولی در رشد و نمو همه آن‌ها تنظیم‌کننده‌های رشد مؤثرند (درستی د).

یادت نره QR code

نکته مورد (الف) فقط در مورد برخی نهاندانگان صحیح می‌باشد چون سایر گیاهان گل ندارند.

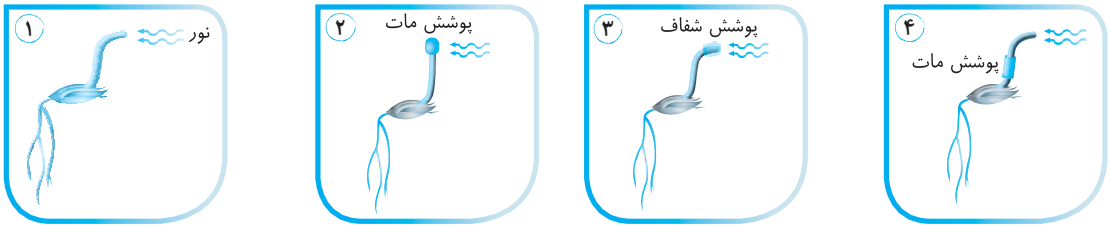
A ۱۶۹۵ ۳ داروین به همراه پسرش به مطالعه **پدیده حرکت** در گیاهان علاقمند بود. وی **برای بررسی این پدیده** آزمایشاتی را با **دانه رست چمن** (*نوعی گیاه از گندمیان*) انجام داد. این دانه‌ها دارای آندوسپرم می‌باشند و لپه **نازک** $2n$ آن‌ها فقط نقش انتقال غذا از آندوسپرم $3n$ به رویان $2n$ را دارد. **داروین در اثر این آزمایشات به عمل نورگرایی ساقه پی برد** و قبل از آن این پدیده شناخته شده نبود.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۵ داروین و نورگرایی

پیشینه
اولین‌بار داروین و پسرش، نورگرایی دانهٔ رست نوعی گیاه از گندمیان را بررسی کردند.

آزمایش داروین
۱) متوجه شدند که دانهٔ رست در صورتی که نور یک‌جانبه به نوک آن برخورد کند، به سمت نور خم می‌شود.
۲) وقتی روی نوک ساقهٔ آن پوشش مات قرار دادند، به نور یک‌طرفه پاسخ خمشی ندادند.
۳) وقتی روی نوک ساقهٔ آن پوشش **شفاف** قرار دادند، به نور یک‌طرفه پاسخ خمشی دادند.
۴) وقتی پوشش مات را در منطقهٔ زیر نوک دانهٔ رست قرار دادند، دیدند ساقه به نور یک‌طرفه پاسخ خمشی داد.



B ۱۶۹۶ ۱ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. در صورتی که ساقه تحت تأثیر نور یک‌جانبه قرار گیرد، چون رشد یاخته‌ها در سمت دور از نور (*سایه*) بیشتر می‌باشد، ساقه گیاه به سمت نور خمش می‌یابد. / ب) درست است. وقتی ساقه به سمت نور خم شود، نورگیری برگ‌های آن سمت بیشتر شده و انرژی فتوسنتز بیشتر فراهم می‌شود. / ج) نادرست است. اگر گیاه را در محیطی که نور **همه‌جانبه** دارد قرار دهیم (*نه نور یک جانبه!*)، در این صورت همه سطوح ساقه رشد یکسانی خواهد داشت و ساقه **بدون خمش** رشد می‌کند.

A ۱۶۹۷ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند. داروین مشاهده کرد که پوششِ ماتِ روی جوانه رأسی (*انتهایی*)، سبب می‌شود که خمش و رشد این جوانه **متوقف** شود و ساقه به سمت نور خم نشود.

تله‌های تست الف) درست است. با پوشیدن نوک ساقه با جسم مات، رشد و خمش متوقف می‌شود. / ب) نادرست است. با قرار دادن پوشش مات در **زیر** نوک ساقه، رشد و خمش بی‌اشکال انجام می‌شود. / ج) نادرست است. این آزمایشات در مورد رشد ساقه بود نه ریشه! (*رشد ریشه مورد بررسی داروین قرار نگرفت*). / د) نادرست است. داروین آزمایشات خود را روی جوانهٔ **انتهایی** قرار داد نه جانبی!

B ۱۶۹۸ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. داروین متوجه شد که **منطقه نوک ساقه به نور حساس است** ولی زیر نوک ساقه به سمت نور یک‌جانبه خمش می‌یابد. / ب) نادرست است. داروین در مورد تولید ماده‌ای خاص (*اکسین*) در نوک ساقه به نتیجه‌ای نرسیده بود. / ج) نادرست است. داروین در آزمایشات خود روی دانه رست **چمن** بررسی کرد ولی در آزمایشات خود **همیشه** از **نور یک‌جانبه** بهره برده بود.

C ۱۶۹۹ ۱ جمله مورد نظر **نادرست** می‌باشد، چون اگر **پوشش مات** را روی بخش زیر نوک ساقه قرار دهیم ولی نوک ساقه در معرض نور باشد، رشد و خمش ساقه صورت می‌گیرد و دقت کنید که تمام عبارات (*الف تا د*) نیز در مورد تکمیل جمله مورد نظر **نادرست** می‌باشد که آن‌ها را در زیر توضیح می‌دهیم:
الف و ب) نادرست است. دقت کنید که آزمایشات داروین (*استفاده از پوشش مات و شفاف*) و پس از او محققانی که به کمک آگار آزمایش کردند منجر به کشف هورمون اکسین نشدند و محققین در اثر نتیجه آن‌ها متوجه شدند که تولید ماده‌ای در نوک ساقه در اثر نور اتفاق می‌افتد. این ماده (*اکسین*) سبب رشد و خمش منطقهٔ زیر نوک ساقه گیاه می‌شود ولی پس از این دو آزمایش با جمع‌آوری و شناسایی ترکیب شیمیایی آن، به تشکیل اکسین در نوک دانه رست پی بردند. / ج) نادرست است.

دقت کنید که **نور یک‌جانبه** سبب حرکت بیشتر اکسین به سمت سایه (دور از نور) ساقه می‌شود و تجمع آن سبب رشد طولی بیشتر یاخته‌ها و خمش می‌شود ولی **نور همه‌جانبه** سبب رشد متقارن ساقه می‌شود و خمشی حاصل نمی‌شود. / د) نادرست است. اگر در محیط تاریک نوک ساقه را قطع نکرده باشیم، ساقه به رشد و خمش خود در اثر اکسین‌های باقی‌مانده از روز ادامه می‌دهد.

پاسخ‌نامه QR code

درسنامه درختی ۱۵۶ کشف اکسین

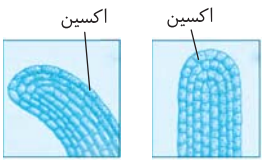
تنظیم کننده‌های رشد (هورمون‌های گیاهی)

آزمایش داروین:
- فهمیدند، عامل خم شدن دانهٔ رست به سمت نور، ماده‌ای است که در نوک آن ساخته می‌شود.
- نوک دانهٔ رست رشد کرده در نور را جدا کردند و روی قطعه‌ای از آگار قرار دادند.
- آگار حاوی مادهٔ درون نوک دانهٔ رست را روی ساقهٔ بدون نوک قرار دادند ← سبب رشد ساقهٔ آن شد.
- آگار حاوی ماده را در هر لبه‌ای از نوک دانهٔ رست قرار می‌دادند ← دانهٔ رست به سمت مقابل خمش می‌یافت.
- دانهٔ رست به دلیل اختلاف اندازهٔ یاخته‌های دو طرف آن خمش می‌یابد.
- رشد طولی یاخته‌هایی که در سمت سایه قرار دارند، بیشتر از یاخته‌های سمت نوردیده می‌باشد.
- نور یک‌جانبه سبب حرکت مادهٔ خمش‌دهنده از سمت نوردیده به سمت نورندیده می‌شود.
- مادهٔ خمش‌دهنده را **اکسین** به معنی رشد کردن نامیدند که انواع مختلفی دارد.

نور:
- همه‌جانبه ← رشد دانهٔ رست بدون خمش صورت می‌گیرد ← اکسین در دو طرف مساوی است.
- یک‌جانبه ← تراکم بیشتر اکسین در سمت نورندیده ← رشد طولی بیشتر سمت نورندیده ← خمش نوک دانهٔ رست

- به رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور یک‌جانبه **نورگرایی** می‌گویند.

B ۱۷۰۰ ۳ شکل (الف) و (ب) به ترتیب اثر نور یک‌جانبه و همه‌جانبه را روی نوک ساقه بررسی می‌کند. در هر دو مدل، اکسین تولید می‌شود ولی در شکل (الف) چون تراکم اکسین در یک سمت بیشتر است رشد طولی یاخته‌های آن طرف بیشتر بوده و خمش به سمت نور (به سمت دیگر) صورت می‌گیرد ولی در شکل (ب) رشد طولی دو طرف نوک ساقه یکسان است (حتی کنید که نوک ساقه خمش دارد نه پیچش!!).



تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در **هر دو** مدل با وجود نور، در نوک ساقه اکسین تولید می‌شود. / گزینهٔ (۲): در شکل (ب) **رشد** بدون خمش ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۴): پیچش در هیچ‌کدام رخ نمی‌دهد (پیچش را در گفتار بعد بررسی می‌کنیم).

C ۱۷۰۱ ۱ همان‌طور که می‌دانید در اثر برخورد نور به نوک ساقه، هورمون اکسین تولید می‌شود. حال اگر این نوک را قطع کرده و زیر آن یک آگار قرار دهیم، این آگار پر از اکسین می‌شود و قادر است که ساقه بدون نوک را در **تاریکی و روشنایی** رشد و خمش دهد (نادرستی گزینهٔ (۳)). اگر این آگار را طوری روی ساقه بدون نوک قرار دهیم که اکسین در همه قسمت‌های نوک، یکسان پخش شود، در این صورت ساقه رشد می‌کند **ولی خمشی ندارد** چون اکسین به‌طور مساوی سبب رشد طولی برابر یاخته‌ها در دو طرف نوک می‌شود (درستی گزینهٔ (۱)) ولی اگر این آگار پر از اکسین را روی یک لبه ساقه بدون نوک قرار دهیم، این قسمت اکسین بیشتر دارد و به دلیل رشد طولی بیشتر در یاخته‌های آن، این قسمت رشد بیشتری داشته و به سمت مقابل خم می‌شود (نادرستی گزینهٔ (۲)).

نکته
در مورد گزینهٔ (۴) دقت کنید که وقتی نوک ساقه که محل تولید اکسین است را بریده‌ایم در حقیقت آن ساقه دیگر اکسین نمی‌سازد. در این حالت، اکسین اضافه شده از آگار سبب خمش ساقه می‌شود و نور در خمش تأثیری ندارد یعنی هر طرفی که اکسین بیشتر است و آگار در آن لبه قرار دارد، یاخته‌های آن رشد بیشتر داشته و به سمت مقابل خمش می‌یابد (حتی اگر مخالف سمت نور باشد).

B ۱۷۰۲ ۱ همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. هورمون‌های محرک رشد، برحسب مقدار و محل اثر خود می‌توانند نقش بازدارندهٔ رشد داشته باشند. مثل اثر اکسین روی عدم رشد جوانهٔ جانبی! / ب) نادرست است. هورمون‌های بازدارنده رشد گیاه نیز در پنج دستهٔ اصلی هستند ولی **فقط سه نوع** هورمون به نام محرک رشد می‌باشند. / ج) نادرست است. هورمون‌های بازدارنده سبب رسیدن میوه‌ها و برداشت سریع آن‌ها می‌شوند.

پاسخ‌نامه QR code

درسنامه درختی ۱۵۷ تنظیم کننده‌های رشد

انواع هورمون‌ها

محرک رشد:
- تحریک تقسیم و رشد طولی یاخته می‌دهند.
- ایجاد و حفظ اندام‌ها را سبب می‌شوند.
- اکسین‌ها، جیبرلین‌ها و سیتوکینین‌ها هستند.
- برحسب مقدار و محل اثر می‌توانند نقش بازدارندگی داشته باشند.

بازدارندهٔ رشد: آبسیزیک اسید و اتیلن
- در مقاومت در شرایط سخت، رسیدن و ریزش میوه و برگ نقش دارند.

B ۱۷۰۳ ۴

نکته کشف و پیدایش هورمون اکسین، سرآغازی برای پیدایش سایر ترکیبات هورمونی تنظیم کننده رشد گیاه شد. این هورمون رشد طولی بیشتر در یاخته‌های مناطق سایه یا نورندیده ساقه را انجام می‌دهد ولی روی **تقسیم یاخته** و عبور از نقاط وارسی یاخته‌های ساقه نقشی ندارد. (*تحریک تقسیم یاخته وظیفه سیتوکینین و جیبرلین است.*)

نکته دقت کنید که اکسین سبب رشد طولی یاخته‌های منطقه سایه در نوک و زیر نوک ساقه می‌شود ولی در ریشه سبب تقسیم یاخته‌ها و ریشه‌زایی می‌شود.

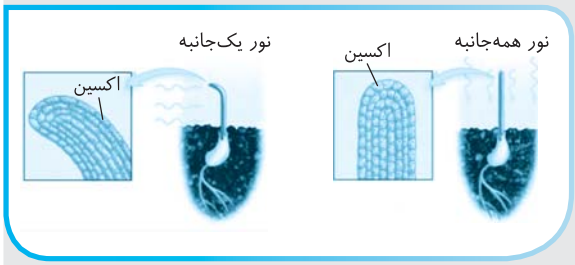
تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین، سبب ریشه‌زایی و نسبت بالای سیتوکینین به اکسین، سبب افزایش ساقه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. تولید هورمون اکسین در جوانه رأسی و حرکت آن به سوی جوانهٔ جانبی، مانع ازدیاد تولید سیتوکینین در جوانه جانبی می‌شود که به آن چیرگی رأسی گویند چون مانع رشد شاخه و انشعابات فرعی زیادی می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین و جیبرلین (*هورمون تولیدی در خارج جیبرکا*) در رشد تخمدان گیاه و ایجاد میوه‌های حقیقی درشت و بی‌دانه نقش دارند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۸ اکسین‌ها

اکسین‌ها

۱. با افزایش رشد **طولی** یاخته ← سبب افزایش طول **ساقه** می‌شود.
۲. ریشه‌زایی را تحریک می‌کند و برای تکثیر رویشی قلمه‌ها استفاده می‌شود.
۳. هرچه مقدار اکسین بیشتر شود، رشد ریشه و انشعابات آن بیشتر می‌شود.
۴. با جلوگیری از لقاح نهاندانگان سبب تولید میوهٔ بدون دانه می‌شود.
۵. با افزایش رشد تخمدان‌ها، سبب درشت کردن میوه‌های حقیقی می‌شود.
۶. برخی از ترکیبات آن گیاهان **دولپه‌ای** را نابود می‌کند ← از آن‌ها برای ساخت **سموم کشاورزی** برای از بین بردن گیاهان **خودرو** در مزارع استفاده می‌کنند.
۷. در جوانهٔ رأسی ساقه، ساخته شده و سبب چیرگی رأسی می‌شود.
۸. عامل نارنجی
- مخلوطی از اکسین‌ها بود ← اثراتی ضد گیاهان دولپه‌ای خودرو دارد.
- سرطان‌زا می‌باشد و شیوع تولد نوزاد با نقص مادرزادی را زیاد می‌کند.



A ۱۷۰۴ ۱ فقط مورد (د) صحیح است. نوک ساقه منبع غنی تولید هورمون **اکسین** می‌باشد. این هورمون با عمل **چیرگی رأسی**، مانع تولید سیتوکینین زیاد در جوانه جانبی برای تولید شاخه می‌شود. وقتی نوک ساقه را قطع کنیم، چیرگی رأسی از بین می‌رود و با افزایش تولید سیتوکینین در جوانه جانبی، تولید شاخه و افزایش **تقسیم یاخته‌ای** (*عبور از نقاط وارسی*) بیشتر می‌شود.

◀ موارد (الف)، (ب) و (ج) به ترتیب در مورد نقش اتیلن، آبسیزیک اسید و اکسین می‌باشند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۵۹ سیتوکینین‌ها

الف) تنظیم‌کننده‌های محرک رشد

سیتوکینین‌ها (هورمون جوانی)

۱. تحریک تقسیم یاخته می‌دهد ← پیر شدن اندام‌های **هوایی** گیاه را به تأخیر می‌اندازد.
۲. افشانهٔ آن‌ها سبب تازه نگه‌داشتن برگ و گل‌ها می‌شود.
۳. هورمون ساقه‌زایی یا هورمون **جوانی** نامیده می‌شود.
۴. در کشت‌بافت سبب ایجاد **ساقه** از بخش‌های تمایز نیافته می‌شود.
۵. در جوانهٔ **کناری** ساخته می‌شود.

برهم‌کنش اکسین و سیتوکینین

- قطع جوانهٔ رأسی ساقه (*محل تولید اکسین*) ← رشد جوانه‌های جانبی (*محل تولید سیتوکینین*) ↑
- قطع جوانهٔ رأسی
  - افزایش تولید سیتوکینین در جوانهٔ کناری ← رشد شاخه و گل
  - کاهش مقدار اکسین در جوانهٔ کناری ← کاهش چیرگی رأسی
  - پرشاخه شدن گیاه
- نسبت اکسین به سیتوکینین
  - اگر بالا باشد ← سبب **ریشه‌زایی** تودهٔ تمایز نیافتهٔ کال می‌شود.
  - اگر کم باشد ← سبب **ساقه‌زایی** تودهٔ تمایز نیافتهٔ کال می‌شود.
- قرار دادن اکسین بر ساقه‌ای که نوک بریده دارد ← عدم رشد جوانهٔ جانبی ← اکسین از جوانهٔ رأسی به جوانهٔ جانبی می‌رود و مانع رشد شاخه و گل می‌شود.



C ۱۷۰۵ ۴ در دانه گیاهان، هورمون جیبرلین در رویان ساخته می‌شود و سبب جوانه‌زنی یا رویش دانه می‌شود. یاخته‌های رویان معمولاً دیپلوئید هستند و از **تخم اصلی** $2n$ منشأ گرفته‌اند (نادرستی گزینهٔ (۱)) که حاصل لقاح یاختهٔ جنسی نر (n) با یاختهٔ جنسی ماده (تخم‌زا n) می‌باشد. پس رویان نیمی از ژن‌های خورش مادر که $2n$ است را به همراه همه ژن‌های گرده نارس که n است را دارا می‌باشد.

دقت: در مورد گزینهٔ (۳) دقت کنید که دانه گرده سازندهٔ این دانه دارای دو یاخته هاپلوئید **مشابه** به نام رویشی و زایشی می‌باشد. چون این دانه حاصل میتوز گرده نارس بوده است، پس ژن‌های مشابهی دارد و این ژن‌ها بعداً با میتوز یاخته زایشی در یاختهٔ جنسی نر نیز ایجاد می‌شود. پس رویان $2n$ همهٔ **انواع** ژن‌های دانه گرده را دارد. در دانه گرده از هر ژن دو تا وجود دارد، یکی در یاخته رویشی و یکی در یاخته زایشی وجود دارد.

درسنامه درختی ۱۶۰ جیبرلین‌ها

جیبرلین‌ها

- اولین‌بار از قارچ جیبرلا پیدا شد که سبب عدم استحکام در دانهٔ رست برنج‌ها می‌شد.
- در گیاهان نیز تولید می‌شود و کنترل‌کنندهٔ رشد و فعالیت جاندار است.
- در افزایش طول ساقه، هم از طریق تقسیم یاخته و هم با رشد طولی یاخته تأثیر می‌گذارد.
- در رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارد (*سبب ایجاد منفذ در پوستهٔ دانه می‌شود*).
- با جلوگیری از لقاح گامت‌ها سبب تولید میوهٔ بی‌دانه می‌شود (*همانند اکسین*) ← انگور بی‌دانه ایجاد می‌کند.
- با اثر بر تخمدان سبب رشد آن و درشت کردن میوه‌های حقیقی می‌شود (*همانند اکسین*).

۲ GA GA رویان
«GA: جیبرلیک‌اسید»

۱ لایه گلوتن‌دار آندوسپرم رویان لپه

اثر جیبرلین بر رویش دانهٔ غلات

۱ **رویان** دانهٔ غلات در هنگام رویش دانه مقدار زیادی جیبرلین می‌سازد.
۲ جیبرلین بر **خارجی‌ترین** لایهٔ آندوسپرم (*دارای پروتئین گلوتن*) اثر می‌گذارد.
۳ تولید و رها شدن آنزیم گوارشی مثل **آمیلاز** را از لایهٔ گلوتن‌دار آندوسپرم تحریک می‌کند.
۴ آنزیم‌های گوارشی دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر نشاستهٔ آندوسپرم را تجزیه می‌کنند.
۵ لپهٔ نازک آن در نهایت سبب انتقال گلوکز از آندوسپرم به رویان می‌شود.

۴ قند

۳ آمیلاز رویان

C ۱۷۰۶ ۲ جیبرلین، سبب افزایش انرژی‌زایی در رویان دانه‌ها و رشد آن‌ها می‌شود.

نکته

در دانه غلات، هورمون جیبرلین در رویان دانه در حال رشد تولید شده و با اثر بر لایه خارجی گلوتن‌دار آندوسپرم $(3n)$، تولید آمیلاز را در آندوسپرم زیاد می‌کند. آمیلاز به درون سایر قسمت‌های آندوسپرم $3n$ می‌رود و با تجزیه نشاسته به گلوکز مقدار گلوکز مورد نیاز رویان را ایجاد می‌کند تا لپه نازک آن گلوکزها را برای تنفس یاخته‌ای به رویان منتقل کنند. (*توجه داشته باشید که خود مادهٔ گلوتن در این مرحله تجزیه نمی‌شود.*)

B ۱۷۰۷ ۲ **آبسیزیک اسید** در شرایط گرم و خشک سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود که در خفتگی دانه و جوانه نیز نقش دارد. این هورمون از طرفی برای بستن روزنه‌های هوایی، آبدهی یاخته فتوسنتزکننده روپوست یعنی یاخته نگهبان را زیاد کرده و فتوسنتز آن را کم می‌کند. قسمت دوم سؤال در مورد هورمون **اتیلن** است که سبب ریزش برگ و میوه و رسیدن میوه کال و همچنین کمک به چیرگی رأسی می‌شود.

درسنامه درختی ۱۶۱ آبسیزیک اسید

ب) بازدارنده‌های رشد ← **آبسیزیک اسید**

- در شرایط نامساعد محیطی مثل خشکی (*کمبود رطوبت جو*) ترشح می‌شود.
- با پلاسمولیز یاختهٔ نگهبان سبب بستن روزنه‌های هوایی در محیط خشک می‌شود.
- با کاهش تعرق سبب حفظ آب گیاه می‌شود.
- مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود (*برعکس جیبرلین*).
- رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می‌دهد.
- از انباشت ساکارز، یون کلر و پتاسیم در یاختهٔ نگهبان روزنه جلوگیری می‌کند.

C ۱۷۰۸ ۱ موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. اتیلن در **میوه‌های رسیده** تولید شده و به صورت گازی آزاد می‌شود تا میوه‌های نارس را رسیده کند. / ب) درست است. سیتوکینین یا هورمون جوانی در جوانه جانبی ایجاد می‌شود. اتیلن نیز تحت تأثیر اکسین می‌تواند در جوانه جانبی زیاد شود تا مانع رشد شاخه در چیرگی رأسی شود. / ج) درست است. در صورت بالا رفتن نسبت اتیلن به اکسین، ریزش برگ زیاد شده و چوب‌پنبه در محل ریزش زیاد می‌شود. / د) نادرست است. اتیلن از عوامل خراب شدن محصولات گیاهی هنگام ذخیره یا انتقال آن‌ها به مسافت‌های دور است.

درسنامه درختی ۱۶۲ اتیلن و ریزش برگ

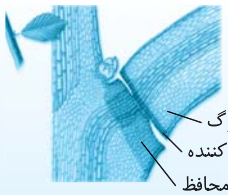
اتیلن
- توسط میوه‌های رسیده ترشح می‌شود و این گاز سبب رسیده شدن سریع میوه‌های نارس می‌شود.
- از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود ← سبب ریزش برگ درختان می‌شود.
- در ریزش میوه‌ها نقش دارد.
- توسط بافت‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهان نیز تولید می‌شود.
- توسط اکسین جوانهٔ رأسی ← تولید هورمون اتیلن در جوانهٔ کناری زیاد می‌شود. / تولید سیتوکینین در جوانهٔ کناری کم می‌شود. ← رشد شاخه، برگ و گل مهار می‌شود.

ریزش برگ
- اتیلن تولید لایهٔ جداکننده در قاعدهٔ دمبرگ در اتصال با شاخه را تسریع می‌بخشد.
- اتیلن ← تولید لایهٔ زایندهٔ جداگر دمبرگ ← آنزیم تجزیه‌کنندهٔ یاخته‌ها ← جدایی برگ از شاخه
- پس از ریزش برگ ← یاخته‌های شاخه در محل گره یا ریزش برگ **چوب‌پنبه‌ای** می‌شوند ← جوانه در مقابل عوامل محیطی محافظت می‌شوند.
- نسبت بالای اتیلن به اکسین ← زیادی آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیواره ← ریزش برگ‌ها

B ۱۷۰۹ ۴ این آنزیم‌های جداکنندهٔ یاخته‌ها در برگ تولید شده و در دمبرگ اثر می‌کنند.

آزمایشگاه ۴۰ ریزش برگ

با مشاهدات میکروسکوپی به این نتیجه رسیدند که در محل اتصال قاعده **دمبرگ به شاخه**، **لایه‌ای جداکننده** تشکیل می‌شود که ایجاد آن در پی افزایش نسبت اتیلن به اکسین در **برگ** (*نه در منطقهٔ ریزش موجود در دمبرگ*!!!)، صورت می‌گیرد. آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در منطقه ریزش ایجاد می‌شوند و به تدریج این یاخته‌ها را از بین می‌برند و برگ می‌ریزد. بعد از ریزش برگ با چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌های شاخه در محل دمبرگ، لایه محافظتی در برابر عوامل محیطی ایجاد می‌شود.



تله‌های تست گزینهٔ (۱): در ریزش برگ، ابتدا بخش زمینه‌ای و در نهایت قسمت آوندی برحسب شکل کتاب جدا می‌شوند. / گزینهٔ (۲): آنزیم‌ها یاخته‌های دمبرگ را از هم جدا می‌کنند. / گزینهٔ (۳): پس از ریزش برگ، بخش شاخه‌ای، چوب‌پنبه‌ای می‌شود.

یادت نره QR code

B ۱۷۱۰ ۲

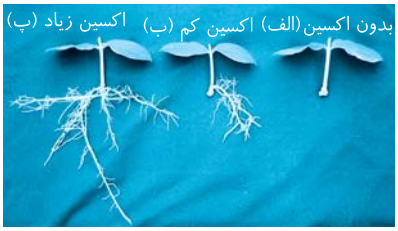
نکته
هورمون جیبرلین در قارچ‌ها و گیاهان که دو نوع فرمانرو یوکاریوتی هستند، تولید می‌شود که این هورمون هم در تقسیم یاخته‌ها و هم در رشد طولی آن‌ها مؤثر است. از طرفی درون دانه گرده، یاخته رویشی با افزایش حجم، لوله گرده را می‌سازد و یاخته زایشی آن با میتوز، یاختهٔ جنسی نر می‌سازد پس جیبرلین هر دو را با تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم یاخته رشد می‌دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): اکسین عامل اصلی چیرگی رأسی است که در اندام‌های هوایی، سبب افزایش حجم یاخته‌ها می‌شود (*کتاب در مورد نقش اکسین در رشد دانه حرفی نزده است*). / گزینهٔ (۳): هورمون ساقه‌زایی، سیتوکینین است که فقط در تقسیم یاخته مؤثر است، پس روی رشد یاختهٔ رویشی دانهٔ گرده که از نوع رشد حجمی است، تأثیری ندارد. / گزینهٔ (۴): اکسین روی تقسیم یاختهٔ زایشی نقشی ندارد. از طرفی یاختهٔ زایشی، فقط یک یاخته می‌باشد (*پس نمی‌توان گفت همهٔ یاخته‌های آن*).

B ۱۷۱۱ ۲

نکته
هورمون‌های محرک رشد (*اکسین‌ها، سیتوکینین‌ها و جیبرلین‌ها*) در تحریک تقسیم یاخته و رشد طولی **و ایجاد و حفظ اندام‌های گیاهی** مؤثرند. البته این تنظیم کننده‌ها براساس **محل و مقدار خود** ممکن است **نقش بازدارندگی** نیز داشته باشند (*مانند اثر اکسین بر عدم رشد شاخه‌ها و گل در جوانه جانبی!*) (نادرستی گزینهٔ (۱) و درستی گزینهٔ (۲)).

علت نادرستی گزینهٔ (۳): سیتوکینین می‌تواند با افزایش **تقسیم** یاخته، پیر شدن برخی اندام‌ها مثل **برگ** را به تأخیر بیندازد.
علت نادرستی گزینهٔ (۴): هورمون جیبرلین علاوه بر گیاهان در برخی قارچ‌ها مثل جیبرلا نیز تولید می‌شوند.



A ۱۷۱۲ ۳ در شکل‌های مورد نظر در بخش (الف) بدون اکسین، (ب) با اکسین کم و (پ) همراه با اکسین زیاد می‌باشد و نشان می‌دهد که هرچه تراکم اکسین بیشتر باشد مقدار انشعابات ریشه بیشتر می‌شود (درستی گزینهٔ (۳)).

تله‌های تست گزینهٔ (۱): گیاه (پ) اکسین بیشتری دارد، پس احتمال رشد **جوانهٔ جانبی** و در نتیجه گل‌زایی آن کمتر است. / گزینهٔ (۲): ساقه‌زایی برحسب مقدار سیتوکینین **همواره** صورت می‌گیرد ولی هرچه نسبت سیتوکینین به اکسین بیشتر باشد، ساقه‌زایی قلمه‌ها سریع‌تر است. / گزینهٔ (۴): شکل (الف)، فاقد اکسین است. در این حالت تولید سیتوکینین در جوانهٔ جانبی زیاد شده ولی تولید اتیلن در آن کم می‌شود.

یادت نره QR code

A ۱۷۱۲ ۴ اکسین در ریشه روی تقسیم یاخته نقش دارد ولی روی یاخته‌های ساقه فقط سبب رشد طولی آن‌ها می‌شود.

نکته
هورمون‌های محرک رشد، سه نوع اکسین‌ها (*محرک در رشد طولی یاختهٔ ساقه، چیرگی رأسی و درشت کردن میوه‌ها*)، سیتوکینین‌ها (*سبب افزایش تقسیم یاخته و مدت نگهداری محصولات*) و جیبرلین‌ها (*سبب افزایش تقسیم و طول یاخته‌ها شده و در خارج جیبرلا و دانه‌رست مبتلا به آن تولید می‌شود.*) می‌باشند ولی گزینهٔ (۴) در مورد اتیلن صدق می‌کند.

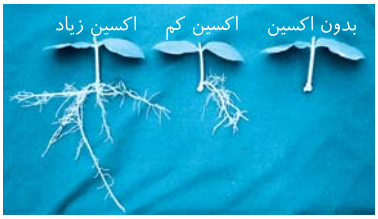
B ۱۷۱۴ ۴) همهٔ موارد درست می‌باشند.
عامل نارنجی مخلوطی از اکسین‌های **متنوع** می‌باشد (درستی الف) که سبب از بین رفتن گیاهان دولپه‌ای می‌شود که این گیاهان در ریشهٔ خود، بیشترین مقدار پوست را دارند (درستی ب). این ترکیبات سبب ایجاد بیماری‌های مختلف سرطانی و تولید نوزاد ناقص می‌شود (درستی ج). این ترکیب پس از کشف ساختار شیمیایی اکسین و در حین پژوهش برای اثر اکسین بر گیاهان به‌طور مصنوعی ساخته شد (درستی د) و در جنگ آمریکا و ویتنام برای از بین رفتن جنگل‌های ویتنام به کار رفت.

C ۱۷۱۵ ۱) در گیاهان، هورمون جوانی همان سیتوکینین می‌باشد که محرک تقسیم یاخته، ساقه‌زایی در محیط کشت‌بافت و تولید شاخه، گل و برگ پس از قطع جوانه انتهایی می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. رسیدن میوه‌ها توسط **اتیلن** صورت می‌گیرد ولی تجزیه نشاسته آندوسپرم دانه‌ها، در اثر تولید آمیلاز و عمل هورمون **جیبرلین** صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. در شرایط خشکی محیط، هورمون آبسیزیک اسید ایجاد می‌شود که **همانند** سیتوکینین در رشد طولی یاخته‌ها نقش ندارند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین تولیدی در جوانه رأسی، برای چیرگی رأسی، سبب افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی می‌شود. از طرفی اکسین و جیبرلین در ایجاد میوه بدون دانه نقش دارند ولی سیتوکینین در این مورد نقشی ندارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اتیلن هورمونی است که در بافت‌های آسیب‌دیده تولید می‌شود و سبب ریزش و کوتاهی عمر برگ می‌شود و سیتوکینین با تأخیر در پیری و ریزش برگ، عمر برگ را تنظیم می‌کند.

B ۱۷۱۶ ۳) اگر بعد از قطع جوانه رأسی (*منبع اکسین*)، **در محل برش**، یعنی به نوک ساقه قطع شده **اکسین** اضافه کنیم، به دلیل شروع دوباره چیرگی رأسی، جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند و شاخه و برگ و گل ایجاد نمی‌شوند (*البته در شکل کتاب (شکل ۶) در قسمت (الف) رشد کم جوانهٔ جانبی را در نظر گرفته است (نه توقف رشد!)*).

B ۱۷۱۷ ۱) فقط مورد (ج) مدنظر است. در اثر آلودگی دانه رست برنج با قارچ جیبرلا:
۱) ماده جیبرلین تولید قارچ باعث رشد سریع دانه رست می‌شود (نادرستی الف). / ۲) دانه رست آلوده، باریک و دراز می‌شود و بافت استحکامی آوند چوبی و اسکلرانشیمی کافی ندارند (نادرستی ب). / ۳) این ساقه‌های رشد کرده خم می‌شوند و روی زمین می‌افتند (نادرستی د). / ۴) این بیماری سبب **کاهش** محصول برنج (*نه عدم آن!*) و زیان‌های فراوان می‌شود (درستی ج).



B ۱۷۱۸ ۳) مورد (الف) نادرست است. با توجه به شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید که در هر سه مورد تعداد برگ‌ها دو عدد می‌باشد (درستی ج) ولی بدون اکسین انشعاب ریشه‌ای ایجاد نمی‌شود (درستی ب و نادرستی الف).

B ۱۷۱۹ ۱) در قسمت (الف) رشد زیاد ساقه بوته‌ای با اثر **جیبرلین** مدنظر است که این هورمون در رویش دانه و جوانه نیز مؤثر است و در قسمت (ب) درشت شدن میوه‌ها توسط **اکسین** یا **جیبرلین** مدنظر می‌باشد.
هورمون‌های مدنظر در گزینه‌های دیگر:
گزینهٔ (۲): سیتوکینین و جیبرلین
گزینهٔ (۳): اکسین و اتیلن
گزینهٔ (۴): آبسیزیک اسید و آبسیزیک اسید.


(ب)


(الف)

B ۱۷۲۰ ۳) لایه خارجی آندوسپرم ($3n$)، گلوتن‌دار می‌باشد. دانه رست غلات، در شبکهٔ آندوپلاسمی خود و به کمک دستگاه گلژی، آنزیم گوارشی آمیلاز می‌سازد و آن را به صورت برون‌رانی به درون سایر بخش‌های درونی آندوسپرم برای هیدرولیز نشاسته آزاد می‌کند. (*انتقال فعال برای انتقال یون‌هاست نه درشت مولکول‌ها!*)

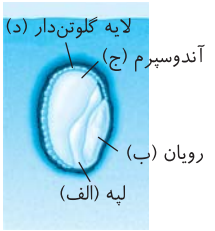
نکته
گلوتن نوعی **پروتئین** ذخیره‌ای در شیره واکوئل‌ها می‌باشد که می‌تواند با از بین بردن پرز روده، سبب ایجاد بیماری سلیاک شود.

B ۱۷۲۱ ۱)

نکته
هورمون آبسیزیک اسید که در محیط خشک، سبب بستن روزنهٔ هوایی می‌شود پس میوه را رسیده نمی‌کند.

نکته
میوه در نهاندانگان عاملی است که سبب **حفظ دانه** و **پخش آن** در محیط می‌شود. میوه‌ها در اثر هورمون **اتیلن** (*در بافت آسیب‌دیده تولید می‌شود*) رسیده می‌شوند (رد گزینهٔ (۲)). میوه‌ها در اثر هورمون‌های اکسین (*مؤثر در چیرگی رأسی*) و جیبرلین (*مؤثر در جوانه‌زنی دانه‌ها*) به صورت درشت و یا بی‌دانه درمی‌آیند.

A ۱۷۲۲ ۲) در شکل مورد نظر نقش جیبرلین بر لایه آمیلازساز (د) که لایه گلوتن‌دار خارجی آندوسپرم است مشخص می‌شود. جیبرلین را رویان (ب) می‌سازد و گلوکز حاصل از آمیلاز را لپه (الف) به (ب) یعنی به رویان می‌رساند.



نکته
رویان جیبرلین ساخته شده را از راه لپه به آندوسپرم می‌دهد. لایه خارجی آندوسپرم، آمیلاز می‌سازد و پس از هیدرولیز نشاسته‌های آندوسپرم، گلوکزهای حاصل از طریق لپه از آندوسپرم به رویان می‌رسد تا تنفس یاخته‌ای و انرژی رشد رویان فراهم شود.

B ۱۷۲۳ ۳) هورمون **سیتوکینین** یا هورمون جوانی، سبب می‌شود که پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی مثل گل و شاخه به تعویق بیفتد. نسبت مقدار این هورمون به اکسین در ریشه‌زایی و ساقه‌زایی نقش دارد. در مورد این هورمون فقط مورد (د) را می‌توان درست گرفت.
◀ بالا بودن نسبت اکسین به سیتوکینین ← سبب ریشه‌زایی قلمه‌ها می‌شود.
◀ بالا بودن نسبت سیتوکینین به اکسین ← سبب ساقه‌زایی قلمه‌ها می‌شود.
تله‌های تستی الف) در مورد اتیلن می‌باشد. / ب) در مورد اتیلن می‌باشد. / ج) در مورد جیبرلین می‌باشد.

A ۱۷۲۴ ۲ سؤال عبارت **درست** را می‌خواهد. **«چون در آخر ذکر شده همه موارد به‌جز... !!»**

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. یاخته تراکئیدی **مرده** است و متابولیسم ندارد. / گزینهٔ (۲): درست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین در **نوک ساقه** ساخته شده و در جوانه جانبی مانع ایجاد هورمون سیتوکینین مؤثر در تقسیم یاخته‌ای می‌شود. (*همچنین اگر بگوییم که توسط مریستم ریشه هم ساخته می‌شود، باید بدانید که نزدیک به نوک هستند و نه نوک*). / گزینهٔ (۴): نادرست است. سیتوکینین سبب **ساقه‌زایی** می‌شود نه ریشه‌زایی!!

B ۱۷۲۵ ۱ فقط مورد (د) پاسخ است. هورمون **آبسیزیک اسید** برخلاف جیبرلین در رشد همه جوانه‌ها **اثر منفی** دارد. این هورمون در محیط گرم و خشک که فشار ریشه‌ای و آب محیط کم است با بستن روزنه‌های هوایی مانع تعرق شدید و از دست رفتن آب گیاه می‌شود.

◀ (ب) در مورد اکسین و (ج) در مورد نقش اتیلن می‌باشد ولی در (الف) دقت کنید که آبسیزیک اسید در محیط کم‌آب، سبب افزایش تعداد **کانال‌های پروتئینی** مخصوص عبور آب در عرض غشا می‌شود تا آب گیاه حفظ شده و به یاخته‌های مختلف برسد (*همچنین ساخت روک پروتئین تقسیم را کاهش می‌دهد*).

B ۱۷۲۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) مدنظر می‌باشند. گیاهان دانه‌دار با دانه خود در محیط پخش می‌شوند. هر چه میوه زودتر رسیده شود احتمال پخش دانه درون آن نیز بیشتر می‌شود. از طرفی می‌دانید که هورمون **اتیلن** در زودرس کردن میوه‌های نارس نقش دارد، پس در پخش دانه توسط گرده‌افشان‌ها و غیره نیز مؤثر است. هورمون اتیلن در **ممانعت از رشد جوانه جانبی** و عدم ایجاد گل و شاخه نیز مؤثر است (*سایر عبارات به‌ترتیب (الف) در مورد سیتوکینین، (ج) برای جیبرلین و (د) ویژگی آبسیزیک اسید می‌باشد*).

B ۱۷۲۷ ۱ هورمون **جیبرلین** برخلاف آبسیزیک اسید روی جوانه و رشد آن اثر مثبت دارد و سبب درشت کردن دانه‌های گیاهی می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): نادرست است. نورگرایی پاسخی برای **اندام‌های گیاهی** به سمت نور می‌باشد **نه یاخته‌ها**!! / گزینهٔ (۳): نادرست است. سمت سایه (*دور از نور*) ساقه تعداد یاخته بیشتری ندارد بلکه افزایش طول یاخته دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. هورمون‌های گیاهی در پوسته ضخیم ایجاد نمی‌شوند.

B ۱۷۲۸ ۳ بذر گندم اگر در محیط سرد و مرطوب قرار گیرد، زودتر رشد می‌کند و خفتگی آن از بین می‌رود.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. ماده جیبرلین تولید شده **توسط قارچ** (*نه گیاه*!) سبب رشد زیاد ساقه برنج‌های آلوده شده و آن‌ها را از بین می‌برد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. آبسیزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی در حفظ آب گیاه مؤثر است و همچنین سبب خفتگی دانه و جوانه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. جیبرلین و سیتوکینین در تقسیم یاخته‌ای مؤثرند که از بین آن‌ها، فقط جیبرلین در درشت کردن میوه نقش دارد.

B ۱۷۲۹ ۲

نکته

اتیلن سبب خراب شدن محصولات گیاهی مثل میوه‌ها در هنگام ذخیره یا انتقال آن‌ها در مدت زمان طولانی می‌شود. اخیراً ترکیباتی ایجاد شده‌اند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلنی یاخته، سبب توقف فرایند اثر اتیلن می‌شوند و از رسیدن زودرس میوه‌ها جلوگیری به عمل می‌آورند یا حتی زیست‌شناسان به دنبال ایجاد تغییراتی در ژن گیاهان هستند که آن‌ها را به اتیلن غیرحساس کنند.

◀ ویژگی‌های عنوان شده در گزینه‌ها همگی از فعالیت‌های اتیلن می‌باشد. یادت نره QR code

B ۱۷۳۰ ۳ اگر در اثر تغییر ژنی در گیاهان، آن‌ها را نسبت به هورمونی **غیرحساس** کنیم در حقیقت کار عادی آن هورمون را **مختل** می‌کنیم. در گزینهٔ (۱) عمل اتیلن، (۲) عمل جیبرلین و (۴) عمل آبسیزیک اسید کار **عادی** هر هورمون نام برده شده است، پس این اعمال در گیاه کند یا متوقف می‌شوند ولی اگر گیاه را به هورمون سیتوکینین (*هورمون جوانی*) غیرحساس کنیم، پیری برگ تسریع می‌یابد چون در حالت عادی این هورمون تأخیر در پیر شدن اندام‌ها را ایجاد می‌کند.

B ۱۷۳۱ ۴

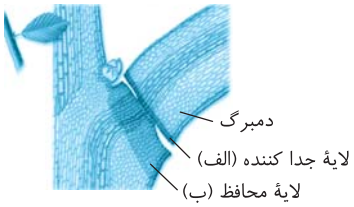
نکته

هورمون **اتیلن** سبب ایجاد لایه جداگر دمبرگ می‌شود و انتقال شیره‌های خام گیاهی را از شاخه به برگ مختل می‌کند. این هورمون در توقف رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه، گل و برگ نقش دارد و در اثر عمل ریزش برگ سبب ایجاد مواد **لیپیدی چوب‌پنبه‌ای** در یاخته‌های شاخه در محل جدا شدن دمبرگ می‌شود. در پی این اعمال فتوسنتز گیاه را کم می‌کند.

نکته

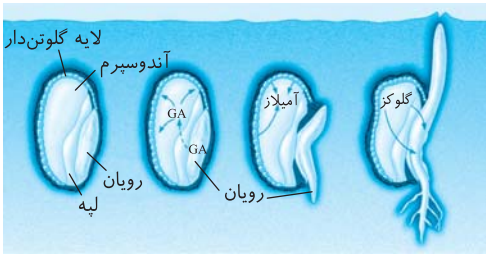
کاهش تورژسانس نگهبان روزنه در نتیجه عمل آبسیزیک اسید برای بستن روزنه **هوایی** در محیط خشک می‌باشد. (*روزنه‌های آبی همواره باز هستند.*)

B ۱۷۳۲ ۱ در ریزش برگ بخش (الف) لایه جداکننده در قاعده دمبرگ می‌باشد که در اثر نسبت بالای اتیلن به اکسین آنزیم‌هایی در آن برای **تجزیه دیواره یاخته‌ها** تولید می‌شود که به تدریج یاخته‌های آن از بین می‌رود ولی بخش (ب) لایه محافظی در **شاخه** می‌باشد که پس از ریزش برگ، چوب‌پنبه‌ای می‌شود تا شاخه از عوامل محیطی در امان باشد.



تله‌های تست گزینه‌های (۲) و (۴): لایهٔ زایندهٔ جداگر در قاعدهٔ دمبرگ در (الف) ایجاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): چوب‌پنبه‌ای شدن در (ب) رخ می‌دهد.

B ۱۷۳۳ ۱ با توجه به شکل مقابل مشاهده می‌کنید که هورمون جیبرلین ساخته شده در رویان دانه غلات، با عبور از لپه نازک ابتدا به بخش درونی آندوسپرم و سپس به بخش **خارجی** آندوسپرم دانه که گلوتن‌دار است می‌رسد. سپس لایه خارجی آندوسپرم، آنزیم آمیلاز ساخته و به داخل سایر بخش‌های آندوسپرم ترشح می‌کند. آمیلاز سبب هیدرولیز نشاسته آندوسپرم شده و گلوکزهای حاصله، برای تنفس یاخته‌ای از راه لپه به رویان منتقل می‌شوند.



رویان غلات ← جیبرلین ← لپه ← آندوسپرم ← آمیلاز

گلوکز حاصل عمل آمیلاز ← آندوسپرم ← لپه ← رویان غلات ← رشد دانهٔ رست

A ۱۷۳۴ ۴) عمل *RNA* پلی‌مراز و *DNA* پلی‌مراز در جهت تقسیم یاخته و تولید پروتئین می‌باشد که هورمون‌های محرک رشد سبب افزایش فعالیت آن‌ها می‌شوند. گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد عمل هورمون آبسیزیک اسید و گزینهٔ (۳) در مورد فعالیت اتیلن می‌باشد که در هر سه مورد سبب ممانعت در فعالیت این آنزیم‌ها می‌شوند. گزینهٔ (۴) دربارهٔ هورمون سیتوکینین (*محرک رشد*) می‌باشد.

A ۱۷۳۵ ۳) جیبرلین سبب بیداری و رشد دانه و جوانه‌های انتهایی و جانبی می‌شود. این هورمون در جوانه انتهایی اثری همانند اکسین در رشد طولی گیاه دارد ولی در جوانه جانبی برخلاف اکسین سبب افزایش رشد و ایجاد شاخه، برگ و گل می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. عامل نارنجی مخلوطی از چند اکسین بود که به‌طور مصنوعی تولید شده بود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. سوختن سوخت‌های فسیلی، سبب تولید گاز اتیلن شده و این گاز در رسیدن میوه‌ها نقش تسریع کننده دارد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. علت خفتگی جوانه‌ها در پاییز و زمستان، هورمون **آبسیزیک اسید** و پولک‌های محافظ آن‌ها می‌باشد.

پاسخ آرتشیو تست های پیشرفته ATP

C ۱۷۳۶ ۴) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

دانشمندانِ **پس از داروین** پی به وجود ماده‌ای بردند که در نوک ساقه نور دیده ساخته شده و باعث خمش آن به سمت نور یک‌جانبه می‌شود. سپس نام این ماده را اکسین نامیدند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. خمیدگی ریشه، نوعی نورگرایی منفی و زمین‌گرایی آن مثبت است ولی این موضوع ربطی به آزمایش دانشمندان پس از داروین روی اثر **نور** بر رشد گیاه نداشت بلکه به دلیل نسبت زیاد اکسین به سیتوکینین می‌باشد که ریشه‌زایی رخ می‌دهد (*در حقیقت زمین‌گرایی سبب رشد ریشه به سمت نیروی گرانش زمین می‌شود*). / ب) نادرست است. خمیدگی ساقه نور دیده، به دلیل تفاوت **رشد طولی** یاخته‌های دو طرف منطقه **زیر نوک ساقه** می‌باشد (*نه تعداد یاخته‌های دو طرف آن منطقه!*). / ج) نادرست است.

نکته چیرگی رأسی اثری است که اکسین نوک ساقه (*جوانه انتهایی*) روی مریستم‌های جوانه‌های **جانبی** می‌گذارد ولی روی مریستم ریشه و سایر مریستم‌ها تأثیری ندارد.

د) نادرست است. این محققین متوجه شدند که اکسین ساخته شده در نوک ساقه، سبب خمش منطقهٔ زیر نوک ساقه به سمت نور می‌شود. مشاهدهٔ تأثیر اکسین، قبلاً توسط داروین بررسی شده بود اما او از وجود این ماده خبر نداشت. یادت نره QR code

B ۱۷۳۷ ۴) همهٔ موارد نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. نور همه‌جانبه و یک‌جانبه، هر دو سبب تولید اکسین در نوک ساقه می‌شوند ولی نور همه‌جانبه برخلاف نور یک‌جانبه سبب تجمع اکسین در یک سمت و خمش ساقه نمی‌شود. (*نور یک‌جانبه در حرکت آکسین‌ها موثر می‌باشد.*) / ب) نادرست است. نورگرایی، همان‌طور که از نام آن پیداست پاسخ اندام گیاه به **نور یک‌جانبه** می‌باشد. / ج) نادرست است.

نکته دقت کنید که اکسین تولید **شاخه** و **برگ** را **کاهش** می‌دهد ولی آن را متوقف نمی‌کند. در باغبانی برای ایجاد گیاهان **پرشاخه‌تر** و **پربرگ‌تر** از قطع منبع اکسین استفاده می‌کنیم.

B ۱۷۳۸ ۴) هرگاه رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه، بیشتر از یاخته‌هایی که در سمت نور قرار دارند باشد، یعنی به سمت نور یک‌جانبه حرکت صورت گرفته است و هرگاه برابر باشد، یعنی رشدی مستقیم داشته و نور در تمام جهات می‌تابد.

دقت کنید هر یاخته موجود در دانه رست، توانایی ترشح هورمون اکسین را ندارد! این هورمون توسط جوانهٔ رأسی تولید می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): در صورت وجود نور یک‌جانبه، خم شدن گیاه به سمت این نور اتفاق می‌افتد. / گزینهٔ (۲): در صورت وجود نور همه‌جانبه، حرکت گیاه به صورت مستقیم و رو به بالا اتفاق می‌افتد. / گزینهٔ (۳): در صورت وجود نور یک‌جانبه، تجمع اکسین در سمت سایه اتفاق می‌افتد.

B ۱۷۳۹ ۱)

نکته در این سؤال دقت کنید که پوشش **شفاف** موجب انتقال نور می‌شود. پس نوک ساقه‌ای که آگار زیر آن است اکسین ساخته است و آن را وارد آگار می‌کند. حالا چون این آگار را روی لبه **سمت راست** قرار داده‌ایم، پس با اینکه نور همه‌جانبه است، اکسین در سمت راست نوک ساقه بیشتر می‌شود و **رشد طولی بیشتر** (*نه تعداد یاخته‌ها!*) آن قسمت سبب خمش ساقه می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): طول یاخته‌ها تغییر دارد نه تعداد آن‌ها! / گزینهٔ (۳): رشد طولی یاخته‌های سمت راست بیشتر می‌شود. / گزینهٔ (۴): اکسین‌ها در حضور نور یک‌جانبه حرکت به سمت سایه را انجام می‌دهند.

نکته در این سؤال دقت کنید که اگر پوشش روی نوک ساقه، پوششی **مات** بود دیگر اکسین ساخته نمی‌شد و در آگار جمع نمی‌شد و این آگار نمی‌توانست سبب رشد و خمش ساقه بدون نوک دیگری شود.

B ۱۷۴۰ ۳) موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست هستند ولی مورد (ج) صحیح است چون از جیبرلین‌ها در تولید میوه‌های درشت و بدون دانه استفاده می‌شود. جیبرلین در گیاهان و نیز قارچ جیبرلا تولید می‌شود. اکسین نیز توسط یاخته‌های گیاهی تولید می‌شود.

تله‌های تستی الف) نادرست است. آبسیزیک اسید با کم کردن یون‌ها و ذخیرهٔ ساکارز یاختهٔ نگهبان، موجب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود، اما از سوخت فسیلی رها نمی‌شود. / ب) نادرست است. قسمت اول در مورد اتیلن است ولی قسمت دوم در مورد اتیلن صادق نیست. / د) نادرست است. اکسین هم می‌تواند مانند سیتوکینین برای تولید ریشه از کال استفاده شود ولی هورمون سیتوکینین در به تأخیر انداختن پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه نقش دارد.

C ۱۷۴۱ ۴ بخش‌های (الف)، (ب)، (ج) و (د) به ترتیب، آندوسپرم، لایهٔ گلوتن‌دار (*لایهٔ خارجی آندوسپرم*)، رویان و لپه را نشان می‌دهند. فقط گزینهٔ (۴) صحیح است. هورمون جیبرلین از رویان آزاد شده و بر لایهٔ گلوتن‌دار اثر می‌گذارد و باعث تولید و آزادسازی آنزیم‌های تجزیه‌کننده از جمله آمیلاز می‌شود. آمیلاز آزاد شده موجب تجزیه نشاسته در آندوسپرم می‌شود تا مقدار گلوکز مورد نیاز رشد رویان را افزایش دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): لایهٔ گلوتن‌دار بخشی از آندوسپرم (*بافت* $3n$) است و همانند (الف) یعنی آندوسپرم از تخم ضمیمه ایجاد شده است. / گزینهٔ (۲): جیبرلین بر لایهٔ گلوتن‌دار (ب) اثر می‌گذارد (*نه سایر بخش‌های آندوسپرم*!). / گزینهٔ (۳): دقت کنید که واکوئول محل ذخیرهٔ مواد است (*نه محل تولید آن‌ها*!). در غیر این صورت این گزینه نقش گلوتن را در بیماری سلیاک معرفی می‌کند.

B ۱۷۴۲ ۳ منظور سؤال هورمون اکسین و مشتقات مصنوعی آن می‌باشد.

نکته
اکسین در جوانه انتهایی (*رأس*) نوک ساقه ساخته می‌شود و مانع تولید مقدار زیاد سیتوکینین در جوانه جانبی شده ولی سبب تحریک تولید اتیلن جوانه جانبی (*نه انتهایی*!!) می‌شود تا چیرگی رأسی رخ دهد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب کمک به **ریشه‌زایی** و تکثیر رویشی آن می‌شود. همان‌طور که از فصل قبل به یاد دارید، درخت **آلبالو** تکثیر رویشی خود را به کمک **جوانه‌های ریشه** خود انجام می‌دهد. سیب‌زمینی تکثیر رویشی با ساقه غده‌ای دارد که سیتوکینین در رشد آن در قلمه‌زایی مؤثر است. / گزینه‌های (۲) و (۴): درست هستند. اکسین همانند جیبرلین در **تولید میوه درشت بی‌دانه** نقش دارد و مانع ایجاد تخم $2n$ و $3n$ می‌شود. از طرفی نسبت ترکیبات اکسینی همانند اتیلن در ریزش برگ نقش دارند.

B ۱۷۴۳ ۱ خم شدن دانه رست به سمت نور به معنی اختلاف **اندازه** یاخته‌های دو طرف آن است. مشاهده‌های میکروسکوپی نیز نشان داد که **رشد طولی** یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): در مورد سیتوکینین و اکسین صحیح است. / گزینه‌های (۳) و (۴): متن کتاب درسی است.

A ۱۷۴۴ ۲ اگر در قلمه‌ها یا قسمت‌های تمایز نیافته (*کال*) مقدار اکسین (*هورمون تولید شده در جوانهٔ انتهایی*) به سیتوکینین (*هورمون جوانی*) بالا باشد، ریشه‌زایی سریع‌تر اتفاق می‌افتد که ریشه تار کشنده دارد با آوندهای نخستین یک در میان و کلاهک ولی فاقد یاخته نگهبان می‌باشد.

B ۱۷۴۵ ۱ فقط مورد (ج) صحیح است. **نوک ساقه**، در جوانه انتهایی محل تولید هورمون **اکسین** می‌باشد که در **ریشه‌زایی قلمه‌ها** مؤثر می‌باشد. از طرفی حتماً از زیست دهم به یاد دارید که **در جوانه‌های گیاه، یاخته‌های مریستمی به هم فشرده با برگ‌های بسیار جوان وجود دارند** (درستی ج).

تله‌های تست الف) نوک ساقه **فاقد** کلانشیم با دیوارهٔ نخستین ضخیم می‌باشد. / ب) نوک ساقه مریستم با فضای بین‌یاخته‌ای **اندک** دارد. / د) آندوسپرم در **دانه** وجود دارد و واجد بافت پارانشیمی است.

C ۱۷۴۶ ۲ موارد دوم و سوم عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست مورد اول) درست است. بخش (۱) و بخش (د)، هر دو **آندوسپرم** گیاه را نشان می‌دهند که نقش ذخیرهٔ دانه را دارد و بیشتر از دو مجموعه کروموزوم دارد. این بافت دارای یاخته‌هایی است که درون خود نشادیسه‌هایی غیررنگی دارد که برای ویش رویان مصرف می‌شوند. / مورد دوم) نادرست است. دقت کنید لپه در دانهٔ ذرت برخلاف لوبیا، نازک است و نقش ذخیره‌ای ندارد ولی هر لپه‌ای در انتقال غذا به رویان نقش دارد. / مورد سوم) نادرست است. بخش‌های رویان تحت اثر هورمون جیبرلین (*نه هورمون جوانی سیتوکینین*) رشد می‌کنند و از تقسیم یاخته تخم اصلی تولید می‌شوند. / مورد چهارم) درست است. ریشهٔ رویانی با اتصال به بخش چندیاخته‌ای حاصل از یاختهٔ بزرگ‌تر محصول میتوز تخم اصلی به بخش پوسته و مادری متصل است.

B ۱۷۴۷ ۳ در شکل‌های مورد نظر در (الف) نسبت بالای سیتوکینین (*هورمون جوانی طول عمر دهنده به گل و میوه*) به اکسین (*مؤثر در عدم رشد جوانه جانبی*) وجود دارد و ساقه‌زایی در کال زیاد می‌شود ولی در شکل (ب) مقدار اکسین به سیتوکینین بالاست و سبب ریشه‌زایی بیشتر شده است گزینه‌های (۲) و (۴) در مورد جیبرلین و آبسیزیک اسید می‌باشند.


اکسین زیاد
سیتوکینین کم (ب)

اکسین کم
سیتوکینین زیاد (الف)

C ۱۷۴۸ ۲ موارد (الف) و (ج) درست می‌باشند.

تله‌های تست الف) درست است. هورمون‌های گیاهی برخلاف اغلب هورمون‌های جانوری می‌توانند **محل تولید و هدف یکسانی داشته باشند**. (*مثل جیبرلین تولید شده در رویان دانه که بر بخش خارجی آندوسپرم گلوتن‌دار دانه اثر می‌کند.*) / ب) نادرست است. هورمون‌های بازدارنده رشد، اتیلن و آبسیزیک اسید هستند که هیچ‌کدام انواع مختلفی **ندارند**. در هورمون‌های محرک رشد برخلاف بازدارنده‌ها، هر هورمون انواع مختلفی دارد. مثلاً اکسین، سیتوکینین و جیبرلین را به نام اکسین**ها**، سیتوکینین**ها** و جیبرلین**ها** می‌دانند. / ج) درست است. هورمون‌ها سبب تنظیم و کنترل رشد گیاهان می‌شوند. / د) نادرست است. دقت کنید که **گیاه** فاقد دانه، شامل **خزه‌ها و سرخس‌ها** می‌شود که اصلاً برچه ندارند. اگر در این سؤال می‌گفت **میوه بی‌دانه** آن موقع درست بود. چون در برخی گیاهان اکسین و جیبرلین با رشد تخمدان، میوه‌های درشت و بی‌دانه ایجاد می‌کنند.

C ۱۷۴۹ ۳ دقت کنید کامبیوم آوندساز، هر بافتی از جمله بافت آوندی آبکش پسین که تولید می‌کند در ابتدا زنده و هسته‌دار هستند و سپس ممکن است از بین بروند (*مثل آوند چوبی*). ما می‌دانیم که در بافت آوندی آبکش علاوه بر یاخته‌های آوندی، **یاخته همراه** دیده می‌شود که دارای هسته است. همچنین همواره اولین یاختهٔ زنده‌ای که تولید می‌شود، هسته‌دار است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید تقسیم سیتوپلاسم در دانهٔ گردهٔ نارس در بساک و همچنین تخم اصلی در تخمدان به صورت نامساوی صورت می‌گیرد. / گزینهٔ (۲): تقسیم میتوز باعث تولید یاخته‌های جنسی در گیاهان می‌شود و در طی تقسیم میتوز جدا شدن کروموزوم‌های همتا انجام نمی‌شود. / گزینهٔ (۴): در تک‌لپه‌ای‌ها، هورمون جیبرلین توسط رویان تولید می‌شود (*نه یاخته‌های تخم ضمیمه*).

B ۱۷۵۰ ۲) اکسین هورمون محرک رشد است که سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌شود ولی روی تقسیم یاخته اثر **منفی ندارد** بلکه محرک تقسیم یاخته نمی‌باشد. (فقط روی رشد و تقسیم و تمایز جوانه‌های جانبی اثر منفی دارند.) یادت نره QR code

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. یاخته‌هایی که دیواره غیرچوبی دارند می‌توانند رشد طولی پیدا کنند ولی وقتی دیواره آن‌ها چوبی شود دیگر قدرت انعطاف و ایجاد رشد طولی در دیواره‌ها بر اثر هورمون را ندارند (مثل برخی اسکلرانشیم‌ها). در این گزینه، منظور نقش **اکسین** بوده است. / گزینهٔ (۳): درست است. اکسین و آبسیزیک اسید روی رشد جوانه جانبی و تولید گل و شاخه اثر منفی دارند ولی سیتوکینین روی رشد جوانه جانبی اثر مثبت دارد. / گزینهٔ (۴): درست است.

نکته سیتوکینین و جیبرلین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای می‌شوند و به دنبال آن تقسیم سیتوپلاسم و ایجاد صفحه یاخته‌ای را تحریک می‌کنند.

B ۱۷۵۱ ۱) فقط عبارت (ب) وظیفهٔ مشترک **اکسین** و **جیبرلین** می‌باشد که مدنظر سؤال است.

نکته هورمون‌های اکسین و جیبرلین در ایجاد میوه‌های درشت بی‌دانه (برخی هسته) مؤثراند که هر دو هورمون سبب رشد طولی یاخته‌های ساقه می‌شوند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. تولید آمیلاز از لایه گلوتن‌دار دانه، فقط مخصوص عمل **جیبرلین** در رشد دانه‌ها می‌باشد. / ج) نادرست است. وقتی کیسه رویانی پرتقال، لقاح یافته است یعنی تخم اصلی و ضمیمه تشکیل شده و میوه دانه‌دار در حال تشکیل می‌باشد (دقت کنید که این سؤال در مورد پرتقال بدون دانه است ولی در مورد موز ممکن است صحیح باشد). / د) نادرست است. تحریک ساقه‌زایی در قلمه‌ها از اعمال **سیتوکینین** است.

B ۱۷۵۲ ۲) هورمون **سیتوکینین** سبب تحریک ساقه‌زایی شده و دوام میوه و برگ گیاه را برخلاف هورمون اتیلن افزایش می‌دهد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود (سرعت عمل DNA پلی‌مراز سلول‌های زنده‌تر را زیاد می‌کند). این هورمون همانند سایر هورمون‌ها معمولاً در بخش مریستمی ایجاد می‌شود. محافظ رأس ریشه همان کلاهک با یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده می‌باشد که هورمون نمی‌سازد. / گزینهٔ (۳): نادرست است. هورمون جیبرلین در جوانه‌زنی دانه‌ها و افزایش طول ساقه نقش دارد ولی دقت کنید که گیاه $3n$ فاقد قدرت میوز و شرایط ایجاد تولیدمثل **جنسی** برای ایجاد دانه می‌باشد (در واقع باعث رشد دانهٔ دارای یاخته سه‌لاد می‌شود). / گزینهٔ (۴): نادرست است. هورمون آبسیزیک اسید، سبب بستن روزنه‌های هوایی می‌شود و در شرایط خشکی، آب جذب شده ریشه گیاه را حفظ می‌کند. این هورمون برخلاف انتظار عمومی در ریزش برگ و ایجاد لایه جداکننده برگ نقشی ندارد.

B ۱۷۵۳ ۳) هورمون آبسیزیک اسید در مقاومت گیاه در برابر شرایط نامساعد محیطی و بسته شدن روزنه‌ها در گیاهان (پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه) نقش دارد. دقت کنید این هورمون باعث بسته شدن روزنه‌های **هوایی** می‌شود ولی باعث بسته شدن روزنه‌های همیشه باز از نوع روزنهٔ **آبی** نمی‌شود (رد گزینهٔ (۱)). از طرفی با بسته شدن روزنه‌های هوایی، میزان تعرق (عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام) **کاهش** می‌یابد اما هیچ‌گاه متوقف نمی‌شود (رد گزینهٔ (۴)).

C ۱۷۵۴ ۲) موارد (الف) و (ب) درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است.

نکته جیبرلین منظور قسمت اول عبارت است که در ساقه در حال رشد و رویان دانه‌ها تولید می‌شود که معمولاً هر دو یاخته‌های دیپلوئیدی دارند. ساقه، فرمول ژنتیکی $2n$ از گیاه والد و رویان دانه فرمول ژنتیکی $2n$ حاصل از لقاح یاخته‌های جنسی دو والد را دارند.

ب) درست است. گیاه تریپلوئید (برخی موزها) بسیار نادر می‌باشد ولی اگر ایجاد شود، توانایی میوز ندارد چون فاقد کروموزوم‌های همتای دوبه‌دو برای ایجاد تتراد می‌باشند و اغلب از گونه‌های مختلف می‌باشند ولی قادر به انجام میتوز هستند. چون میتوز در هر یاخته‌ای از نظر عدد کروموزومی می‌تواند رخ دهد. / ج) نادرست است. اولین اندام‌های حاصل از دانه رست، ریشه و ساقه می‌باشند که توسط نسبت هورمون‌های اکسین و سیتوکینین تنظیم می‌شوند (در این روش چون دانه‌ای در کار نیست، در ابتدا تأثیری از جیبرلین مشاهده نمی‌شود). / د) نادرست است. سیتوکینین‌ها باعث تقسیم یاخته و شادابی گیاه می‌شوند و پیری **برخی اندام‌ها** مثل برگ، شاخه و گل را به تأخیر می‌اندازند. یادت نره QR code

B ۱۷۵۵ ۳)

نکته هورمون‌های جیبرلین و سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای می‌شوند که از بین آن‌ها، فقط هورمون جیبرلین در رشد طولی یاخته‌ها نیز مؤثر است.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. **رشد تخمدان** سبب ایجاد **میوه درشت** می‌شود. اعمال قسمت اول این گزینه توسط هورمون‌های جیبرلین و اکسین تشدید می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. سیتوکینین (هورمون جوانی) سبب ساقه‌زایی و اکسین سبب ریشه‌زایی قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. سیتوکینین هورمون جوانی است و در برخی اندام‌ها، پیر شدن آن‌ها را به تعویق می‌اندازد. این هورمون تشکیل دوک و تقسیم یاخته در ساقه را تسریع می‌بخشد.

C ۱۷۵۶ ۲) منظور سؤال هورمون **اتیلن** است. موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. میوه‌هایی با مزه خوشایند، همان میوه رسیده هستند که قدرت ایجاد اتیلن را در برخی مانند سیب رسیده می‌توان مشاهده کرد. / ب) نادرست است. یاخته آوند چوبی بالغ مرده است و قدرت تولید هورمون ندارد. / ج) درست است. اتیلن باعث ریزش میوه‌ها می‌شود پس برداشت مکانیکی آن را آسان می‌کند و رسیدن آن‌ها را تسریع می‌بخشد. / د) درست است. هورمون‌های بازدارنده تولید اندام‌های رویشی و زایشی گیاه را به تعویق می‌اندازند (برخلاف سیتوکینین).

C ۱۷۵۷ ۴) زیادی تولید اکسین در جوانه انتهایی، سبب کاهش تولید **سیتوکینین** و افزایش تولید **اتیلن** در جوانه جانبی می‌شود و همچنین چیرگی رأسی را ایجاد می‌کند. پس مدنظر تست دو هورمون **اتیلن و سیتوکینین** می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. تولید آمیلاز در لایه گلوتن‌دار **آندوسپرم** دانه غلات تحت تأثیر هورمون **جیبرلین** صورت می‌گیرد. / ب) درست است. نسبت بالای اکسین به **سیتوکینین** سبب ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود. / ج) درست است. بافت‌های آسیب‌دیده گیاهی هورمون **اتیلن** می‌سازند و سپس به کمک تقسیم بافت پارانشیم، سبب ترمیم آن بخش می‌شوند. / د) نادرست است. هورمون **آبسیزیک اسید** سبب مقاومت گیاه در خشکی با بستن روزنه‌های هوایی می‌شود. یادت نره QR code

C ۱۷۵۸ ۲ فقط مورد (الف) صحیح می‌باشد.

تله‌های تست الف) درست است. گندم گیاهی تک‌لپه است که در برش عرضی ریشهٔ آن پوست مشخص وجود دارد ولی در ساقهٔ آن منطقهٔ پوست بسیار نازک است و قابل تشخیص نیست. / ب) نادرست است. نور یک جانبه سبب خمش ساقه‌های هوایی می‌شود نه زمین‌ساقه زیرزمینی!! / ج) نادرست است. روزنه‌های آبی همیشه بازند و مخصوص عمل تعریق می‌باشند (*پس آبسیزیک روی آن‌ها بی‌تاثیر است*). / د) نادرست است. **رویان** دانه غلات از جمله گندمیان، هورمون جیبرلین می‌سازد و روی لایه خارجی آندوسپرم گلوتن‌دار اثر می‌کند.

B ۱۷۵۹ ۴ در اثر حملهٔ قارچ جیبرلا به گیاه، اندام‌های گیاهی آسیب می‌بینند و از آن‌ها هورمون اتیلن آزاد می‌شود. از قارچ جیبرلا نیز هورمون جیبرلا ترشح می‌شود. هر دو هورمون در تولید و رشد میوه‌های گیاهی نقش دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): دقت کنید جیبرلین در فرایند چیرگی رأسی نقش ندارد. / گزینهٔ (۲): در رابطه با اتیلن نادرست است. / گزینهٔ (۳): دقت کنید اتیلن گاز است و از طریق شیرهٔ پرورده جابه‌جا نمی‌شود.

B ۱۷۶۰ ۳

نکته

هورمون **آبسیزیک اسید**، سبب ایجاد خفتگی در جوانه و دانه می‌شود. این هورمون در محیط خشک با بستن روزنه‌های هوایی، تعرق و فشار مکش صعود شیره خام را به سمت بالا کاهش می‌دهد تا مواد کمتری در اختیار اندام‌های فتوسنتزکننده قرار گیرد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. فقط اکسین و جیبرلین سبب تولید میوهٔ درشت و بی‌دانه می‌شوند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. هر دو هورمون بازدارنده اتیلن و آبسیزیک اسید در کنترل رشد و پروتئین‌سازی گیاه در شرایط **نامساعد** نقش دارند. / گزینهٔ (۴): نادرست است. انتقال فعال یون‌ها در درون‌پوست سبب فشار ریشه‌ای می‌شود که در محیط خشک که مقدار آبسیزیک اسید بالا می‌رود، فشار ریشه‌ای نیز کم می‌باشد چون خاک فاقد آب و املاح زیاد می‌باشد.

پاسخ آزمونک ①

B ۱ ۴

نکته

طبق آزمایشات داروین و پسرش برای اثر نور یک‌جانبه بر دانه رست غلات:

الف) پوشش **شفاف** چون نور را عبور می‌دهد مانع رشد و خمش ساقه **نمی‌شود**.

پوشش شفاف



ب) پوشش مات اگر روی نوک ساقه قرار گیرد، مانع رشد و خمش ساقه می‌شود.

پوشش مات



ج) اگر پوشش مات روی منطقه زیر نوک ساقه قرار گیرد، اختلالی در رشد و خمش ساقه ایجاد نمی‌شود.

پوشش مات



نکته

در همه موارد در نظر بگیرید که هیچ‌گاه **نوک ساقه** خمش نمی‌یابد و این منطقه زیر نوک ساقه است که در اثر تولید ماده‌ای در نوک ساقه به نام اکسین، خمش می‌یابد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۳)).

C ۲ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) درست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. داروین در آزمایشات خود به نورگرایی ساقه و حساس بودن نوک ساقه به نور پی برد، ولی از ساخته شدن ماده‌ای برای این نقش یا همان اکسین اطلاعی نداشت. / ب) درست است. در اثر نور یک‌جانبه، اکسین در سمت سایه (*دور از نور*) جمع می‌شود و سبب نورگرایی مثبت یا همان زمین‌گرایی منفی ساقه می‌شود. / ج) درست است. هر طرف ساقه که اکسین بیشتری دارد، رشد بیشتری نیز دارد. / د) درست است. اکسین و جیبرلین در دانه رست‌ها ایجاد می‌شوند و سبب طویل شدن یاخته‌های ساقه می‌شوند. این دو هورمون در رشد تخمدان و ایجاد میوه‌های حقیقی درشت مؤثرند.

A ۳ ۱ اکسین نام یک هورمون یا تنظیم‌کننده شیمیایی به معنای **رشد کردن** می‌باشد که در گیاهان مختلف، ترکیبات **مشابهی** از آن با اثر **مشابه** ساخته می‌شود. این هورمون در نوک ساقه، در اثر نور ساخته شده ولی روی **منطقه پایین‌تر** از نوک ساقه اثر می‌کند (نادرستی گزینهٔ (۲) و درستی گزینهٔ (۱)). اکسین، در ساقه، یاخته‌ها را از نظر طولی رشد می‌دهد و به تقسیم یاخته کاری ندارد (نادرستی گزینهٔ (۳)) ولی جیبرلین‌ها هم رشد طولی و هم تعداد یاخته‌ها را زیاد می‌کنند (نادرستی گزینهٔ (۴)).

C ۴ ۲ موارد (ب) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تست الف) درست است. هورمون اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون دانه و عدم تشکیل لولهٔ گرده و همچنین رشد تخمدان برای ایجاد میوه‌های درشت نقش دارند. / ب) نادرست است. پاسخ به محیط مانند خم شدن ساقه به سمت نور در اثر اکسین‌ها صورت می‌گیرد ولی اتیلن هم در پاسخ به محیط و رشد کمتر مؤثر است. / ج) درست است. اکسین و سیتوکینین هر دو در رشد ریشه و ساقه مؤثرند. / د) نادرست است. عامل خم شدن ساقه به سمت نور، اکسین‌ها می‌باشند که این هورمون‌ها در طی خم شدن ساقه می‌توانند سبب افزایش ابعاد یاخته شوند و همچنین در طی ریشه‌زایی می‌توانند سبب افزایش تعداد یاخته‌ها (*تقسیم*) شوند.

B ۵ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) در مورد کارهای **سیتوکینین** می‌باشد.

نکته

هورمون سیتوکینین و جیبرلین در **تقسیم** یاخته‌ای گیاه نقش محرک دارند ولی جیبرلین در رشد طولی نیز نقش دارد. منظور این سؤال **هورمون جوانی** یا **سیتوکینین** می‌باشد که نسبت آن به اکسین در **ساقه‌زایی** و **ریشه‌زایی** مؤثر است (درستی الف و د) و باعث شادابی گل و برگ گیاه می‌شود (درستی ج) ولی سیتوکینین برخلاف اکسین و جیبرلین، در **رشد میوهٔ** بی‌دانه تأثیر مهمی ندارد (نادرستی ب).

C ۶ ۳ موارد (الف)، (ج) و (د) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تست الف) نادرست است. اکسین در ریشه‌زایی و ایجاد بیشتر نوار کاسپاری و لایهٔ ریشه‌زا نقش دارد، اما همواره نقش محرک رشد ندارد و می‌تواند باعث بازداشتن رشد جوانه‌های جانبی شود. / ب) درست است. هورمون اتیلن (*تولید توسط میوهٔ رسیده و یا بافت‌های آسیب‌دیده*) همانند هورمون اکسین برخلاف سیتوکینین در ریزش برگ‌های گیاه و تولید لایهٔ جداگر آن‌ها نقش دارد. / ج) نادرست است. دقت کنید اکسین هم برای ریشه‌زایی می‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای شود و همچنین این هورمون در چیرگی رأسی نقش مهمی دارد. / د) نادرست است. همهٔ هورمون‌های گیاهی سبب تغییر فعالیت یاخته می‌شوند. از طرفی در زیست‌شناسی دهم خواندید که پروتئین‌ها در انجام اغلب کارهای درون یاخته نقش دارند، پس هورمون‌ها برای تغییر فعالیت یاخته بر روی فعالیت پروتئین‌های یاخته اثر می‌گذارند (*مثلاً جیبرلین بر پروتئین‌های تقسیمی و آبسیزیک اسید بر کانال‌های آب تاثیر می‌گذارد*).

B ۷ ۲

یادت نره QR code

نکته

گلوکز مورد نیاز تنفس یاخته‌ای رویان دانه غلات، از طریق تجزیه نشاسته در آندوسپرم و از طریق لپه یا برگ رویانی نازک خود دریافت می‌کند تا ATP بسازد. (*دقت کنید که لایه خارجی آندوسپرم سازنده آمیلاز می‌باشد نه پوسته دانه!*)

B ۸ ۳ آبسیزیک اسید، هورمونی برای خفتگی **هر جوانه** می‌باشد ولی جیبرلین در رشد دانه و **هر جوانه‌ای** مؤثر است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): نادرست است. هورمون جوانی (*سیتوکینین*) برخلاف هورمون آبسیزیک اسید که در شرایط نامساعد ایجاد می‌شود، در رویش جوانه جانبی مؤثر است و سبب ایجاد شاخه و برگ می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. جلوگیری از پیری زودرس گل و گیاه از اعمال هورمون جوانی **سیتوکینین** است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. سیتوکینین برخلاف اتیلن در رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه اثر **مثبت** دارد.

یادت نره QR code

B ۹ ۳

نکته

۱ هورمون آبسیزیک اسید در شرایط **نامساعد** محیطی، سبب خفتگی دانه و جوانه‌های رأسی و جانبی می‌شود. این هورمون در محیط خشک سبب بستن روزنه‌های هوایی می‌شود. همان‌طور که به یاد دارید، برای بسته شدن روزنه‌های هوایی، یاخته نگهبان روزنه که کلروپلاست‌دار است باید به یاخته‌های کناری آب بدهد و طول آن کوتاه شود ولی قطر آن به دلیل آرایش رشته‌های عرضی سلولزی تغییر نمی‌کند.

۲ در باز شدن روزنه هوایی، یاخته‌های نگهبان با گرفتن یون‌ها، ابتدا فشار اسمزی آن‌ها بالا رفته و سپس آب می‌گیرند و با تورژسانس و افزایش رشد طولی به کنار رفته تا روزنه باز شوند ولی قطر هر یاخته نگهبان ثابت می‌ماند.

۳ هورمون‌های محرک رشد سبب باز شدن روزنه‌ها و رشد گیاه می‌شوند.

C ۱۰ ۱ فقط مورد (ب) نادرست است.

تله‌های تست الف) درست است. افزایش نسبت مقدار اتیلن به اکسین، می‌تواند فرایند ریزش برگ را تحریک کند. / ب) نادرست است. دقت کنید لایه جداکننده از بافت چوب‌پنبه تشکیل نمی‌شود و پس از ریزش برگ، قسمت چوب‌پنبه‌ای در شاخه‌ای ایجاد می‌شود که دمبرگ جدا شده است. / ج) درست است. به دلیل تجزیه یاخته‌ها، در این فرایند، می‌توان نقش گروهی از آنزیم‌های گوارشی را مشاهده کرد. / د) درست است. در این فرایند، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ای بر یاخته‌های پهنک برگ اثر نمی‌گذارند بلکه در دمبرگ اثر دارد.

B ۱۷۶۱ ۱ فقط مورد (د) نادرست است. معمولاً **کاهش سرما** در درختان از عواملی است که گل‌دهی و تبدیل مریستم رویشی به زایشی را تسریع می‌کند. البته در نوعی گندم این موضوع برعکس است و محیط سرد مرطوب، سبب تسریع در گل‌دهی می‌شود (نادرستی د).

برو درسنامه درختی ۱۶۳ بخون

تله‌های تست الف) درست است. نور منبع انرژی فتوسنتز است که ریشه نسبت به آن، گرایش منفی و ساقه گرایش مثبت دارد. / ب) درست است. نور در فتوسنتز و گل‌دهی گیاه نقش حیاتی دارد. / ج) درست است. برخی گیاهان در فصل خاص و برخی در همه فصول گل می‌دهند. پس در برخی گیاهان که در همهٔ فصول گل می‌دهند، مثل گوجه‌فرنگی (*گیاه جایزی*)، طول روز و شب نقشی در تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی گل‌ده ندارد.

یادت نره QR code

B ۱۷۶۲ ۳ موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست می‌باشند. در جوانه گیاه یاخته‌های مریستمی و برگ‌های بسیار جوان وجود دارند. در هنگام گل‌دهی گیاه، یاخته‌های **مریستمی رویشی** قادرند به یاخته‌های مریستمی **زایشی** تبدیل شوند. **مریستم هسته درشت مرکزی و یاخته‌های به هم فشرده با قدرت تقسیم زیاد دارند ولی تمایز نیافته‌اند** (*توجه داشته باشید که برگ‌های جوان و مریستم‌ها با هم متفاوتند و برگ‌ها تمایز یافته‌اند*).

A ۱۷۶۲ ۴

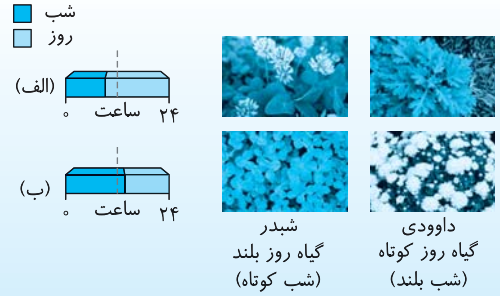
یادت نره QR code

نکته

گیاهی مثل داوودی که روز کوتاه (*شب بلند*) می‌باشد، در فصل‌هایی به‌طور طبیعی گل می‌دهد که طول شب طولانی است و از حدی کمتر نباشد. در این گیاهان، با کم کردن طول روز در تابستان نیز می‌توان گل‌دهی مشاهده کرد.

نکته

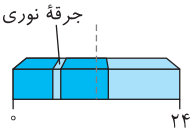
اگر گیاهی روز بلند (*شب کوتاه*) مثل شبدر باشد، در فصل‌هایی مثل تابستان به‌طور عادی گل می‌دهد ولی در پاییز با شکستن شب در اثر جرقه نوری گل می‌دهند.



درسنامه درختی ۱۶۳ پاسخ گیاهان به نور، دما و گرانش زمین

- **پاسخ به محیط**
  - **پاسخ به نور**
    - ساقه به سمت نور خمش یک‌جانبه دارد ولی ریشه نورگرایی منفی دارد.
    - نور در گیاهان نقش حیاتی دارد ← منبع انرژی در واکنش‌های فتوسنتزی می‌باشد.
    - فرایندهای مختلفی را در گیاه تنظیم می‌کند.
    - **پاسخ گیاهان به طول روز و شب**
      - برخی گیاهان در فصلی خاص و برخی دیگر در همهٔ فصول گل می‌دهند.
      - برای گل‌دهی گیاهان ← باید مریستم رویشی جوانهٔ آن‌ها ← (در اثر دما و طول روز و شب) ← به مریستم زایشی تبدیل شود.
      - **گیاهان روزکوتاه (داوودی)**
        - به‌طور طبیعی در پاییز که روز کوتاه است ← گل می‌دهند.
        - برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارند.
        - زمانی گل می‌دهند که طول شب از حدی کمتر نباشد.
        - با کوتاه کردن طول روز در تابستان ← گل می‌دهند.
      - **گیاهان بی‌تفاوت**
        - گل دادن آن‌ها به طول روز و شب وابسته نیست.
        - در هر زمانی گل می‌دهند (مثل گوجه‌فرنگی).
      - **گیاهان روزبلند (شبدر)**
        - به‌طور طبیعی در تابستان با روز بلند ← گل می‌دهند.
        - برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارند.
        - زمانی گل می‌دهند که طول شب از حدی بیشتر نباشد.
        - در پاییز با شکستن شب بلند توسط فلش نوری ← گل می‌دهند.
    - پرورش‌دهندگان گل با شرایط نوری مصنوعی، سبب گل‌دهی گیاهان در همهٔ فصول می‌شوند.
  - **پاسخ به دما**
    - درختان با کاهش سرمای زمستان، گل می‌دهند.
    - سرمای شدید مانع از رویش دانه‌ها و جوانه‌ها می‌شود.
    - کاهش دما در پاییز ← تولید اتیلن ↑ ← تولید لایهٔ زایندهٔ جداگر برگ ← ریزش برگ ← حفظ جوانه‌ها با پولک‌های محافظ
    - بعضی گیاهان برای گل دادن ← نیاز به گذراندن یک دورهٔ سرما دارند.
    - در نوعی گندم ← اگر بذر آن را مرطوب کنیم + سرما ← دورهٔ رویشی آن کوتاه می‌شود ← زودتر گل می‌دهد ← امکان بهره‌برداری از زمین‌های پوشیده از برف را می‌دهد.
  - **پاسخ به گرانش زمین**
    - ساقه برخلاف گرانش زمین ← زمین‌گرایی منفی دارد.
    - ریشه‌ها معمولاً در جهت گرانش زمین ← زمین‌گرایی مثبت دارند.
    - زمین‌گرایی ← رشد جهت‌دار **اندام‌های** گیاه به گرانش زمین می‌باشد.

A ۱۷۶۴ ۳ شکل بیانگر اواخر پاییز است که طول شب به‌طور طبیعی از طول روز بلندتر است. در این شرایط گیاه داوودی که روز کوتاه است به‌طور طبیعی گل می‌دهد **ولی با جرقه نوری** که ایجاد کرده‌ایم و شب را کوتاه کرده‌ایم می‌توانیم سبب گل‌دهی مصنوعی گیاه روز بلندی مانند شبدر بشویم و گل‌دهی داوودی را متوقف کنیم.

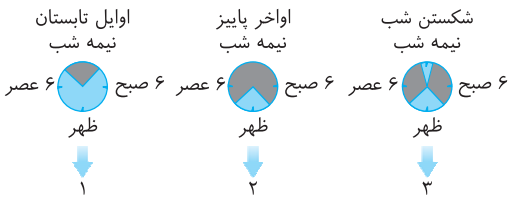


B ۱۷۶۵ ۳ در شکل‌های مقابل:

شکل (۱): روزِ بلند در بهار و تابستان را نشان می‌دهد که گیاهان روز بلند مانند **شبدر**، در آن شرایط به‌طور عادی گل می‌دهند.

شکل (۲): روز کوتاه را در پاییز نشان می‌دهد که به‌طور عادی سبب گل‌دهی گیاهان شب بلند مثل **داوودی** می‌شوند.

شکل (۳): شکستن شب با یک جرقه نوری در فصل دارای شب بلند را نشان می‌دهد. در این شرایط گیاهان روز بلندی مثل **شبدر** که در شکل (۱) بودند، گل می‌دهند ولی داوودی گل نمی‌دهد.



C ۱۷۶۶ ۴

نکته

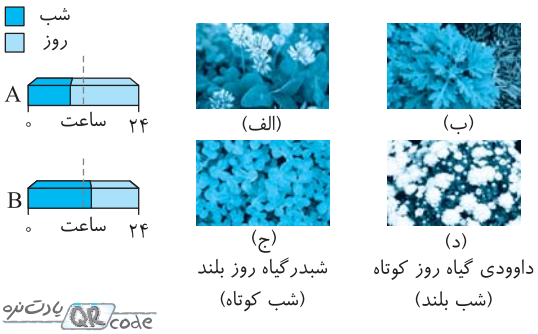
آبسیزیک اسید در محیط خشک سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. برای مسدود شدن روزنه هوایی، یاخته‌های نگهبان باید آب خود را به یاخته‌های کناری بدهند و تورژسانس آن‌ها و فشار آن‌ها به یاخته نگهبان سبب مسدود شدن روزنه می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. در برخی درختان، برگ‌ها در اثر سرمای پاییز می‌ریزند و جوانه‌ها با **برگ‌های پولک مانند** حفظ می‌شوند. / گزینهٔ (۲): درست است. گرده نارس در گیاهان گل‌دار محصول میوز است و یک ویژگی عمومی می‌باشد. / گزینهٔ (۳): درست است. بافت چوب‌پنبه پسین در اندام‌های مسن می‌توانند سد دفاعی باشد که محصول کامبیوم هستند.

A ۱۷۶۷ ۴ **شبدر** گیاهی **روز بلند** است ولی داوودی روز کوتاه می‌باشد. در نتیجه در تابستان و بهار به‌طور عادی شبدر گل می‌دهد (*چون طول روز بلند می‌باشد*) ولی اگر طول روز را کوتاه کنیم در این شرایط داوودی گل می‌دهد (*برای گل‌دهی، مریستم رویشی باید به مریستم زایشی تبدیل شود*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مریستم رویشی به زایشی تبدیل می‌شود (*نه پیرانشیم!*). / گزینهٔ (۲): در شبدر گل‌دهی سریع می‌شود. / گزینهٔ (۳): در شبدر، بهار و تابستان شرایط مناسب گل‌دهی است.

B ۱۷۶۸ ۱ در شکل بخش A روزِ بلند و B روزِ کوتاه می‌باشد که در شرایط A شبدر (الف) گل می‌دهد ولی داوودی (ب) گل نمی‌دهد. داوودی در صورت جرقه نوری در شب بلند نیز همانند (ب) گل نمی‌دهد. (ج) بیانگر شبدر بدون گل و (د) داوودی گلدار در روزهای کوتاه می‌باشد.



B ۱۷۶۹ ۳

نکته گندم، گیاه یک‌ساله علفی از غلات می‌باشد که دارای دانه آندوسپرم‌دار است. رشد **بذر** نوعی از این گیاه محتاج محیط مرطوب و یک دوره سرما می‌باشد که سبب تجزیه گلوتن پروتئینی بذر و تبدیل به آمینواسید و همچنین تجزیه نشاسته آندوسپرم به گلوکز می‌باشد. (*در گزینهٔ (۳) افزایش دما نادرست است.*)

نکته هرچه محیط مرطوب و دمای تا حدی پایین زودتر ایجاد شود، رشد بذر و گل‌دهی گیاه سریع‌تر می‌شود.

B ۱۷۷۰ ۱ موارد (الف) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. از زیست دهم به یاد دارید که اگر برخی محصولات کم‌ارزش‌تر گیاه را جدا کنیم، غذادهی به سایر قسمت‌ها بیشتر شده و محصولات کمتر ولی با ارزش بیشتر ایجاد می‌شوند. / ب) نادرست است. گوجه‌فرنگی یک گیاه نهاندانه است که در هر شرایط نوری رشد می‌کند و گل‌دهی آن نسبت به نور، بی‌تفاوت می‌باشد. در هنگام گل‌دهی، مریستم رویشی موجود در **شاخه** به مریستم زایشی تبدیل می‌شود (*نه هر مریستم! مثلاً مریستم ریشه که گل نمی‌دهد*). / ج) درست است. گندم گیاهی یک‌ساله می‌باشد که بذر یکی از انواع آن با گذر از یک دوره سرما، سریع‌تر مراحل گل‌دهی خود را انجام می‌دهد.

B ۱۷۷۱ ۳

نکته واژه رشد در زیست‌شناسی به معنی افزایش تعداد یا حجم قسمت‌های قبلی می‌باشد و یک فرایند کمی می‌باشد در حالی‌که واژه نمو به معنی ایجاد بخش‌های جدید و کیفیت جدید در گیاه می‌باشد. مثلاً اگر ریشه گیاه درازتر شود یا ریشه فرعی ایجاد شود، رشد به حساب می‌آید ولی ایجاد گل در گیاهی که گل ندارد نوعی نمو است.

B ۱۷۷۲ ۳

نکته در روپوست اندام‌های هوایی، یاخته‌های نگهبان فتوسنتزکننده، کرک‌ها و سایر یاخته‌ها وجود دارند. گیاه حساس دارای یاخته‌هایی در **قاعدهٔ برگ** خود می‌باشد که به تغییرات لرزشی از محیط حساس هستند. از طرفی یاخته‌های نگهبان هم در اثر عوامل محیطی (*همچون نور و دما*) با گرفتن یا از دست دادن آب در باز و بسته شدن روزنه هوایی نقش دارند.

نکته کرک‌ها (*یاخته‌های زائده‌مانند*) چون قدرت جذب نور و فتوسنتز ندارند، سبب بازتابش نور خورشید می‌شوند و در پاسخ تماسی گیاهان گوشت‌خوار نقش دارند.

درسنامه درختی ۱۶۴ پاسخ به تماس

پاسخ به تماس
- پیچش ← در اثر رشد نابرابر دو طرف اندام در محل تماس ایجاد می‌شود.
- ساقهٔ درخت مو ← در تماس با درخت دیگر و یا یک پایه ← به دور آن می‌پیچد.
- در پیچش، رشد یاخته‌ها در محل تماس کمتر از سمتی است که تماس ندارد.
- در پیچش ساقهٔ مو ← بخش قرار گرفته در سمت تماس با تکیه‌گاه رشد کمتری دارد.
- ضربه زدن به برگ گیاه حساس ← تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌های قاعدهٔ برگ ← تاخوردن برگچه‌ها روی هم
- تماس بدن حشره یا جسم خارجی با کرک‌های برگ گیاه گوشت‌خوار ← ایجاد پیام در گیاه ← بسته شدن برگ تله‌مانند گیاه (*تورپرواش*) ← به دام افتادن حشره ← جبران کمبود نیتروژن در گیاه

A ۱۷۷۳ ۱ گندم گیاهی تک‌لپه است که در **ریشه** خود **کلاهک و پوست مشخص** دارد. ریشه نسبت به نور، گرایش منفی و نسبت به گرانش زمین گرایش مثبت دارد.

B ۱۷۷۴ ۴ برخی گیاهان در پاسخ به زخم، از بافت پارانشیمی، هورمون اتیلن برای کمک به ترمیم زخم می‌سازند و همچنین ترکیباتی ترشح می‌کنند که در برخی موارد آنقدر سخت و محکم می‌شوند که در فسیلی کردن جاندار مزاحم نیز نقش دارد.

نکته ریشه، گیاه را در زمین محکم می‌کند ولی گیاه نیز مانند جانور به تحریکات محیطی پاسخ می‌دهد و جنبش‌ها یا حرکاتی را انجام می‌دهد (نادرستی گزینهٔ (۱)). در مورد گزینهٔ (۲) دقت کنید که عوامل قارچی از راه روزنه‌ها یا فضای بین‌یاخته‌ای وارد گیاه می‌شوند ولی به سیتوپلاسم **یاخته روپوستی** آسیب نمی‌رسانند.

نکته همان‌طور که در فصل ۶ خواندیم، گاهی در شرایط مناسب که یاخته‌ها بیش از حد تقسیم شده‌اند، فعالیت‌های مریستم‌ها کاهش می‌یابند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۱۷۷۵ ۴ متن تست در مورد گیاه **توبره‌واش** می‌باشد که برگی کوزه‌مانند دارد.

نکته تثبیت نیتروژن یعنی تبدیل نیتروژن گازی محیط (N_2) به محلول آمونیاک (*آمونیوم*) که توسط **برخی باکتری‌ها** صورت می‌گیرد. گیاهان گوشت‌خوار با عمل صید جانوران کوچک کمبود نیتروژن گیاه را در ساخت مواد آلی برطرف می‌کنند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): درست است. **برخی برگ‌های** گیاه گوشت‌خوار توبره‌واش در گرفتن حشرات نقش دارند. / گزینهٔ (۲): درست است. کرک نوعی یاخته روپوستی است که اگر در گیاهان گوشت‌خوار تحریک شود، سبب بسته شدن برگ و صید جانور می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. کرک‌های گیاه گوشت‌خوار به تماس با بدن حشرات حساس هستند. این یاخته‌ها فاقد کلروپلاست و فتوسنتز هستند.

B ۱۷۷۶ ۲ همهٔ موارد صحیح می‌باشند (*یعنی نادرست نمی‌باشند!!*).

تله‌های تست الف) درست است. اگر شب بلند را با فلاش نوری بشکنیم، از منظر نوری، شرایطی مانند فصول روز بلند مثل بهار و تابستان ایجاد کرده‌ایم که در این شرایط گیاهانی مثل شبدر گل می‌دهند. / ب) درست است. در محیط گرم و خشک، آبسیزیک اسید مانع رشد جوانه‌ها در محیط دارای فقر آب می‌شود. / ج) درست است. در گیاه حساس پاسخ تماسی در اثر تغییرات تورژسانس (*آب*) گیاه و فشار اسمزی رخ می‌دهد.

B ۱۷۷۷ ۳ یادت نره QR code

نکته روپوست پوستک‌دار، لیگنینی یا چوبی شدن، سیلیسی دیواره‌ها، ایجاد بافت چوب‌پنبه‌ای یا پریدرمی شدن، کرک و خار و ترکیبات حاصل از زخم‌های بافتی همگی در جهت **تلاش برای جلوگیری از ورود** عوامل بیگانه به گیاه یا در حقیقت مانند سد اول دفاعی گیاه می‌باشند ولی **ترشح ترکیبات سیانیددار** سبب مرگ گیاه‌خواران یا بیماری آن‌ها می‌شود و در حقیقت دفاعی مثل سد دوم دفاعی می‌باشد.

درسنامه درختی ۱۶۵ پاسخ‌های دفاعی گیاهان

- پاسخ گیاه به محیط
  - پاسخ‌های دفاعی گیاه
    - تلاش برای جلوگیری از ورود
      - پوستک روپوست اندام‌های هوایی مانع ورود مواد خارجی می‌شود.
      - دیوارهٔ محکم یاخته‌ای عبور عوامل بیگانه را سخت می‌کند.
      - لیگنین (*چوب*) و سیلیس (*کانی شدن*) دیواره ← سد فیزیکی در ورود مواد به گیاه می‌باشد.
      - عوامل بیماری‌زا (*رشتهٔ هایف‌ها*) از راه منافذ روزنه‌ها یا فضاهای بین‌یاخته‌ای می‌توانند وارد شوند.
      - چوب‌پنبهٔ موجود در پریدرم اندام مسن سبب حفظ آب و ممانعت از ورود مواد آسیب‌رسان می‌شود.
      - خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیلهٔ گیاه‌خواران حفظ می‌کنند.
      - کرک و مواد چسبندهٔ آن، مانع ورود عوامل بیگانه به گیاه می‌شوند.
      - برگ کرک‌دار ← ترشح مواد چسبنده ← حشره نمی‌تواند روی آن حرکت کند.
      - برخی گیاهان در پاسخ به زخم ← ترکیبات رزینی محافظ ترشح می‌کنند.
      - حشرهٔ به دام افتاده در ترکیبات دفاعی ← می‌تواند فسیل شود.
    - دفاع شیمیایی
      - ترکیبات سیانیددار ← در تعدادی گونهٔ گیاهی تولید می‌شوند ← تنفس یاخته‌ای گیاه‌خواران را متوقف می‌کنند.
      - آلکالوئیدها (*نیکوتین*)
        - در شیرابهٔ برخی گیاهان زیاد است ← سبب دور کردن گیاه‌خواران می‌شود.
        - سبب دفاع گیاه در برابر گیاه‌خواران می‌شود ← نیکوتین در گیاه تنباکو
        - در ساختن داروهای مسکن و ضدسرطان کاربرد دارند.
        - برخی اعتیادآورند.
      - ترکیبات دفاعی
        - اگر گیاه‌خوار را نکشد ← آن را مسموم می‌کند ← جانور با رفتار شرطی شدن فعال دیگر به سمت آن گیاه نمی‌رود.
        - با سازوکارهای متفاوتی، سبب عدم بیماری در گیاه می‌شوند.
        - ترکیباتی ایجاد می‌کنند که برای گیاه سمی نیستند.
        - ترکیب سیانیددار
          - برای گیاه سمی نیست.
          - در لولهٔ گوارش جانور تجزیه می‌شود ← سیانید آن آزاد می‌شود ← سیانید مانع تنفس یاخته‌ای در جانور می‌شود.
        - برخی گیاهان مواد سمی برای سایر گیاهان می‌سازند.
    - مرگ یاخته‌ای
      - نوعی پاسخ دفاعی در گیاهان است.
      - ورود ویروس به گیاه ← ایجاد فرایندهای مختلف ← مرگ یاختهٔ آلوده به ویروس و قطع ارتباط آن با یاخته‌های سالم در این فرایند، یاخته توسط آنزیم‌های خود، گوارش می‌یابد.
      - برخی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاه ← مثل سالیسیلیک اسید
        - از یاختهٔ گیاهی آلوده ترشح می‌شوند.
        - سبب مرگ یاخته‌ای می‌شوند.

B ۱۷۷۸ ۱ مورد (د) دربارهٔ عمل کرک نمی‌باشد. کرک یاخته روپوستی در اندام‌های هوایی است که قدرت فتوسنتز و تولید شیره پرورده ندارد ولی چون فتوسنتز و رنگیزه جذب نور ندارند با بازتاب نور خورشید، سبب کاهش دمای برگ می‌شوند. در گیاهان **حشره‌خوار** برای تغذیه گیاه نقش دارند و با ترشحات خود می‌توانند در دفاع گیاه نیز نقش ایفا کنند.

C ۱۷۷۹ ۳ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است.

نکته
وجود کرک و خار در دفاع گیاه نقش دارند و حشره‌های کوچک روی این کرک‌ها **نمی‌توانند** به‌راحتی حرکت کنند ولی در صورتی که **ترشحات** این کرک‌ها **چسبناک** باشد حرکت حشره دشوارتر و **گاه غیرممکن** می‌شود.

ب) درست است. خط کتاب در قسمت توضیح کرک و خار در متن و شکل این فصل می‌باشد. / ج) درست است. اتیلن هورمونی است که در قسمت‌های زخم شده گیاه ترشح می‌شود و به همراه تقسیم بافت‌ها و عوامل رشدی که در فصل ۶ بررسی کردیم در ترمیم زخم مؤثر است. / د) نادرست است. منافذ روزنه‌ها و فضای بین یاخته‌ها از مواردی هستند که سبب ورود برخی عوامل بیماری‌زا و گیاه‌خوار به داخل گیاه و عبور از سد دفاعی اولیه می‌شوند پس کارآمدی این سد را کاهش می‌دهند.

C ۱۷۸۰ ۳ موارد (الف) و (ب) مشترک هستند.

تله‌های تستی الف) مشترک است. ترکیبات سیانیددار با توقف تنفس یاخته‌ای، سبب مرگ یا بیماری گیاه‌خوار می‌شوند و آلکالوئیدها نیز با مسموم کردن آن‌ها در دور کردن گیاه‌خواران مؤثرند. (در ایجاد بیماری مشترک هستند.) / ب) مشترک است. گیاهان با سازوکارهای متفاوت نسبت به ترکیبات شیمیایی دفاعی خود مصون می‌مانند. / ج) متفاوت است. سیانید حاصل از ترکیبات سیانیددار برخلاف آلکالوئیدها بر میتوکندری گیاه‌خوار اثر کرده و تنفس یاخته‌ای آن‌ها را متوقف می‌کنند. / د) متفاوت است. داروهای مسکن را از **آلکالوئیدها** به دست می‌آورند (زیست دهم فصل ۶).

B ۱۷۸۱ ۴

نکته
ترکیبات سیانیددار مترشحه از گیاهان، سبب بیماری‌زایی در گیاهان نمی‌شوند. این ترکیبات پس از خورده شدن توسط **گیاه‌خواران** ابتدا در لوله گوارش آن‌ها **تجزیه** شده و **سیانید** حاصل از آن‌ها سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ آن گیاه‌خوار می‌شود.

B ۱۷۸۲ ۳

نکته
آلکالوئیدها می‌توانند با **مسموم کردن** گیاه‌خواران سبب دور کردن آن‌ها از گیاه شوند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. برخی گیاهان با ترشح ترکیبات سمی برای سایر گیاهان، رویش دانه و رشد آن‌ها را متوقف می‌کنند. / گزینهٔ (۲): درست است. اینترفرون نوع ۱ جانوران و سالیسیلیک اسید گیاهان از یاخته‌های آلوده ساخته و رها می‌شوند. / گزینهٔ (۴): درست است. سیانید حاصل از تجزیه ترکیبات سیانیدی دفاعی سبب توقف تنفس یاخته‌ای در گیاه‌خواران می‌شود (ترکیبات حاوی سیانید اگر متکامل‌زا بودند، برای خود گیاه متکامل ایجاد می‌کردند).

B ۱۷۸۳ ۲ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. مرگ یاخته‌ای نوعی پاسخ دفاعی **متفاوت با ترکیبات شیمیایی** است که مثلاً در مقابله با ورود ویروس سبب مرگ یاخته گیاهی آلوده شده می‌شود تا از تکثیر عامل بیماری‌زا جلوگیری کند. / ب) درست است. در مرگ یاخته‌ای، فرایندهایی در یاخته آلوده در گیاه اتفاق می‌افتد که سبب **مرگ** آن یاخته و قطع ارتباط آن‌ها با بافت‌های سالم می‌شود. / ج) نادرست است. در مرگ یاخته‌ای، یاخته آلوده توسط آنزیم‌های **خود یاخته** گوارش می‌یابد.

B ۱۷۸۴ ۳

نکته
ویروس، یاخته زنده‌ای نمی‌باشد و دارای متابولیسم (سوخت‌وساز) نیست.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. در مرگ یاخته‌ای، آنزیم‌های خود گیاه سبب مرگ یاخته آلوده می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. مرگ یاخته‌ای سبب کاهش تولید ویروس در یاخته آلوده و عدم توانایی تکثیر در یاخته‌های سالم می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. پس از مرگ یاخته‌ای، گیاه با سازوکارهای **دیگری** (نه‌مثل مرگ یاخته‌ای!) و تولید ترکیبات ضد ویروس با آن‌ها مقابله کند.

A ۱۷۸۵ ۱ در درسنامه این فصل خواندیم که:
سالیسیلیک اسید نوعی ترکیبات تنظیم‌کننده رشد گیاهی است که در هنگام ورود عامل بیماری به گیاه، سبب **مرگ یاخته‌ای** و جلوگیری از **پخش** آن عامل در گیاه می‌شود (همان طور که پیش‌تر گفتیم، مکانیسم مرگ یاخته‌ای، متفاوت از پاسخ شیمیایی است).

B ۱۷۸۶ ۴

نکته
چون گرده‌افشانی گیاه **آکاسیا**، وابسته به **زنبورها** می‌باشد، گل‌های این گیاه در هنگام **بازشدن**، نوعی ترکیب شیمیایی می‌سازند و ترشح می‌کنند که سبب **فرار کردن** **مورچه‌های مقیم** روی گیاه شده و این مورچه‌ها دیگر به زنبورهای گرده‌افشان حمله نمی‌کنند.

درسنامه درختی ۱۶۶ مورچه و آکاسیا

مورچه، زنبور و گیاه آکاسیا
- مورچه‌ها روی برگ گیاه آکاسیا زندگی گروهی می‌کنند.
- مورچه‌ها، به حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله‌ور می‌شوند.
- گرده‌افشانی گیاه آکاسیا وابسته به زنبورهاست.
- وقتی **گل‌های** گیاه آکاسیا باز می‌شوند ← نوعی ترکیب شیمیایی آزاد می‌کنند ← مورچه‌ها را فراری می‌دهند ← تا زنبورها برای گل‌ها گرده‌افشانی کنند.

C ۱۷۸۷ ۳ موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **یاخته‌های آسیب‌دیده** گیاه تنباکو، ترکیب فراری متصاعد می‌کنند که نوعی **زنبور وحشی ماده** را به سمت خود جلب می‌کنند. / ب) درست است. آلکالوئید موجود در تنباکو سبب دور شدن حشرهٔ کرمی‌شکل مقیم و زنبورهای گرده‌افشان نمی‌شود (*چون اگر راشت آن‌ها رفته بودند*) ولی برای سایر گیاه‌خواران می‌تواند بیماری‌زا باشد. / ج) نادرست است. زنبور وحشی ماده، روی نوزاد کرمی‌شکل حشره موجود در گیاه تنباکو، تخم گذاری می‌کند و سپس **نوزادان زنبورها**، نوزادان کرم‌ها را از بین می‌برند. / د) درست است. نوزاد زنبور وحشی با شکار نوزادان کرمی‌شکل حشره روی درخت تنباکو، سبب کاهش این آفات گیاهی می‌شوند. / ه) نادرست است. تخم‌های زنبور وحشی روی نوزاد کرمی‌شکل حشره زندگی می‌کنند.

یادت نره QR code

درسنامه درختی ۱۶۷ تنباکو، حشره کرمی و زنبور

برگ تنباکو، زنبور وحشی و نوزاد کرمی‌شکل حشره

- نوزاد کرمی‌شکل حشره از برگ تنباکو تغذیه می‌کند.
- یاخته‌های آسیب‌دیدهٔ برگ تنباکو ← ترکیب فرار ایجاد می‌کند ← زنبور وحشی این ترکیبات را می‌شناسد.
- زنبور وحشی ماده با ردیابی ترکیب فرار، روی نوزاد کرمی‌شکل حشره آمده و تخم گذاری می‌کند.
- نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم ← از نوزاد کرمی‌شکل حشره تغذیه می‌کنند ← سبب مرگ نوزاد کرمی‌شکل می‌شوند.

پاسخ آرتیوتست‌های پیشرفته ATP

C ۱۷۸۸ ۲ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. وقتی محیط گرم و خشک می‌باشد، فشار ریشه‌ای کم شده و به دنبال آن تعریق یا خروج آب از روزنه‌های **آبی** همیشه باز نیز کم می‌شود. در این محیط‌ها، بالا رفتن هورمون آبسیزیک اسید در بستن روزنه‌های هوایی و کاهش تعرق مؤثر می‌باشد.

نکته در محیط مرطوب، روزنه هوایی بسته می‌شود و تعرق کاهش می‌یابد ولی چون فشار ریشه‌ای زیاد است، در این حالت آب اضافی از طریق روزنه‌های آبی خارج می‌شود (*فصل ۷ زیست دهم*).

ب) درست است. در گیاهی مثل داوودی که شب بلند یا روز کوتاه می‌باشد، شکستن شب بلند و یا کاهش طول روز سبب عدم گل‌دهی می‌شود. / ج) درست است. نوک ساقه محل حضور مریستم و تولید اکسین برای رشد طولی ساقه می‌باشد. در صورت قطع نوک ساقه، گیاه پر شاخه می‌شود. / د) نادرست است. دقت کنید که مریستم ریشه برای رشد طولی در منطقه **نزدیک به نوک ریشه** قرار گرفته است ولی نوک ریشه حاوی کلاهک با ترکیبات پلی‌ساکاریدی محافظ مریستم می‌باشد. قطع نوک ریشه از نفوذ **آسان** ریشه در خاک جلوگیری می‌کند.

B ۱۷۸۹ ۳ دقت کنید گیاه داوودی گیاهی روز کوتاه است و با جرقهٔ نوری در شب گل‌دهی نمی‌کند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیاه داوودی گیاهی روز کوتاه است که در شرایطی گل می‌دهد که طول روز از حدی بیشتر نباشد یا در حقیقت طول شب از حدی کمتر نشود. / گزینه‌های (۲) و (۴): گیاه شبدر گیاهی روز بلند است و در شرایطی گل می‌دهد که طول روز به حداکثر مقدار خود برسد یا طول شب از حدی بیشتر نباشد.

B ۱۷۹۰ ۳ همهٔ گیاهان، نسبت به دمای هوای اطراف خود حساسند و تغییرات شدید در ایجاد محصول آن تأثیر دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط بعضی از گیاهان تنها توانایی گل‌دهی در فصلی خاص را دارند مثلاً گوجه‌فرنگی در همهٔ فصول گل می‌دهد. / گزینهٔ (۲): فقط بعضی از گیاهان مثل نوعی گندم، با کاهش سرما گل‌دهی خود را آغاز می‌کنند. / گزینهٔ (۴): فقط در بعضی از گیاهان، در فصل پاییز و با ریزش برگ‌ها، جوانه‌ها با برگ‌های پولک‌مانندی حفظ می‌شوند.

B ۱۷۹۱ ۴ دقت کنید ریشه‌ها ممکن است رشد افقی داشته و در جهت گرانش زمین حرکت نکنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): طبق متن کتاب، به رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه به گرانش زمین، زمین‌گرایی گفته می‌شود مثلاً ریشه زمین‌گرایی مثبت و ساقه از نوع منفی و خلاف جهت دارد. / گزینهٔ (۲): نیروی گرانش در رشد ساقه، تأثیر منفی می‌گذارد. / گزینهٔ (۳): گرانش زمین، سبب تسهیل حرکت ریشه درون خاک می‌شود.

B ۱۷۹۲ ۱ دقت کنید زمین‌گرایی می‌تواند برخلاف جهت گرانش زمین نیز باشد (*ساقه*).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): نور خورشید سبب حرکت ریشه به سمت بالا و گرانش سبب حرکت ریشه به سمت پایین می‌شود. / گزینهٔ (۳): تابش نور (*چه یک طرفه و چه همه جانبه*) می‌تواند در تولید گل در گیاهان نقش داشته باشد. / گزینهٔ (۴): گل‌دهی گیاه گوجه‌فرنگی، برخلاف روز و شب، به دما وابسته است.

C ۱۷۹۳ ۱ فقط مورد (ج) نادرست است. در گیاهان دانه‌دار (*نهاندانگان و برهنه‌دانگان*)، گرده‌های نارس حاصل میوز، در محیط پخش نمی‌شوند و در محل تولید خود با میتوز به گرده رسیده تبدیل می‌شوند و سپس از بساک خارج می‌شوند.

تله‌های تستی الف) درست است. گیاهان تیره پروانه‌واران (*مثل شبدر*) در اثر همزیستی با باکتری‌های ریزوبیوم، سبب غنی کردن گیاخاک از مواد نیتروژن‌دار می‌شوند. / ب) درست است. شبدر گیاهی **روز بلند** می‌باشد. اگر در شب بلند پاییز، یک جرقه نوری به محیط آن وارد کنیم، تبدیل جوانه رویشی آن به زایشی و گل‌دهی آن سریع می‌شود. / د) درست است. سیتوکینین سرعت **تقسیم یاخته‌ای** را افزایش می‌دهد پس به همین دلیل ایجاد کیسه رویانی را از میتوز یاخته باقی‌مانده از میوز و ایجاد این یاخته از میوز پارانشیم خورش را سریع‌تر می‌کند.

یادت نره QR code

B ۱۷۹۴ ۱ موارد (الف) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **بیشتر** پاسخ‌های گیاه به محیط توسط هورمون‌ها تنظیم می‌شود. / ب) درست است. گیاهانی مثل گوجه‌فرنگی که در هر شرایط نوری روز بلند یا کوتاه در طی سال گل می‌دهند، گیاهان بی‌تفاوت می‌گویند. / ج) درست است. در محیط‌های گلخانه‌ای و کشت گل، با ایجاد نورهای مصنوعی، گل‌دهی گیاهان را در طول سال کنترل می‌کنند. / د) نادرست است. گندم گیاه یک‌ساله است و در طول زندگی خود فقط یک‌بار گل می‌دهد.

B ۱۷۹۵ ۴ دقت کنید با توجه به شکل کتاب درسی، برگ‌های ویژه شده برای شکار در گیاه توبره‌واش، سبز بوده و فتوسنتز می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیاه توبره‌واش می‌تواند همانند آزولا در تالاب‌های شمال ایران زندگی کند. / گزینهٔ (۲): گیاه توبره‌واش، توسط گروهی از یاخته‌های موجود در برگ‌های خود، می‌تواند به ترشح آنزیم‌های گوارشی بپردازد. / گزینهٔ (۳): برخورد حشرات به یاخته‌های تمایزیافته روپوستی‌اش (*کرک‌ها*)، می‌تواند سبب بسته شدن برگ‌ها شود.

B ۱۷۹۶ ۴ تمام موارد جزء سد فیزیکی گیاه می‌باشند.

تله‌های تستی الف) منظور پوستک است. / ب) منظور دیواره است. / ج) منظور بافت چوب‌پنبه است. / د) منظور کرک می‌باشد.

C ۱۷۹۷ ۳ در صورت آسیب‌دیدگی گیاهان از آن‌ها ترکیباتی نظیر سالیسیلیک اسید، اتیلن و ترکیباتی ترشحی که سنگواره می‌سازند، آزاد می‌شود. همهٔ این ترکیبات در حفاظت از گیاه در برابر آسیب‌دیدگی نقش دارند.

تله‌های تستی گزینه‌های (۱) و (۲): این موارد در رابطه با اتیلن و سالیسیلیک اسید نادرست هستند. / گزینهٔ (۴): این مورد تنها در رابطه با سالیسیلیک اسید صدق می‌کند.

C ۱۷۹۸ ۲ در پاسخ گیاهان به کمک ترکیبات سیانیددار، با اثر آنزیم‌های لولهٔ گوارش جانور، سیانید آزاد شده و فعالیت تنفس یاخته‌ای در میتوکندری با اختلال مواجه می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): دقت کنید برخی ترکیبات نظیر نیکوتین از طریق دستگاه تنفس وارد بدن می‌شوند. / گزینهٔ (۳): دقت کنید در مرگ برنامه‌ریزی شده گیاهی، خود یاختهٔ آلوده آنزیم‌هایی ترشح می‌کند که سبب از بین رفتنش می‌شوند. / گزینهٔ (۴): در صورتی که حشرات در ترکیبات ترشح شده از برخی گیاهان به دام بیفتند، عامل گیاه‌خوار ممکن است از بین برود. این نوع پاسخ نوعی پاسخ شیمیایی نمی‌باشد.

C ۱۷۹۹ ۳ همهٔ موارد درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) هورمون جیبرلین در **رویان دانه‌های** غلات (*گندم*) ایجاد می‌شود و سبب جوانه‌زنی دانه‌ها و ظهور ریشه رویانی می‌شود. از طرفی این هورمون همانند اکسین در رشد ساقه‌های جوان نیز اثر مثبت دارد. / ب) دانه گندم در شرایط مرطوب و سرد رشد خود را از سر می‌گیرد و مقدار آبسیزیک اسید آن افزایش نمی‌یابد.

نکته

دانه هر نهاندانه‌ای یا فقط یاخته $2n$ دارد (*مثل حبوبات که دولپه‌ای هستند*) و یا مثل غلات، یاخته‌های $2n$ و $3n$ دارند. در هر صورت این یاخته‌ها دارای کروموزوم‌های همتا به صورت دو به دو یا سه به سه دارند. در دانه آن‌ها یاخته هاپلوئید که فاقد کروموزوم همتا می‌باشد وجود ندارد (*گندم زراعی به صورت $6n$ هم می‌باشد که در این صورت قطعاً در هر قسمت کروموزوم همتا دارد*) (درستی ج).

د) اکسین باعث رشد طولی یاخته‌هایی با دیواره نازک می‌شود. پس اگر دیواره یاخته‌ای قطور باشد (*مثل اسکلرانشیم*) یا کلاً یاخته مرده باشد، اکسین در رشد آن‌ها اثر مثبت ندارد.

یادت نره QR code

C ۱۸۰۰ ۴

نکته

از فصل قبل به خاطر دارید که میوه‌های نارس، چون مزه ناخوشایندی دارند، زیاد برای جانوران جلب توجه ندارند و این میوه‌های نارس از دانه‌های درون خود محافظت می‌کنند. هر چه میوه رسیده‌تر شود، جلب توجه جانوران به آن‌ها زیاد شده و با خوردن آن‌ها، سبب پخش **دانه** گیاه در محیط می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید هورمون اتیلن در زودرس کردن میوه‌ها و تسریع پراکنش گیاه نقش مثبت دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. برگ‌های پولک‌مانند، پس از ریزش برگ از **جوانه جانبی** محافظت می‌کنند نه جوانه انتهایی!! / گزینهٔ (۲): نادرست است. اکسین مانع شاخه‌زایی می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. پس از اینکه مشخص شد بذر نوعی گندم در عبور از محیط مرطوب سرد رشد زیادی پیدا می‌کند، محققین به این نتیجه رسیدند که می‌توان در شرایط برف و یخ نیز زمین‌ها را از محصولات گیاهی بارور کرد.

C ۱۸۰۱ ۱ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. سرمای شدید، معمولاً مانع رشد دانه و ایجاد دانه رست می‌شود. در این حالت هورمون آبسیزیک اسید در دانه زیاد شده و دوره خفتگی دانه را زیاد می‌کند. / ب) درست است. با شروع سرمای پاییز، معمولاً برگ‌های درختان ریزش می‌یابند. این عمل با افزایش اتیلن در دمبرگ برای ایجاد لایه جداکننده برگ صورت می‌گیرد. / ج) نادرست است. پس از افتادن برگ، لایه چوب‌پنبه در **شاخه** ایجاد می‌شود نه قاعده دمبرگ. / د) نادرست است. **برخی** گیاهان پس از گذراندن یک دوره سرما سریع‌تر گل می‌دهند نه همه آن‌ها!!

C ۱۸۰۲ ۱ همهٔ موارد صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. پیچش و خمش دو فرایندی هستند که در اثر **رشد نابرابر** دو طرف اندام صورت می‌گیرند. این رشد در پیچش به عوامل درونی بستگی دارد و **در هر زمان** رخ می‌دهد ولی در خمش بستگی به عامل محیطی دارد. / ب) درست است. در پیچش گیاه مو، بخشی که روی تکیه‌گاه قرار گرفته است رشد کمتری دارد و بخش دیگر که متصل به تکیه‌گاه نیست با رشد بیشتر خود سبب پیچش شده و گیاه به دور تکیه‌گاه پیچش‌های متوالی را انجام می‌دهد. / ج) درست است. در برگ **گیاه حساس**، یاخته‌هایی در پایه آن برگ وجود دارد که در اثر وارد آن ضربه به برگ تحریک می‌شوند و به دلیل **تغییر فشار تورژسانس** این برگ‌ها بسته می‌شوند (*می‌دانید که تورژسانس از مکانیسم‌های تنظیم آب هم هست*). / د) درست است. در برگ تله‌مانند گیاه گوشت‌خوار، کرک‌ها که یاخته‌های روپوستی هستند در اثر برخورد حشره، تحریک می‌شوند و پیام‌هایی برای به دام انداختن حشره و بسته شدن برگ به راه می‌اندازند. این پیام‌ها در نهایت سبب تأمین **نیتروژن** کافی گیاه می‌شود. چون این گیاهان اغلب در خاک‌هایی با فقر نیتروژن زندگی می‌کنند.

یادت نره QR code

C ۱۸۰۳ ۱ همهٔ موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. **ساقه** پیچنده مو (*نه برگ!*) به دور یک پایه یا درخت دیگر می‌پیچد و رشد می‌کند. / ب) نادرست است. پیچش گیاه حرکتی است که **در هر زمان** در اثر رشد نابرابر رخ می‌دهد ولی خمش در اثر رشد نابرابر در اثر وجود عوامل محیطی مثل نور و... می‌باشد **که در هر زمان رخ نمی‌دهد.** / ج) نادرست است تحریک **کرک‌ها** برای پاسخ تماسی در گیاه گوشت‌خوار دیده می‌شود ولی در گیاه برگ حساس، تغییر تورژسانس سبب پاسخ تماسی می‌شود.

C ۱۸۰۴ ۴ فقط مورد (ج) عبارت را کاملاً درست تکمیل می‌کند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. وقتی عامل آلوده‌کننده **وارد گیاه شده است** با فرایند مرگ یاخته‌ای از تکثیر آن جلوگیری می‌شود. / ب) نادرست است. در مرگ یاخته‌ای آنزیم‌های گوارشی یاخته گیاهی سبب مرگ این یاخته‌ها می‌شوند. / ج) درست است. کرک و خار راهی برای جلوگیری از ورود عامل بیماری به گیاه می‌باشد ولی ترکیبات شیمیایی دفاعی و مرگ یاخته‌ای می‌توانند پس از ورود عامل بیماری به گیاه نقش ایفا کنند. / د) نادرست است. در هر دو مورد آنزیم‌های گوارشی گیاه نقش مهمی دارند.

C ۱۸۰۵ ۲ موارد (الف) و (ج) صحیح هستند.

تله‌های تست الف) درست است. منظور **مورچه‌ها** می‌باشد که توسط ترکیبات مترشحه از گل‌ها از برگ‌ها خارج می‌شوند. / ب) نادرست است. منظور **زنبور** گرده‌افشان است که از رنگ گل‌های باز شده استفاده می‌کند ولی این جانور به جانورانی و گیاهانی که می‌خواهند از آکاسیا استفاده کنند، کاری ندارد. / ج) درست است. منظور **برگ** می‌باشد که از روزنهٔ هوایی آن می‌توان عبور رشته‌های نازک بدن قارچ‌ها را مشاهده کرد. / د) نادرست است. منظور **گل** می‌باشد که اندام تخصص‌یافته تولیدمثلی است.

C ۱۸۰۶ ۳ دقت کنید که زنبور مادهٔ وحشی به صورت باردار به سمت برگ تنباکو می‌آید و روی نوزاد کرمی‌شکل حشره تخم‌ریزی می‌کند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): در این رابطه سالیسیلیک اسید آزاد نمی‌شود بلکه ماده‌ای آلکالوئیدی آزاد می‌شود که سبب جلب توجه زنبور وحشی ماده می‌شود (نه زنبور عسل). / گزینهٔ (۲): نوزاد حشره کرمی‌شکل روی این برگ زندگی می‌کند (نه جانور بالغ). / گزینهٔ (۴): نوزاد نوعی حشره که کرمی‌شکل است روی برگ زندگی می‌کند نه اینکه این جانور نوعی کرم باشد.

B ۱۸۰۷ ۴ منظور صورت سؤال حشره از نوع زنبور است که در گرده‌افشانی نقش دارند.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): حشرات دارای **ایمنی** غیراختصاصی هستند. / گزینهٔ (۲): اساس تولیدمثل جنسی در **همهٔ جانوران** یکسان است. / گزینهٔ (۳): یاخته‌های بدن آن‌ها توانایی **تقسیم** میتوز و در نتیجه تکثیر اطلاعات ژنتیکی دریافت شده از نسل قبل را دارد. / گزینهٔ (۴): حشرات چشم مرکب دارند که در هر واحد آن‌ها، قرنیه به عدسی متصل است ولی هیچ‌کدام از این دو قسمت به یاخته‌های گیرنده نوری متصل نیستند.

پاسخ آزمون جمع‌بندی

B ۱ ۴

نکته طبق آزمایش داروین و پسرش، برای خم شدن گیاه و نورگرایی آن، **برخورد نور به منطقه نوک ساقه مهم است** (جوانه انتهایی) ولی برخورد یا عدم برخورد نور به منطقه زیر نوک ساقه برای خمش ساقه اهمیتی ندارد.

نکته در این سؤال دقت کنید که طراح، نتیجه‌گیری خود آقای داروین و پسر ایشان را خواسته است نه اینکه ما الان چه حقایقی از این داستان و نتایج آن می‌دانیم. همان‌طور که می‌دانید **پیدایش اکسین و تعریف نورگرایی**، پس از آزمایش داروین انجام شد (نادرستی گزینه‌های (۱) و (۲)) و گزینهٔ (۳) نیز از نتایج داروین نبود بلکه محققین بعدی به آن رسیدند (نادرستی گزینهٔ (۳)).

B ۲ ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند. سؤال در مورد **گندمیان** می‌باشد.

تله‌های تست الف) درست است. بافت آوندی و یاختهٔ همراه در **سامانهٔ آوندی** وجود دارند. / ب) نادرست است. گندم گیاهی یک‌ساله است (نه دوساله با ریشهٔ ذخیره‌ای!). / ج) نادرست است. با توجه به شکل کتاب ساقه و ریشه از **دو سمت** دانهٔ رست خارج می‌شوند. / د) درست است. نوعی گندمیان پس از طی یک دوره سرما، زودتر مریستم زایشی و گل‌دهی پیدا می‌کنند.

C ۳ ۱ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست می‌باشند.

تله‌های تست الف) نادرست است. دقت کنید و عبارت‌ها را کامل بخوانید، اگر آگار معمولی (بدون آکسین) را روی دانه رست **بدون نوک** قرار دهیم، مانع رشد و خمش می‌شود ولی اگر دانه رست دارای نوک باشد، خودش در مقابل نور اکسین می‌سازد و خمش دارد در این حالت آگار نقشی ندارد. در واقع اگر دانه رست بخواهد خمش پیدا کند، آگار معمولی نمی‌تواند مانع آن باشد. / ب) نادرست است. اثر اکسین در خمش و نورگرایی، مربوط **به جوانه انتهایی** است نه جانبی! / ج) درست است. **نور یک‌جانبه** برخلاف نور همه‌جانبه سبب **حرکت اکسین** به سمت مخالف نور شده (حرکت عرضی) و با رشد طولی بیشتر یاخته‌های آن قسمت، خمش به سمت نور ایجاد می‌شود ولی در نور همه‌جانبه حرکت اکسین از نوک به‌طور مساوی در سمت مناطق پایینی و به صورت عمودی می‌باشد و خمشی ایجاد نمی‌کند. / د) نادرست است. قلمه دارای مریستم رأسی ساقه و ریشه می‌باشد که در هر دو، تجمع اکسین در سمت سایه (دور از نور) بیشتر است. در ساقه، رشد یاخته‌های مریستمی در سمت سایه (دور از نور) و پر اکسین بیشتر می‌باشد ولی در مریستم رأسی ریشه، در سمت **نور دیده** که اکسین کمتر دارد رشد بیشتر انجام می‌شود. این دلیلی برای رشد ریشه و خمش آن به درون خاک می‌شود.

QR code یادت نره

B ۴ ۳ در آزمایشات **پس از داروین** متوجه شدند که هر سمتی از دانهٔ رست که اکسین کمتر دارد به سمت نور یک‌جانبه قرار دارد.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): ابتدا نوک دانه رشد کرده در نور **همه‌جانبه** را جدا کردند. / گزینهٔ (۲): پوشش مات و روشن مربوط به آزمایش داروین است. / گزینهٔ (۴): آگار سبب جمع‌آوری اکسین می‌شود نه تولید آن!

C ۵ ۳ موارد (الف)، (ب) و (د) نادرست تکمیل می‌کنند.

نکته هورمون آبسیزیک اسید در شرایط سخت محیطی مثل **خشکی** تولید می‌شود و برای جلوگیری از هدر رفتن آب سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود. این هورمون سبب آبدهی یاخته نگهبان روزنه می‌شود و روزنه را مسدود می‌کند (یاخته نگهبان روزنه کلروپلاست‌دار با دیواره غیریکنواخت است که برای باز کردن روزنه هوایی تورژسانس می‌یابد و برای بسته شدن به سمت پلاسمولیز می‌رود) (علت درستی ج).

تله‌های تست الف) نادرست است. هورمون‌های محرک رشد، در **دانه‌های** در حال نمو تولید می‌شوند که جیبرلین و سیتوکینین در تقسیم یاخته و فشرده کردن کروموزوم‌ها در میتوز نقش دارند. / ب) نادرست است. در اثر عمل اکسین و نقشی که در چیرگی رأسی دارد، این هورمون روی جوانه جانبی اثر می‌کند و تولید سیتوکینین را کم ولی تولید **اتیلن** را در آن زیاد کرده تا اتیلن مانع ایجاد گل، شاخه و برگ شود. / د) نادرست است. **اکسین** در نوک ساقه تولید می‌شود و باعث رشد تخمدان برای تولید میوه می‌شود.

A ۶ ۱) منظور عبارت موجود در سؤال **هورمون اکسین** است که نسبت اتیلن به آن در تولید آنزیم تجزیه‌کنندهٔ دیواره مؤثر است. از طرفی هورمون اکسین سبب افزایش تولید هورمون **اتیلن** در جوانه **جانبی** می‌شود ولی هورمون آبسیزیک اسید در خفتگی دانه و جوانه مؤثر است (دلیل نادرستی گزینهٔ (۱)).

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): درست است. رشد شامل افزایش تعداد یا حجم یاخته می‌باشد که اکسین می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی ساقه با دیواره نازک را با افزایش طول، رشد دهد. / گزینهٔ (۳): درست است. اکسین و آبسیزیک اسید، روی رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه و گل **اثر منفی** دارند. / گزینهٔ (۴): درست است. اکسین می‌تواند سبب افزایش رشد طولی یاخته‌ها در اندام‌های **هوایی** شود. این هورمون در مرحله اینترفاز سبب افزایش حجم یاخته‌ها می‌شود ولی در شروع تقسیم آن‌ها برخلاف سیتوکینین، نقش محرکی ندارد (*دقت کنید که اکسین در ساقه باعث رشد طولی یاخته‌ها و در ریشه، سبب تقسیم یاخته‌ای و ایجاد انشعابات می‌شود*).

B ۷ ۳) هورمون **سیتوکینین**، هورمون جوانی است که افشانه آن در حفظ **برگ و گل گیاه** تأثیر دارد. این هورمون در محیط سترون برای عمل **کشت‌بافت**، سبب ساقه‌زایی از قسمت‌های تمایز نیافته (*کال*) در مریستم ساقه می‌شود. **عبارت‌های (الف)، (ج) و (د) در مورد کارهای سیتوکینین نمی‌باشد.**

تله‌های تستی الف) نادرست است. نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب ریشه‌زایی و ایجاد کلاهک محافظ مریستم می‌شود. / ج) نادرست است. تحریک رشد طولی ساقه و ایجاد میوهٔ درشت، از اعمال جیبرلین و اکسین می‌باشد. / د) نادرست است. اگر جوانه **انتهایی** (*نه جانبی!*) که منبع اکسین می‌باشد را قطع کنیم، سبب افزایش تولید سیتوکینین در جوانه جانبی و کاهش تولید اتیلن می‌شویم.

B ۸ ۱) اکسین تولیدی در جوانه انتهایی، با اثر چیرگی رأسی سبب کاهش سیتوکینین و افزایش اتیلن در جوانه جانبی می‌شود که مجموعاً مانع رشد جوانه و ایجاد شاخه و برگ می‌شود. دقت کنید که در اثر قطع نوک ساقه، مقدار سیتوکینین (*هورمون جوانی*) برخلاف اکسین و اتیلن در جوانه جانبی زیاد شده و با رشد آن شاخه، برگ و گل ایجاد می‌شود.

تله‌های تستی گزینهٔ (۲): رسیدن میوه‌ها از اعمال اتیلن است که با قطع جوانهٔ انتهایی، مقدار آن **کم** می‌شود. / گزینهٔ (۳): قطع جوانهٔ انتهایی مقدار اتیلن برای رسیدن میوه‌ها را کاهش ولی مقدار سیتوکینین را زیاد می‌کند. / گزینهٔ (۴): ریزش برگ از وظایف اتیلن است که در این شرایط **کاهش** می‌یابد.

B ۹ ۳) دقت کنید ساقهٔ گیاهان می‌تواند رشد افقی داشته باشد و از این نظر همانند عبارت مورد نظر سؤال مفهوم نادرستی دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): فقط در گروهی از گیاهان، گلبرگ‌ها به هنگام شب بسته می‌شوند. / گزینهٔ (۲): تابش نور، علاوه بر تغذیه گیاهان، می‌تواند در تغذیه جانوران نیز نقش داشته باشد زیرا گیاهان تولیدکننده هستند. / گزینهٔ (۴): بعضی از گیاهان و به‌طور طبیعی، در تمام فصول گل می‌دهند.

C ۱۰ ۱) موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است.

نکته
دقت کنید که در میوه بی‌دانه حقیقی، رویان تشکیل نمی‌شود ولی رشد تخمدان سبب ایجاد میوه می‌شود. در برخی میوه‌ها مثل موزها، به اصطلاح به آن‌ها میوه بی‌دانه گفته می‌شود، در این گروه رویان تشکیل می‌شود **ولی قبل از اینکه رشد و نمو آن‌ها تکمیل شود** از بین می‌رود، همچنین هر گیاهی که میوه و دانه ندارد.

ب) درست است. رشد میوه‌ها و ایجاد میوه بی‌دانه توسط اکسین‌ها و جیبرلین‌ها صورت می‌گیرد که هر دو در رشد طولی یاخته‌ها مؤثرند. / ج) درست است. ساقه‌ها و دانه رست‌های گیاه قدرت تولید هورمون‌های جیبرلین و اکسین دارند.

B ۱۱ ۱) همهٔ موارد صحیح می‌باشند. یادت نره QR code

تله‌های تستی الف) درست است. بافت پارانشیم هوادار در گیاهان مناطق **پرآب** برای مقابله با خفگی گیاه دیده می‌شود ولی آبسیزیک اسید در محیط خشکی زیاد می‌شود. / ب) درست است. روزنه هوایی در **همه** بخش‌های **هوایی جوان** گیاه وجود دارد که در محیط خشکی تحت تأثیر آبسیزیک اسید بسته می‌شود. / ج) درست است. سیتوکینین برخلاف جیبرلین و اکسین روی طول یاخته تأثیر ندارد و فقط سبب تقسیم می‌شود. این هورمون در خمش ساقه نقشی ندارد (*برخلاف اکسین*).

C ۱۲ ۲) موارد (الف) و (ب) درست هستند.

تله‌های تستی الف) درست است. هورمون جیبرلین مدنظر است که سبب درشت شدن میوه‌ها می‌شود. از طرفی طبق کتاب زیست‌شناسی دهم می‌دانیم که میوه نوعی محل منبع محسوب می‌شود که برای درشت شدن نیازمند شیرهٔ پرورده می‌باشد؛ پس برای درشت شدن میوه‌ها، نیازمند افزایش میزان بارگیری و باربرداری آبکشی در گیاه می‌باشیم. / ب) درست است. این هورمون اتیلن است که در زمان آسیب به گیاه مانند زخم‌ها، افزایش پیدا می‌کند. در این زمان نیز میزان تقسیم یاخته‌های پارانشیمی در گیاه برای بهبود زخم افزایش می‌یابد. / ج) نادرست است. هورمون آبسیزیک اسید و اتیلن مانع رشد جوانه‌ها (*یاخته‌های مریستمی و برگ‌های جوان اطراف آن*) می‌شوند ولی قسمت اول عبارت در مورد هورمون سیتوکینین است. / د) نادرست است. دقت کنید هورمون **اتیلن** در گیاهان گل‌دار در ریزش برگ و میوه نقش دارد ولی طی فرایند ریزش برگ لایهٔ جداکننده در محل اتصال برگ به **شاخه** تشکیل می‌شود و جزئی از برگ نمی‌باشد ولی قسمت اول عبارت در مورد سالیسیلیک اسید است.

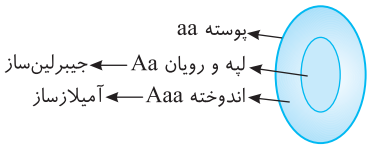
B ۱۳ ۳) در این شکل بخش مشخص شده با علامت سؤال همان **لپه نازک** می‌باشد که جیبرلین (*هورمون مؤثر در رشد دانه، جوانه و ...*) تولیدی در رویان را به سمت لایه خارجی آندوسپرم می‌برد تا این لایه آمیلاز (*آنزیم مؤثر در هیدرولیز نشاسته*) بسازد. آمیلاز سبب تجزیه نشاسته‌های آندوسپرم به گلوکز می‌شود تا لپه گلوکزها را دوباره از آندوسپرم به رویان بدهد و تنفس یاخته‌ای را در رویان افزایش دهد.



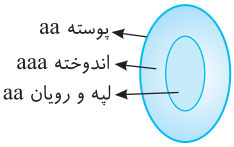
تله‌های تستی گزینهٔ (۱): پیش‌مادهٔ آمیلاز، نشاسته است که پس از هیدرولیز شدن، **گلوکز آن** از راه لپه به رویان می‌رسد. / گزینهٔ (۲): آنزیم هیدرولیزکنندهٔ آندوسپرم، **در آندوسپرم** تولید شده و در همان‌جا مصرف می‌شود، پس از لپه عبور نمی‌کند. / گزینهٔ (۴): آنزیم کربوهیدراز در **آندوسپرم** تولید و مصرف می‌شود.

C ۱۴ ۲) در این سؤال گندم را دولاد در نظر گرفته‌ایم.

نکته
دقت کنید که گندم، گیاهی تک‌لپه از گروه غلات نهاندانه می‌باشد. در دانه آن، پوسته فرمول ژنتیکی دیپلوئید $(2n)$ از گیاه مادر دارد. رویان و لپه نازک آن فرمول ژنتیکی تخم $2n$ حاصل از لقاح یاختهٔ جنسی نر و ماده و آندوسپرم نیز فرمول ژنتیکی تخم $3n$ حاصل از لقاح یاختهٔ جنسی نر با یاخته دوهسته‌ای ماده را دارد.



دقت کنید که وقتی گیاه ماده، aa است پس تخم‌زا یا یاختهٔ جنسی ماده فرمول a و یاخته دوهسته‌ای فرمول aa دارد. حالا که ژنوتیپ یا فرمول ژنتیکی گیاه نر Aa است پس یاختهٔ جنسی نر (اسپرم) یا A و یا a است. در این صورت اگر یاختهٔ جنسی نر A باشد، در یک دانه با پوسته aa، تخم اصلی $2n$ به صورت Aa و تخم $3n$ و آندوسپرم حاصله به صورت Aaa خواهد بود.



اگر یاختهٔ جنسی نر a باشد، در این صورت تخم $2n$ و رویان و لپه تولیدکننده جیبرلین به صورت aa می‌باشند، پوسته به صورت aa مشابه والد ماده می‌باشد و تخم $3n$ و آندوسپرم آن به صورت aaa وجود دارد.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): نادرست است. تولید جیبرلین در **رویان دانه گندمیان** صورت می‌گیرد، پس اگر آندوسپرم به صورت Aaa باشد، رویان Aa بوده است پس یاخته aa که مربوط به پوسته دانه است جیبرلین نمی‌سازد. / گزینهٔ (۲): درست است. اگر آندوسپرم Aaa باشد، پوسته که فرمول مادر یعنی aa دارد و رویان Aa می‌باشد. در این دانه، رویان Aa محل تولید جیبرلین و آندوسپرم Aaa محل اثر جیبرلین برای تولید آمیلاز می‌باشد. / گزینه‌های (۳) و (۴): نادرست است. در صورتی که آندوسپرم aaa باشد، رویان و پوسته نیز aa بوده‌اند. در این حالت یاخته Aa در دانه وجود ندارد، چون یاختهٔ جنسی نر a بوده است و امکان ندارد که رویان یا تخم اصلی به صورت Aa شود.

یادت نره QR code

C ۱۵ ۴ همهٔ موارد نادرست می‌باشند. لایه چوب‌پنبه‌ای در شاخه ایجاد می‌شود نه دمبرگ!!

بالا بودن نسبت اتیلن به اکسین ← فعالیت منطقه ریزش در محل اتصال دمبرگ به شاخه ← عمل آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته ← تشکیل لایه جداکننده برگ ← ریزش برگ ← چوب‌پنبه‌ای شدن **شاخه** و ایجاد لایه محافظ در مقابل عوامل محیطی

تله‌های تستی الف) نادرست است. ابتدا نسبت اتیلن به اکسین بالا می‌رود و سپس لایهٔ زایندهٔ جداگر ایجاد می‌شود. / ب) نادرست است. چوب‌پنبه‌ای شدن در **شاخه** رخ می‌دهد نه دمبرگ! / ج) نادرست است. تجزیهٔ یاخته‌ها و تشکیل لایه زایندهٔ جداگر در دمبرگ رخ می‌دهد (نه برگ!) ولی آنزیم‌ها را برگ می‌سازد. / د) نادرست است. لایهٔ محافظ شاخه از نوع چوب‌پنبه است نه لیگنین!

یادت نره QR code

C ۱۶ ۲ موارد (الف) و (د) درست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) درست است. جوانه‌های هوایی گیاه، از یاخته‌های مریستمی و برگ‌های جوان تشکیل شده‌اند که برگ‌ها وظیفه حفاظت از یاخته‌های مریستمی دارند (شکل کتاب دهم). / ب) نادرست است. **فقط هورمون آبسیزیک اسید** در محیط خشک، با بستن روزنه‌های هوایی در تنظیم آب گیاه نقش دارد. / ج) نادرست است. اکسین و اتیلن در رشد جوانه جانبی و ایجاد شاخه و گل **اثر منفی** دارند. / د) درست است. بذر گندم اگر دوره رطوبت به همراه سرما را طی کند، می‌تواند از خفتگی خارج شود و رشد کند.

C ۱۷ ۳ موارد (الف) و (ج) نادرست می‌باشند.

تله‌های تستی الف) نادرست است. در برخی گیاهان که در محیط پرآب (غرقابی) زندگی می‌کنند، انشعاباتی از ریشه در جهت هوا به نام **شُش ریشه‌ها** رشد می‌کنند که زمین‌گرایی منفی دارند. / ب) درست است. زنگ و سیاهک غلات، نوعی قارچ هستند که به گیاهان حمله کرده و بافت‌های آن را مورد هجوم قرار می‌دهند. در اثر آسیب بافتی هورمون اتیلن ایجاد می‌شود که در ریزش برگ و میوه نیز مؤثر است. / ج) نادرست است. **ریشه جوان** پوستک ندارد.

C ۱۸ ۴

نکته گیاهان دارای سازوکارهای **متفاوتی** برای جلوگیری از اثر مواد ترشحی خود مثل مواد سیانیدی می‌باشند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): درست است. سیانید حاصل از ترکیبات سیانیددار سبب توقف تنفس یاخته‌ای و ATPسازی آن‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): درست است. آلکالوئیدها مانند نیکوتین گیاه تنباکو برخلاف سیانیدها اغلب سبب مرگ گیاه‌خوار نمی‌شوند ولی سبب مسموم کردن یا دور کردن جانور گیاه‌خوار می‌شوند. / گزینهٔ (۳): درست است. گیاهان در مقابل مواد دفاعی مترشحه از خود با سازوکارهای متفاوتی مصونیت پیدا می‌کنند.

یادت نره QR code

B ۱۹ ۲ در این همزیستی مورچه‌ها، به حشرات (بی‌مهره)، پستانداران (مهره‌دار) و گیاهان دارزی حمله می‌کنند.

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): مورچه‌ها با تولید گل خودشان نیز فرار می‌کنند. آن‌ها به جاندارانی که قصد خوردن **برگ** گیاه آکاسیا دارند حمله می‌کنند. / گزینهٔ (۳): مورچه‌ها گرده‌افشان گیاه آکاسیا نیستند. / گزینهٔ (۴): مواد مترشحه را گل گیاه پیش از رسیدن زنبورها آزاد می‌کند.

C ۲۰ ۴ نوزادان خارج شده از تخم زنبور وحشی، از **نوزاد کرمی‌شکل** حشره استفادهٔ غذایی می‌برند نه تخم آن‌ها!

تله‌های تستی گزینهٔ (۱): گیاه تنباکو، از یاخته‌های آسیب دیدهٔ برگ، مادهٔ فرار ترشح می‌کنند. / گزینهٔ (۲): زنبور مورد نظر ماده ($2n$) بوده و خاصیت تخم‌گذاری دارد، پس زایاست. / گزینهٔ (۳): هر دو جانور از **حشرات** هستند و تنفس نایدیسی دارند.

یادت نره QR code

پاسخ آزمون برگزیدهٔ سؤالات سراسری

A ۱ ۱ سیتوکینین، سرعت پیر شدن برخی اندام‌های گیاهی را کاهش می‌دهد. در کشت‌بافت، از این هورمون برای تشکیل ساقه از بخش تمایز نیافته استفاده می‌شود.

A ۲ ۱ **جیبرلین‌ها** برخلاف آبسیزیک اسید، سبب رشد جوانه‌ها می‌شوند. این هورمون‌ها در درشت کردن میوه‌ها و تولید میوه بی‌دانه نقش مثبت دارند.

A ۳ ۲ در فن کشت‌بافت نسبت بالای اکسین به سیتوکینین باعث ریشه‌زایی می‌شود، بنابراین هورمون مورد سؤال، **سیتوکینین** است که می‌تواند سبب افزایش مدت نگهداری گل‌ها و میوه‌ها نیز شود.

B ۴ ۱ دقت کنید که اتیلن و آبسیزیک با اینکه هورمون‌های مهاری می‌باشند ولی در **شرایط نامساعد** باعث متابولیسم گیاه مثل سنتز (تولید) پروتئین (مثل کانال‌های انتقال آب که در دهم خواندید) و انتقال یون می‌شوند ولی سایر گزینه‌ها اثر مهاری این هورمون را به درستی برخلاف القاکننده‌های رشد نشان می‌دهند (کلاً هر عمل یک مادهٔ شیمیایی روی یاخته‌ها با تأثیر در پروتئین‌سازی آن‌ها رخ می‌دهد).

B ۵ ۳ اتیلن هورمونی است که در آسیب‌های بافتی ترشح می‌شود. این هورمون سبب ریزش برگ و میوه می‌شود در حالی که سیتوکینین باعث جوانی میوه‌ها می‌شود.

تلههای تست گزینهٔ (۱): نادرست است. اکسین سبب چیرگی رأسی و ریشه‌زایی قلمه‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. سیتوکینین سبب ساقه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود که در جوانه جانبی ایجاد می‌شود. از طرفی هر دو قسمت این عبارت در مورد سیتوکینین است و قید **برخلاف** بی‌معنی است. / گزینهٔ (۴): نادرست است. جیبرلین میوه‌ها را درشت‌تر می‌کند و **همانند** سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود.

C ۶ ۴

نکته هورمون‌های محرک رشد، در شرایط مساعد و هورمون‌های بازدارنده در شرایط **نامساعد**، مقدار **پروتئین‌سازی** گیاه را تنظیم می‌کنند.

تلههای تست گزینهٔ (۱): نادرست است. فقط سیتوکینین سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای و کاهش سرعت پیر شدن اندام‌ها می‌شود. / گزینهٔ (۲): نادرست است. اتیلن سبب مقاومت به آسیب‌های بافتی و **کاهش مدت نگهداری** میوه و برگ می‌شود. / گزینهٔ (۳): نادرست است. اکسین سبب ریشه‌دار کردن قلمه‌ها می‌شود ولی برخلاف آبسیزیک اسید در خفتگی جوانه‌ها و دانه‌ها اثر **مهاری** دارد.

B ۷ ۳ جیبرلین و اکسین سبب طویل شدن دانه‌ها می‌شوند ولی سبب خفتگی دانه‌ها نمی‌شوند.

تلههای تست گزینهٔ (۱): نادرست است. آبسیزیک اسید سبب خفتگی جوانه‌ها و پلاسمولیز یاخته نگهبان در بستن روزنه هوایی می‌شوند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای و مدت نگهداری محصولات گیاهی می‌شود. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اکسین مانع رشد جوانه جانبی و سبب رشد طولی یاخته‌های گیاهی می‌شود.

B ۸ ۴

نکته هر گیاهی در برش عرضی ساقه اولیه خود دارای سه بخش (*به نام*) روپوست، زمینه‌ای و هادی می‌باشد.

تلههای تست گزینهٔ (۱): نادرست است. سویا از گیاهان تیره پروانه‌واران است که باکتری‌های ریشه آن‌ها (*ریزوبیوم*) قدرت تثبیت نیتروژن دارند ولی هیچ گیاهی آنزیم تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن ندارد. / گزینهٔ (۲): نادرست است. بذر گندم در محیط سرد و مرطوب رشد می‌کند. / گزینهٔ (۳): نادرست است. داوودی روز کوتاه است و در بهار گل نمی‌دهد.

B ۹ ۴ هورمون جوانی و جیبرلین سبب افزایش تقسیم یاخته‌ای ساقه می‌شوند ولی تسهیل در برداشتن مکانیکی میوه‌ها مربوط به **اتیلن** با افزایش سرعت رسیده شدن میوه‌ها می‌باشد.

تلههای تست گزینهٔ (۱): نادرست است. جیبرلین و اکسین در رشد میوه‌های بی‌دانه و افزایش رشد طولی ساقه مؤثرند. / گزینهٔ (۲): نادرست است. اکسین در ریشه‌دار کردن قلمه‌ها و ممانعت در رشد جوانه جانبی مؤثر است. / گزینهٔ (۳): نادرست است. آبسیزیک اسید در هر دو مورد نقش دارد.

C ۱۰ ۳

نکته چون گیاهان از یوکاریوت‌ها هستند، نقش عوامل مختلف رشد آن‌ها با اثر بر عمل عوامل رونویسی در تنظیم بیان ژن‌های آن‌ها ایفا می‌شود که در سال آینده بیشتر با آن‌ها آشنا می‌شوید. *(این سؤال را با ورد گزینه هم می‌توانید پاسخ دهید!!)*

تلههای تست گزینهٔ (۱): نادرست است. اکسین هورمون محرک رشدی است که روی رشد جوانه جانبی اثر منفی دارد (*منظور طراح رشد زیاد بوده است*). / گزینهٔ (۲): نادرست است. آبسیزیک اسید برخلاف اتیلن هورمون بازدارنده رشد مؤثر در خفتگی دانه‌ها در محیط خشک می‌باشد. / گزینهٔ (۴): نادرست است. اکسین برخلاف سیتوکینین، هورمون محرک رشدی برای ایجاد ریشه از یاخته‌های تمایز نیافته می‌باشد و از طرفی این عبارت فقط در مورد سیتوکینین مصداق دارد (*نه جیبرلین و اکسین*).

B ۱۱ ۱ هورمون آبسیزیک اسید برخلاف جیبرلین سبب خفتگی دانه‌ها و جوانه‌ها می‌شود. این هورمون همانند اتیلن (*هورمون ریزش برگ*)، در شرایط نامساعد زیاد می‌شود.

تلههای تست گزینهٔ (۲): درست است. آبسیزیک اسید همانند اتیلن که سبب رسیدن میوه‌ها می‌شود در تنش محیطی زیاد می‌شود. / گزینهٔ (۳): درست است. آبسیزیک اسید همانند اکسین (*هورمون محرک در انعطاف‌پذیری دیواره*) سبب عدم رشد جوانه جانبی گیاه می‌شود. / گزینهٔ (۴): درست است. اتیلن و آبسیزیک اسید در شرایط نامساعد سرعت رشد و سنتز پروتئین‌ها را کنترل می‌کنند.

B ۱۲ ۳ **آبسیزیک اسید** هورمونی است که روی رشد جوانه‌ها اثری مخالف جیبرلین دارد که روی رشد گیاه تأثیر منفی دارد. گزینه‌های (۱) و (۲) در مورد اتیلن و گزینهٔ (۴) در مورد سیتوکینین می‌باشد.

B ۱۳ ۲ آبسیزیک اسید در تنظیم آب گیاه در محیط خشک مؤثر است که سبب خفتگی دانه و جوانه نیز می‌شود.

تلههای تست گزینهٔ (۱): قسمت اول در مورد اتیلن و آبسیزیک اسید در مراحل پیری و رسیدگی گیاه است ولی قسمت دوم دربارهٔ سیتوکینین یا هورمون جوانی است. / گزینهٔ (۳): قسمت اول در مورد **جیبرلین** و سیتوکینین و قسمت دوم دربارهٔ اتیلن است. / گزینهٔ (۴): قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ اکسین و جیبرلین است. یادت نره QR code

B ۱۴ ۲ هر دو قسمت در مورد کار **جیبرلین** صحیح است.

تلههای تست گزینهٔ (۱): قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ اکسین و جیبرلین است. / گزینهٔ (۳): تشکیل ساقه از بخش‌های **تمایز نیافته** کار سیتوکینین است (*یه بار دیگه گزینه (۳) رو بخون!!!*). / گزینهٔ (۴): قسمت اول دربارهٔ آبسیزیک اسید و قسمت دوم دربارهٔ سیتوکینین است.

B ۱۵ ۲ منظور دو هورمون سیتوکینین و اکسین می‌باشد که اولی سبب تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی و دومی سبب رشد طولی یاخته‌ها می‌شود (*در گزینه‌های دیگر اعمال اتیلن و آبسیزیک اسید وجود دارد*). البته می‌توان قسمت دوم سؤال را برای اتیلن نیز در نظر گرفت که در مورد آن طراح گزینه‌ای نیاورده است. یادت نره QR code

B ۱۶ ۱ با باز شدن گل‌های آکاسیا، ترکیباتی در محیط پخش می‌شود که سبب فراری دادن مورچه‌ها و عدم حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): قرار نیست زنبور به مورچه حمله کنه، قراره زنبور بیاد گرده‌افشانی کنه! (البته اگر حملهٔ مورچه به زنبور گفته شده بود، درست بود). / گزینه‌های (۳) و (۴): مورچه‌ها ماده‌ای در این همزیستی ترشح نمی‌کنند.

A ۱۷ ۲ منظور افزایش سیتوکینین و کاهش اکسین در جوانهٔ کناری است که سیتوکینین سبب افزایش تقسیم یاخته می‌شود ولی اکسین در تشکیل میوهٔ درشت و بی‌دانه مؤثر است.

A ۱۸ ۱ منظور سؤال هورمون **اتیلن** است که برخلاف سیتوکینین سبب پیر شدن و ریزش برگ و میوه می‌شود.

تله‌های تست گزینهٔ (۲): وظیفهٔ سیتوکینین است. / گزینهٔ (۳): اتیلن در ایجاد لایهٔ زایندهٔ جداگر برگ‌ها نقش دارد. / گزینهٔ (۴): وظیفهٔ آبسیزیک اسید، بستن روزنه‌ها در شرایط خشکی است.

یادت نره QR code

A ۱۹ ۴ منظور سؤال تولید اتیلن در جوانهٔ کناری است که سبب ایجاد لایهٔ زایندهٔ جداگر در دمبرگ‌ها می‌شود. این هورمون تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیواره را افزایش می‌دهد.

تله‌های تست گزینه‌های (۱) و (۲): اتیلن توسط بافت‌های آسیب‌دیده نیز ترشح می‌شود و رسیدن میوه‌های نارس را تسریع می‌بخشد. / گزینهٔ (۳): تولید ساقه از بخش تمایز نیافته ویژگی سیتوکینین است.

یادت نره QR code

C ۲۰ ۳ هورمون **اکسین** تولید شده در جوانهٔ رأسی به سمت جوانهٔ کناری می‌رود تا تولید هورمون‌های سیتوکینین و اتیلن را در آنجا تحت تأثیر قرار بدهد. این هورمون در تولید ریشه از قلمه‌ها نقش دارد که **قلمه زدن** یکی از شیوه‌های تکثیر رویشی گیاهان است.

تله‌های تست گزینهٔ (۱): قسمت اول در مورد **اکسین** و اثر آن در از بین بردن گیاهان خودروی **دولپه‌ای** است ولی قسمت دوم در مورد **اتیلن** است که از سوخت‌های فسیلی رها می‌شود. / گزینهٔ (۲): قسمت اول در مورد **جیبرلین** مترشحه از رویان برای اثر بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم می‌باشد ولی مقدار جیبرلین برخلاف نسبت اکسین به سیتوکینین در رشد ریشه تأثیری ندارد. / گزینهٔ (۴): قسمت اول در مورد **آبسیزیک اسید** برای ممانعت از رشد جوانه و دانه است ولی قسمت دوم در مورد نقش **اتیلن** در ترمیم بافت‌ها می‌باشد.