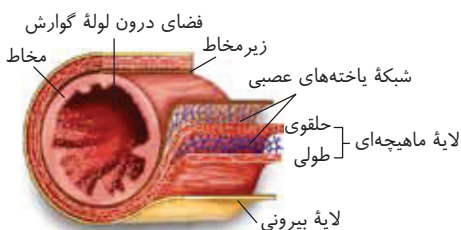
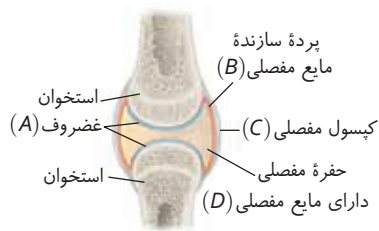


پاسخ آزمون ۳۳



C ۱- ۴ **تک‌تکبی** با توجه به اینکه صفحات رشد این فرد بسته شده‌اند، یعنی این فرد نمی‌تواند ۱۵ ساله باشد. از زمان تولد به بعد، به دلایل نامعلومی تعداد فوولیکول‌ها، اووسیت‌های اولیه و یاخته‌های تغذیه‌کننده کم می‌شود.

تله‌های تستی **گزینه ۱** وجود غضروف باعث تسهیل حرکت استخوان‌ها در محل مفصل می‌شود ولی کپسول مفصلی به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها در کنار هم کمک می‌کند. | **گزینه ۲** مایع مفصلی از پرده سازنده مایع مفصلی ترشح می‌شود. این مایع همانند مایع مغزی - نخاعی بخشی از محیط درونی است. | **گزینه ۳** پرده سازنده مایع مفصلی با ترشح مایع مفصلی و غضروف با جلوگیری از تماس دو استخوان با هم، باعث کاهش اصطکاک بین دو استخوان در محل مفصل می‌شود.

C ۲- ۱ **تک‌تکبی** در گزینه (۱)، منظور معده و لوزالمعده می‌باشند.

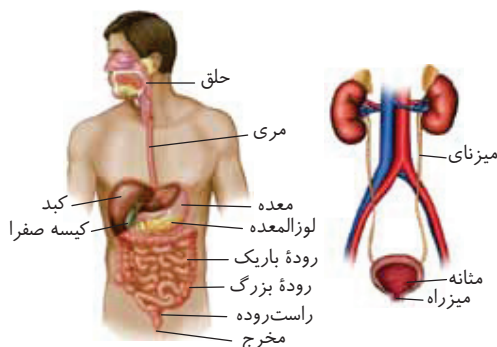
بررسی عبارات **الف** درست است. در لوله گوارش انسان، با توجه به شکل، نازک‌ترین لایه دیواره لوله گوارش که فاقد شبکه عصبی یاخته‌ای هم است، لایه **بیرونی** می‌باشد. می‌دانیم که در تمام لایه‌های این لوله، بافت پیوندی سست وجود دارد و با توجه به اینکه در این بافت، رگ خونی دیده می‌شود و دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها، یاخته ماهیچه صاف (یا **عضله**) **رگ‌های نکت‌ه‌ها** **منقبض** شوند، در بافت پیوندی سست لایه بیرونی هم، این یاخته‌ها دیده می‌شوند. | **ب** نادرست است. شبکه یاخته عصبی، در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاط دیده می‌شود.

لایه ماهیچه‌ای، خود، دارای دو لایه حلقوی و طولی است. لایه ماهیچه حلقوی همیشه درونی‌تر از لایه طولی است بنابراین هم از سمت زیرمخاط و هم از سمت لایه ماهیچه طولی، در مجاورت یاخته‌های شبکه عصبی (**روده‌ها**) قرار می‌گیرد. این لایه با صفاق (**لایه بیرونی**) ارتباطی ندارد و از خارج به ماهیچه طولی متصل می‌باشد. | **ج** نادرست است. به یاد دارید که چین‌های روده (**روده‌ها**) برخلاف معده، دائمی هستند. بافتی که حاوی رگ خونی است و ماده زمینه‌ای چسبنده و شفاف دارد، بافت پیوندی سست است که در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش هم دیده می‌شود. بنابراین هم در پرزها و هم در چین‌ها، این بافت وجود دارد. | **د** درست است. با توجه به شکل می‌بینید که در روده باریک، ضخامت زیرمخاط (**سومین لایه بیرونی**) کمتر از مخاط (**اولین لایه بیرونی**) می‌باشد. اکنون باید با بررسی گزینه‌ها، گزینه‌ای را پیدا کنیم که وجود دو مورد درست و یا دو مورد نادرست را تأیید کند.

بررسی گزینه‌ها **گزینه ۱** درست است. معده (**پیش‌روده**) و پانکراس، دو اندام گوارشی هستند که پروتئازهای غیرفعال خود را وارد لوله می‌کنند (**پروتئازها**) **روده باریک**، **آنترا فعال** هستند. پس این گزینه با تعداد دو مورد درست این تست تطابق دارد. | **گزینه ۲** نادرست است. نحوه قرارگیری ماهیچه‌ها در لایه ماهیچه‌ای معده (**سومین لایه بیرونی**)، به سه شکل طولی، حلقوی و مورب است ولی تعداد موارد درست، دو مورد است. | **گزینه ۳** نادرست است. دو اندام در بدن، **RBC** را از بین می‌برند (**کبد و طحال**) اما فقط یک اندام، از بین آن‌ها از طریق سیاهرگ باب به کبد خون می‌دهد (**کبد که به غشای خون وارد نمی‌کند**) پس این گزینه معرف یک مورد است و نادرست است. | **گزینه ۴** نادرست است. بافت‌های اصلی بدن انسان **چهار** نوع هستند (**عصبی**، **ماهیچه‌ای**، **پیوندی** و **پوششی**).

B ۳- ۱ **تک‌تکبی** در مویرگ‌های پیوسته، ارتباط تنگاتنگ یاخته‌های پوششی دیده می‌شود. این نوع مویرگ‌ها در دستگاه عصبی **مرکزی** دیده می‌شوند ولی در اعصاب پیکری که از اعصاب **محیطی** هستند، این نوع مویرگ وجود ندارد.

تله‌های تستی **گزینه ۲** مویرگ‌های **منفذدار**، حاوی منافذ زیاد در غشای یاخته‌ای (**به صورت پروتئین‌های در لایه‌ها**) **غشای** شامل رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی هستند (**این مویرگ‌ها در شبکه‌های مویرگی کلیه مت‌ه‌ها می‌شوند**). | **گزینه ۳** مویرگ‌های ناپیوسته، حفره بین یاخته‌ای و غشای پایه ناقص دارند که به‌طور مثال در **کبد** دیده می‌شوند. کبد، نوعی اندام تولیدکننده گویچه قرمز در دوران جنینی می‌باشد و مرگ این گویچه‌ها نیز همواره در تمام سنین، در همین اندام (**کبد که به همراه طحال**) رخ می‌دهد. | **گزینه ۴** غشای پایه ناقص، در مویرگ‌های **ناپیوسته** وجود دارد که حفراتی بزرگ برای عبور مولکول‌های بزرگ و حتی یاخته‌های خونی دارند. این مویرگ‌ها در کبد مشاهده می‌شوند و توانایی عبور آمونیاک بسیار سمی و اوره با سمیت کمتر را دارا می‌باشند که هر دو ماده زائد نیتروژن‌دار هستند.



C ۴- ۳ **تک‌تکبی** موارد (ب)، (ج) و (د) درباره محل قرارگیری اندام‌های بدن درست هستند.

تله‌های تستی **الف** نادرست است. سمت راست دیافراگم، در حالت بازدم (**عدم انقباض ماهیچه**)، بالاتر از سمت چپ آن قرار می‌گیرد. کولون افقی از سمت راست شروع شده و در سمت چپ به پایان می‌رسد. روده کور پیش از آغاز روده بزرگ و در سمت راست دیده می‌شود. اگر بخواهیم عبارت را به‌طور ساده بگوییم، راست (**بخش بالایی روده بزرگ**)، برخلاف راست (**ابتدای کولون افقی**)، راست (**روده کور**) نیست (**که قطعاً عبارت اشتباه است**). | **ب** درست است. عمده خون سیاهرگ باب، از اندام‌های گوارشی تأمین می‌شود اما طحال که در سمت چپ بدن واقع است، یک اندام لنفی و غیرگوارشی است که خون خود را به این سیاهرگ وارد می‌کند. با توجه به اینکه کلیه چپ بالاتر است و فاصله بیشتری تا مئانه دارد، میزنای درازتری هم در سمت چپ وجود دارد. کولون پایین‌روم پس از کولون افقی در سمت چپ قرار دارد. پس همگی در نیمه چپ بدن دیده می‌شوند. | **ج** درست است. خون بزرگ سیاهرگ زیرین، به دهلیز راست قلب خواهد ریخت. پس بیشتر از سرخرگ آئورت، متماثل به سمت راست بدن است. سیاهرگ کلیه چپ در مسیر ورود به بزرگ سیاهرگ زیرین، باید از روی آئورت بگذرد. با همین استدلال، می‌فهمیم که سرخرگ کلیه راست، با گذر از زیر بزرگ سیاهرگ زیرین به آئورت وارد می‌شود. از طرفی، نیمه‌ای از شش که به دلیل وجود قلب کوچک‌تر است، همانند کلیه چپ و برخلاف کلیه راست در نیمه چپ بدن قرار دارد. | **د** درست است. تولید اوره در **کبد** انجام می‌شود که عمده قسمت‌های آن در سمت **راست** بدن واقع است. سکریتین، هورمونی است که از دوازدهه به خون ترشح می‌شود. این اندام همانند کبد در نیمه راست بدن دیده می‌شود اما انتهای بنداره مری متماثل به چپ است و در نیمه چپ بدن به معده متصل می‌شود.

C ۵- ۲ فرایند رونویسی در همه یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن انجام می‌شود و همان‌طور که می‌دانیم برای انجام این فرایند، آنزیم رنابسپاراز نیاز است که پس از ساخته شدن در سیتوپلاسم برای انجام عملکرد خود باید از **دو غشای منفذدار هسته** عبور کند. بنابراین هم در یاخته‌های عصبی و هم در یاخته‌های پشتیبان امکان مشاهده عبور آنزیم‌ها از غشاهای یاخته‌ای وجود دارد.

تله‌های نستی | گزینه (۱): دقت کنید که یاخته‌های عصبی ترشح‌کننده هورمون، در هیپوتالاموس، هیپوفیز پسین و یا بخش مرکزی فوق کلیه وجود دارند که ساختار عصبی دیده می‌شود. این عوامل در دستگاه درون‌ریز نیز فعالیت دارند. | **گزینه (۲):** غشای یاخته‌ای، نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد و در نتیجه فقط برخی از مواد می‌توانند از آن عبور کنند بنابراین همین عامل منجر می‌شود که غلظت مواد مختلف که به راحتی توانایی عبور از غشا را ندارند (از جمله یون‌ها) در دو سوی غشای یاخته‌های بدن با هم تفاوت داشته باشد. | **گزینه (۳):** همه یاخته‌های بدن، دارای گیرنده‌هایی برای **هورمون‌های تیروئیدی** می‌باشند که این هورمون باعث افزایش سوخت‌وساز یاخته‌ای می‌شود و در نتیجه آن نیاز یاخته به اکسیژن بیشتر شده و کربن دی‌اکسید بیشتری تولید می‌کند بنابراین میزان تبادلات آن با مایع بین‌یاخته‌ای افزایش پیدا خواهد کرد.

B ۶- ۴ در خونریزی‌های شدید، پروترومبین (پروتئین پلاسم) پیش‌ماده آنزیم پروترومبیناز است که این آنزیم از بافت‌ها و گرده‌های **آسیب‌دیده** خونی (غیرطبیعی) تولید و ترشح شده است.

تله‌های نستی | گزینه (۱): هر گرده، دانه‌های زیاد ولی کوچک پر از ترکیبات فعال دارد ولی گرده‌ها به عنوان یاخته خونی به حساب نمی‌آیند. | **گزینه (۲):** در خونریزی‌های محدود، رشته‌های فیبرین دخالتی ندارند بلکه **درپوشی** از اجتماع پلاکت‌ها ایجاد می‌شود (فیبرین در ریه ریخته می‌شود). | **گزینه (۳):** در مکانیسم انعقاد که به ویتامین K محتاج است، اصلاً درپوشی ایجاد نمی‌شود.

C ۷- ۲ **مختگی** موارد (ب) و (د) صحیح می‌باشند.

تله‌های نستی | الف) نادرست است. هورمون‌های تیروئیدی، FSH و ... روی یاخته‌های بینابینی بیضه‌ها گیرنده دارند ولی دقت کنید که پس از تولد تعداد اووسیت‌های اولیه و فولیکول‌ها زیاد نمی‌شود. (مملکت است تحت تأثیر FSH تعداد لایه‌های یاخته‌ای اطراف اووسیت اولیه بیشتر شود ولی تعداد کلی اووسیت‌ها و فولیکول‌ها کمتر نمی‌شود). | **ب)** درست است. هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین با ترشح به خون باعث افزایش قطر **ناپ‌گ‌ها** می‌شوند. این هورمون‌ها ضربان قلب را افزایش می‌دهند و در نتیجه فاصله دو موج متوالی نمودار نوار قلب کاهش می‌یابد. | **ج)** نادرست است. (الان فقط خطر آنکه کم صورت سؤال رو فراموش کرده باشی و فقط دنبال این باشی که عبارت درست یا غلط باشد) توجه کنید که در یک مرد **۴۰ ساله**، صفحات رشد استخوانی آن بسته شده‌اند و تقسیم میتوز و جانشینی یاخته‌های استخوانی با یاخته‌های غضروفی مشاهده نمی‌شود (راستی هورمون‌ها که باعث زنده‌مانی و بروز صفات ثانویه می‌شود، تسترون می‌باشد). | **د)** درست است. پرولاکتین منظور قسمت اول سؤال است که هم در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مردان و هم در حفظ تعادل آب و ایمنی نقش دارد.

B ۸- ۳ **مختگی** مواد اعتیادآور، با اثر بر **قشر مخ**، توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. قشر خاکستری مخ، جایگاه پردازش **تهایی** پیام‌های وارد شده به مغز می‌باشد و به دلیل عدم وجود میلین، خاکستری است.

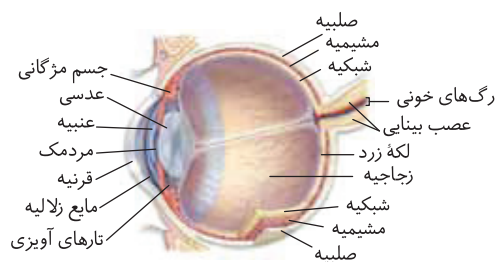
تله‌های نستی | گزینه (۱): اثرات اعتیاد، در مغز **نوجوانان** شدیدتر است. همان‌طور که می‌دانید، صفحه رشد غضروفی، در استخوان‌های دراز چند سال **پس از بلوغ** استخوانی می‌شوند (نم در نوجوانی). | **گزینه (۲):** آزادسازی ناقل‌های عصبی مانند دوپامین، از وظایف **سامانه کناره‌ای** است. این سامانه هم، تحت تأثیر مواد اعتیادآور قرار دارد، اما سؤال در مورد **قشر مخ** است. | **گزینه (۳):** مصرف مواد اعتیادآور، بخش **پیشین** مغز احتمال بهبود کمتری دارد.

C ۹- ۲ **مختگی** انعکاس‌های دستگاه گوارش، با مرکزیت بصل النخاع و پل مغزی رخ می‌دهند که بصل النخاع پایین‌ترین قسمت ساقه مغز به شمار می‌رود و مسئول انعکاس بلع است. این انعکاس شامل بالا رفتن زبان کوچک برای بستن راه بینی و پایین آمدن اپی‌گلوت برای بستن راه نای می‌شود. با توجه به شکل کتاب، بالا رفتن زبان کوچک، پیش از ورود غذا به حلق صورت می‌گیرد و بعد از آن، غذا وارد حلق شده و حرکات کرمی لوله گوارش آغاز می‌شود (درستی گزینه (۲)).

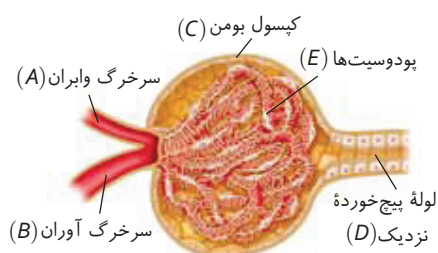
تله‌های نستی | گزینه (۱): یکی از انعکاساتی که مرکزیت آن در **پل مغزی** است، ترشح بزاق است. ترشح بزاق می‌تواند هنگام دیدن غذا یا به مشام رسیدن بوی آن تشدید شود. از بین گیرنده‌های بویایی و بینایی، گیرنده‌های بینایی ماهیت عصبی ندارند. | **گزینه (۲):** تنظیم ترشح اشک و بزاق، هر دو توسط **پل مغزی** انجام می‌شود اما در هنگام بلع، مرکز بلع در بصل النخاع بر روی مرکز تنفس تأثیر می‌گذارد و برای مدت کوتاهی آن را متوقف می‌کند. | **گزینه (۳):** مرکز ایجاد عطسه و سرفه هم، **بصل النخاع** است که این مرکز در ارتباط با گوارش، انعکاس بلع را بر عهده دارد. بلع، فرایندی است که از حلق شروع شده و تا رسیدن توده غذا به معده ادامه دارد. شبکه یاخته‌های عصبی نیز از ابتدای مری شروع می‌شوند و بر روی انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره لوله گوارش مؤثرند. می‌دانیم در دیواره ابتدای مری، ماهیچه اسکلتی وجود دارد و این یاخته‌ها عصبی از شبکه یاخته‌های عصبی نمی‌گیرند ولی باید توجه داشته باشید که در سرتاسر مخاط مری، غده‌هایی وجود دارند که در امر بلع دخیل هستند و از این شبکه هم عصب می‌گیرند.

B ۱۰- ۳ با توجه به شکل مقابل، لایه **صلبیه** در امتداد بخش قرار گرفته در اطراف عصب بینایی می‌باشد ولی این لایه گیرنده بینایی ندارد.

تله‌های نستی | گزینه (۱): لایه صلبیه به ماهیچه‌های **اسکلتی** مربوط به اتصال کره چشم به کاسه چشم، وصل است. صلبیه، در جلوی خود به قرنیه که پرده شفاف است، متصل است. | **گزینه (۲):** لایه میانی چشم، سه قسمت دارد. مشیمیه آن پر از رگ خونی است که در پشت عدسی به زجاجیه اتصال دارد. از طرفی جسم مژگانی و عنبیه آن، با ماهیچه صاف، دو بخش دیگر لایه میانی چشم می‌باشند. | **گزینه (۳):** منظور لایه میانی چشم است که در قسمت عنبیه آن، ماهیچه‌های صاف شعاعی و حلقوی و بخش رنگین وجود دارد.



B ۱۱-۳ بخش‌های مشخص شده در شکل، A: سرخرگ وایران، B: سرخرگ آوران، C: کپسول بومن، D: لوله پیچ‌خورده نزدیک و E: پودوسیت‌ها می‌باشد. یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک مکعبی شکل‌اند. این یاخته‌ها علاوه بر داشتن میتوکندری‌های متعدد، با غشای پایه تماس دارند.

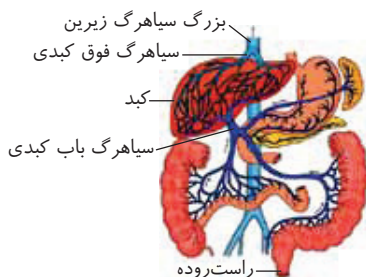


تله‌های تنسی (گزینه ۱): دقت کنید به دلیل ساختار خاص کلافک و منفذدار بودن مویرگ‌های کلافک، پروتئین‌های پلاسما در افراد سالم از کلافک عبور نمی‌کنند. | **گزینه ۲):** پودوسیت‌ها، یاخته‌های دارای رشته‌های کوتاه و پاماند فراوان هستند. پودوسیت‌ها مویرگ را احاطه کردند (نمبر ۱). | **گزینه ۳):** کپسول بومن و لگنچه هر دو قیفی شکل‌اند، هر دو نیز پس از خود به نوعی لوله منتقل‌کننده متصل‌اند.

A ۱۲-۴ **میتیکبی** در دیابت شیرین نوع ۱، دیابت وابسته به انسولین است که مقدار تولید انسولین در این افراد کاهش یافته یا اصلاً ترشح نمی‌شود. این بیماری یک بیماری خودایمنی است و معمولاً ربطی به چاقی و کم تحرکی ندارد.

تله‌های تنسی (گزینه ۱): منظور دیابت شیرین نوع ۱ است که به طور قطع به خاطر حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین در جزایر لانگرهانس، در تولید انسولین اشکال دارد. | **گزینه ۲):** در صورت عدم کنترل در هر دو نوع دیابت شیرین، مصرف چربی و پروتئین در بدن زیاد می‌شود ولی در دیابت نوع ۱ اشکال در گیرنده‌های انسولینی وجود ندارد. | **گزینه ۳):** عدم بازجذب کافی آب در اثر اختلالات هیپوتالاموسی (مرکز تنظیم رمای بر)، در دیابت بی‌مزه رخ می‌دهد نه دیابت شیرین که مدنظر سؤال می‌باشد.

C ۱۳-۳ **میتیکبی** همه موارد به‌جز عبارت (ب) صحیح هستند.



تله‌های تنسی (الف) درست است. در شکل، سیاهرگ باب و فوق کبدی را می‌بینیم که سیاهرگ اندام‌های مختلفی وارد سیاهرگ باب می‌شوند. طبق شکل، تمام این سیاهرگ‌ها و اندام‌های مربوطه در سطحی جلوتر از بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارند. | **ب)** نادرست است. کبد، اندامی است که هم از طریق سیاهرگ باب و هم از طریق سرخرگ مخصوص به خود، خون دریافت می‌کند. کبد و سیاهرگ فوق کبدی، جلوتر از بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارند و مطابق شکل، خون کبد از سطح جلویی (نمی‌تواند!) وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود. | **ج)** درست است. در همین شکل مشاهده می‌کنیم که راست‌روده که پس از روده بزرگ قرار دارد، پایین‌تر از محلی آغاز می‌شود که سیاهرگ‌های پاها به هم می‌رسند و بزرگ سیاهرگ زیرین را می‌سازند. | **د)** درست است. در شکل، می‌بینید که لوزالمعده و طحال دو اندام خارج از لوله گوارش هستند که خون خود را به سیاهرگ باب وارد می‌کنند. هر دوی این اندام‌ها در سمت چپ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارند.

C ۱۴-۴ **میتیکبی** در اثر بالا رفتن فعالیت غدد پاراتیروئید، هورمون پاراتیروئیدی بیشتری ترشح شده و از تراکم بافت استخوان کاسته می‌شود.

تله‌های تنسی (گزینه ۱): منظور، آستیگماتیسم است که در آن قرنیه یا عدسی مشکل دارد. در این بیماری تصویر اجسام دور و نزدیک واضح نیست. | **گزینه ۲):** قسمت اول درباره MS اما بخش دوم درباره دیابت نوع ۱ است. | **گزینه ۳):** منظور بیماری هموفیلی است. دختر بیمار $X^h X^h$ که قطعاً پدری بیمار دارد اما مادرش می‌تواند بیمار یا ناقل باشد.

C ۱۵-۳ **میتیکبی** در ابتدا باید اندام‌های لوله گوارش را از اندام‌های گوارشی متمایز کنید (غده‌های بزاقی، پانکراس، کبد صفرا و کبد جز اندام‌های لوله گوارش نیستند). ماده مخاطی از دهان تا روده بزرگ ساخته می‌شود ولی منظور از اندام حفره‌دار، معده است که در آن هر یاخته‌ای از حفرات که ماده مخاطی ترشح می‌کند، بیکربنات هم ترشح می‌کند ولی در معده برخی یاخته‌های غده به تولید ماده مخاطی می‌پردازند ولی بیکربنات تولید نمی‌کنند. حال، باید دنبال گزینه‌ای باشیم که فقط در مورد برخی یاخته‌های غدد معده صحیح باشد. در غدد معده سه نوع یاخته برون‌ریز و یک نوع یاخته درون‌ریز گاسترین‌ساز دیده می‌شود. یاخته‌های برون‌ریز عبارتند از: کناری (ترشح عامل داخل و کولیریک اسید)، اصلی (ترشح آنزیم) و ترشح‌کننده ماده مخاطی.

تله‌های تنسی (گزینه ۱): نادرست است. در ساختار هر نوع پلی‌ساکاریدی (نشاسته، سلولز و گلیکوژن)، مونوساکارید گلوکز وجود دارد که همه یاخته‌های زنده بدن، قادر به تجزیه آن طی تنفس یاخته‌ای هستند اما ما به دنبال ویژگی‌ای بودیم که فقط در برخی یاخته‌های غدد معده وجود داشته باشد (نمونه یاخته‌های بر). | **گزینه ۲):** نادرست است. هیچ یاخته معدی، ریز پرز ندارد. در بیماری سلیاک هم یاخته‌های روده باریک که پرز دارند، در اثر پروتئین گلوتن تخریب می‌شوند (نمونه ۱). | **گزینه ۳):** درست است. ظاهر غیراستوانه‌ای، مربوط به یاخته‌های کناری غدد معده است که همانند یاخته‌های اصلی، به حفرات معده اتصالی ندارند. | **گزینه ۴):** نادرست است. مولکول‌های زیستی که فعالیت اختصاصی دارند، آنزیم‌ها هستند که در تمام یاخته‌های زنده بدن یافت می‌شوند (چون همه‌ی اصل متحرکات را انجام می‌دهند) پس در این گزینه هم شاهد ویژگی‌ای هستیم که در تمام یاخته‌ها یافت می‌شود.

C ۱۶-۱ **میتیکبی** فسفولیپیدها تنها گروهی از لیپیدها هستند که فسفر دارند (۱) همه نوکلئوتیدها فسفات دارند. از بین انواع مختلف لیپیدها، تری‌گلیسریدها نقش مهمی در ذخیره انرژی دارند. بیشتر گوارش چربی‌ها در دوازدهه صورت می‌گیرد. همان‌طور که می‌دانید، تجزیه چربی‌ها در روده باریک، علاوه بر حرکات خود روده، به عمل و وجود صفرا و آنزیم‌های لوزالمعده محتاج است. این مواد از کبد و لوزالمعده ترشح می‌شود که در لوله گوارش وجود ندارند.

تله‌های تنسی (گزینه ۲): کبد، صفرا را تولید می‌کند که در تجزیه تری‌گلیسریدها مؤثر است. بخش کوچکی از یک مجرای انتقال دهنده صفرا به کیسه صفرا در نیمه چپ بدن قرار دارد. | **گزینه ۳):** ریز شدن چربی‌ها در اثر حرکات روده باریک و مواد صفراوی صورت می‌گیرد اما ترشحات لوزالمعده فقط در تجزیه آن‌ها نقش دارد و در ریز شدن آن‌ها بی‌تأثیر است. | **گزینه ۴):** با توجه به شکل جایگاه قرارگیری غدد در کتاب یازدهم می‌بینیم که لوزالمعده، پایین‌تر از غدد فوق کلیه (محل ترشح نورتنورال) قرار دارد. | **B ۱۷-۳** در بین یاخته‌های بیگانه‌خوار، ماستوسیت‌ها، با تولید هیستامین می‌توانند رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیرتر کنند. این یاخته‌ها به همراه بازوفیل، تحمل ایمنی را با ایجاد حساسیت‌ها در مقابل برخی مواد خارجی کاهش می‌دهند ولی دقت کنید که عدم تولید لخته در اثر فعالیت هپارین‌های تولید شده در بازوفیل می‌باشد. همان‌طور که می‌دانید، بازوفیل خاصیت بیگانه‌خواری ندارد.

تله‌های تنسی (گزینه ۱): همه یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌توانند در فضای بین بافت‌ها (محیط داخل) وجود داشته باشند ولی درشت‌خوار فقط نام دیگر ماکروفاژها می‌باشد. | **گزینه ۲):** بی‌دقتی نکنید و یاخته استخوانی را با یاخته مغز استخوانی اشتباه نگیرید! یاخته استخوانی که یاخته دفاعی نمی‌سازد! | **گزینه ۳):** یاخته‌های بیگانه‌خوار دندردیتی، قدرت فعال کردن یاخته‌های ایمنی دیگر را دارند ولی چابک بودن، ویژگی نوتروفیل‌ها است.

C ۱-۱۸ **تک تکبیر** رسوب بلورهای **اوریک اسید** در **مفاصل** (محل اتصال استخوان‌ها به هم) باعث بیماری **نقرس** می‌شود. ماده زائد نیتروژن دار با کمترین انحلال در آب، **اوریک اسید** است. در این حالت به دلیل ایجاد التهاب، ماستوسیت‌های آسیب دیده که بیگانه‌خوار هستند به تولید هیستامین می‌پردازند و رگ خونی را گشاد می‌کنند. پس از آن یک‌های شیمیایی مترشح از یاخته‌های سنگ‌فرشی مویرگ‌ها و یاخته‌های درشت‌خوار وارد فعالیت می‌شوند.

تله‌های تستی **گزینه (۲)**: اندام هدف آلدوسترون، کلیه‌ها می‌باشد ولی رسوب اوریک اسید سبب سنگ کلیه می‌شود (نم بیماری **مفصلی**). | **گزینه (۳)**: کبد، محل تولید اوره (ب ترکیب CO_2 و آمونیاک) است ولی تولید اریتروپوئیتین، علاوه بر کبد در **کلیه‌ها** نیز صورت می‌گیرد. | **گزینه (۴)**: رسوب بلورهای اوریک اسید در **کلیه‌ها**، باعث اشکال در روده و اختلال در جذب چربی‌ها نمی‌شود بلکه به ایجاد **سنگ کلیه** می‌انجامد و انتقال ادرار از کلیه به مثانه را مختل می‌کند (اشکال در جذب چربی‌ها در اثر سنگ کیسه صفرا می‌باشد).

C ۱-۱۹ **تک تکبیر** در کتاب به دو هورمون سکرترین و گاسترین به عنوان هورمون‌های لوله گوارش اشاره شده است اما کبد با ترشح اریتروپوئیتین و پانکراس با ترشح انسولین و گلوکاگون به خون هم در این دستگاه نقش دارند.

تله‌های تستی **گزینه (۱)**: درست است. منظور هورمون سکرترین است که از روده به خون وارد می‌شود. این هورمون ابتدا از طریق سیاهرگ باب و همراه خون طحال به کبد می‌رود. از آنجا، همراه با خون سیاهرگ کبد، وارد بزرگ سیاهرگ زیرین و سپس قلب می‌شود. هم کبد و هم طحال، اندام‌های تخریب‌کننده گویچه‌های قرمز هستند. | **گزینه (۲)**: نادرست است. اریتروپوئیتین، هورمونی است که توسط کبد در بخش **غیرلوله‌ای** دستگاه گوارش، ترشح می‌شود. این هورمون نه به خون خروجی از معده می‌رسد و نه بلافاصله وارد کبد می‌شود ولی از کبد در نهایت به سیاهرگ فوق کبدی وارد می‌شود. | **گزینه (۳)**: نادرست است. سکرترین، در نهایت با تحریک ترشح پیکربنات لوزالمعده به دوازدهه، pH فضای درون روده را افزایش می‌دهد اما در فضای قلبی، آنزیم پپسین معده (نوع پروتئاز) عمل نمی‌کند. | **گزینه (۴)**: نادرست است. گاسترین، باعث افزایش ترشح اسید معده خواهد شد اما باید دقت کنید که پپسینوژن برخلاف پپسین، اصلاً فعالیتی ندارد.

B ۲۰-۴ افزایش تنفس بی‌هوازی، سبب افزایش تولید لاکتیک اسید و کاهش pH محیط داخلی می‌شود. در این حالت برای تنظیم اسیدیته خون، ترشح یون هیدروژن به درون نفرون‌ها افزایش می‌یابد.

تله‌های تستی **گزینه (۱)**: در پی حرکات دودی **میزنای (نم میزراه)** ادرار وارد مثانه می‌شود. | **گزینه (۲)**: در پی تجزیه چربی‌ها در فرد دیابتی و تولید محصولات اسیدی، pH محیط داخلی کاهش می‌یابد و ترشح یون هیدروژن در کلیه‌ها افزایش می‌یابد. | **گزینه (۳)**: تحریک اعصاب پیکری سبب انقباض و بسته شدن بنداره خارجی میزراه می‌شود.

C ۲۱-۱ تعداد دسته تارهای متصل به گره دهلیزی بطنی، شامل یک دسته تار خارج شده از آن گره که به بین دو بطن وارد می‌شود و سه مسیر بین گرهی (بین دو گره) است که جمعاً چهارتا می‌شود. تعداد دسته تارهای متصل به گره پیشاهنگ نیز چهارتا است، یک دسته تار که به سمت دهلیز چپ می‌رود و سه دسته در مسیر بین گرهی. همان‌طور که می‌بینیم تعداد هر دو با هم برابرند.

تله‌های تستی **گزینه (۲)**: متن کتاب درسی است و در مورد ویژگی قلب! | **گزینه (۳)**: با توجه به شکل، مشاهده می‌کنید که بین دو بطن، طول تار مشترک گرهی، کمتر از طول دو شاخه چپ و راست منشعب شده آن است. | **گزینه (۴)**: باز هم اگر دقیق به شکل دقت کنید، مشاهده می‌کنید که رشته‌های باریکی که پیام را به دیواره بطن‌ها وارد می‌کنند، در مسیر صعودی دو شاخه چپ و راست بطنی ایجاد می‌شوند که به سمت بالای بطن‌ها می‌روند.

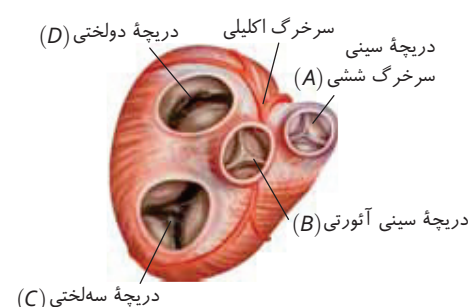
C ۲۲-۲ **تک تکبیر** با توجه به شکل پرز، متوجه می‌شوید که یاخته‌های غده‌های رود باریک هم ریزپرز دارند اما برخلاف یاخته‌های دیگر، بر روی پرز قرار نگرفته‌اند و درون بافت پیوندی زیرین خود فرو رفته‌اند (همانند غده‌های معده). از طرفی، اولین گوارش شیمیایی در لوله گوارش، گوارش نشاسته است که توسط آنزیم آمیلاز مترشح از غده‌های بزاقی متعدد انجام می‌شود.

با توجه به درست بودن گزاره ارائه شده، به دنبال گزینه نادرست خواهیم گشت:

تله‌های تستی **گزینه (۱)**: درست است. در شکل غده‌های بزاقی می‌بینید که غده بناگوشی که به استخوان گیجگاهی نزدیک‌تر است، مجرایی طولی دارد که در امتداد سطح فوقانی دندان‌های ردیف بالا کشیده شده است. | **گزینه (۲)**: نادرست است. باکتری‌ها توسط آنزیم لیزوزیم غده‌های بزاقی از بین می‌روند. یک روش همانندسازی در باکتری‌ها، همانندسازی یک جهتی است (از متن کتاب روبرو هم متوجه می‌شویم که همانندسازی در باکتری‌ها، یک آنزیم‌های مکمل است و همانندسازی یک جهتی هم وجود دارد). پس این جانداران، می‌توانند چنین ویژگی‌ای داشته باشند. | **گزینه (۳)**: درست است. نشاسته توسط آنزیم آمیلاز غده‌های بزاقی تجزیه می‌شود. از سوی دیگر، آزاد شدن آنزیم از لایه گلوتن دار آندوسپرم دانه غلات، سبب رهاسازی مواد غذایی آندوسپرم می‌شود. یکی از مواد ذخیره‌ای دانه، نشاسته است که برای تجزیه، نیازمند آمیلاز می‌باشد. | **گزینه (۴)**: درست است. گلیکوپروتئینی که در بزاق وجود دارد، موسین است که قدرت بالای در آگیری دارد. این گلیکوپروتئین، آنزیم نیست پس جایگاه فعال هم ندارد.

C ۲۳-۱ موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست هستند. بخش‌های مشخص شده در شکل، A: دریچه سینی سرخرگ ششی، B: دریچه سینی آئورتی، C: دریچه سه‌لختی و D: دریچه دولختی می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. دریچه سینی سرخرگ ششی بالاترین و کوچک‌ترین دریچه قلبی است ولی فقط در ابتدای سرخرگ ششی قرار دارد، نه هر سرخرگ خروجی از بطن‌ها! | **ب** درست است. سرخرگ آئورت در بخش قوسی خود، سه انشعاب دارد که به دست‌ها، سر و گردن خون‌رسانی می‌کند. عبور اولیه خون از این انشعابات، برخلاف جهت نیروی جاذبه می‌باشد. | **ج** نادرست است. دریچه دولختی (نم‌هفتی) از طریق طناب‌های ارتجاعی به بطن چپ (مطمئن‌ترین بطرح) متصل می‌شود. خون تیره از این دریچه عبور می‌کند. شکل دریچه سه‌لختی را نشان می‌دهد. | **د** نادرست است. از دریچه دولختی خون تیره عبور نمی‌کند. این دریچه در زمان سیستول بطنی فشار خون روشنی که از سیاهرگ‌های ششی می‌آید را تحمل می‌کند.



C ۲۴-۴ **میتکبی** در لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرمانوسیت اولیه، اسپرمانوگونی‌ها و سرتولی‌ها، دیپلوئید و دارای دو مجموعه کروموزومی هستند که در لوله‌های پیچیده بیضه قرار دارند. هیچ کدام از این یاخته‌ها قطعاً برای هورمون محرک جنسی LH گیرنده ندارند ولی سرتولی برای FSH گیرنده دارد (فقط یاخته‌های بیابینی که درون لوله‌ها نیستند، برای LH گیرنده دارند). در حقیقت منظور از نوع خاص، هورمون LH بوده است که یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز، برای آن گیرنده ندارند.

تله‌های تستی **گزینه (۱)**: در غدد جنسی زنانه یا همان تخمدان‌ها، **اوسیت اولیه** نیز دیپلوئید است ولی این یاخته، هورمون نمی‌سازد در حالی که یاخته‌های پیکری اطراف آن قدرت تولید هورمون استروژن دارند. | **گزینه (۲)**: علاوه بر اسپرم‌ها، اسپرمانتید نیز در حین تمایز به اسپرم، دارای تازک می‌شود. با توجه به شکل کتاب (نم‌منح) اسپرمانتید، در حالت تازک‌دار، هسته فشرده کوچک دارد. البته دقت کنید که سه بخش متمایز شامل سر، تنه و دم ویژه اسپرم‌هاست (نم‌اسپرمتید). | **گزینه (۳)**: دقت کنید که اسپرم‌ها نیز به عنوان یاخته هاپلوئید می‌توانند وارد لوله فالوپ شده باشند. اسپرم‌هایی که کروموزوم Y داشته باشند، فاقد صفات وابسته به جنس مثل ژن ساخت فاکتور ۸ خون می‌باشند.

B ۲۵-۱ شکل گیری اندام‌ها (نم‌جوانه‌زی و شروع به تشکیل آن‌ها) مربوط به ماه دوم است. شروع ضربان قلب مربوط به ماه اول است (حواسه به صورت شکل گیری و جوانه‌زدن بود).

تله‌های تستی **گزینه (۲)**: اغلب اندام‌ها، از سه ماهه دوم و سوم شروع به عمل می‌کنند ولی اولین بار ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص، در **آخر سه ماه اول** صورت می‌گیرد. | **گزینه (۳)**: نمو رگ‌های خونی و روده، مربوط به **ماه اول** اما تشخیص جنسیت با سونوگرافی، مربوط به انتهای سه ماهه اول است. | **گزینه (۴)**: جفت در ماه اول (هفته دوم) شروع به تشکیل می‌کند اما بیشترین سرعت رشد برای **سه ماهه دوم و سوم** است.

C ۲۶-۲ **میتکبی** محل آغاز و پایان گوارش مواد مختلف حائز اهمیت زیادی است. در رابطه با این موضوع، موارد (ب) و (د) عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی **الف** درست است. در لوله گوارش انسان، اولین مکانی که به گوارش **پروتئین‌های غذا** (منوع‌ترین مولکول‌های زیست) می‌پردازد، **معد** است. در صورت برداشته شدن معده، تأمین ویتامین B_{۱۲} بدن (به علت نبود عامل داخلی) با مشکل مواجه می‌شود. این موضوع می‌تواند به کم‌خونی ختم شود که طی کم‌خونی، اکسیژن‌رسانی بافت‌ها کم می‌شود و کلیه‌ها به ترشح اریتروپوئیتین می‌پردازند تا کمبود اکسیژن حمل شده توسط خون جبران شود. | **ب** نادرست است. در یاخته‌های انسان، آنزیمی برای هضم سلولز تولید نمی‌شود اما باکتری‌های روده بزرگ می‌توانند بخش کوچکی از این پلی‌ساکارید را تجزیه کنند. روده بزرگ برخلاف دهان، با غدد بزاقی در ارتباط نیست. | **ج** درست است. پایان گوارش تری‌گلیسریدها (ضراوات‌ترین لیپیدها) در روده **باریک** است. تخریب مخاط روده باریک در اثر برخورد با گلوتن (نوعی پروتئین گیاهی) در بیماری سلپاک مشاهده می‌شود که در این صورت به علت کاهش جذب مواد مغذی، فرد دچار کم‌خونی می‌شود و باید از تمام ظرفیت خود برای خون‌سازی استفاده کند و همین، باعث می‌شود مغز زرد استخوان هم به مغز قرمز تبدیل شود. | **د** نادرست است. گوارش نوکلئیک اسیدها در روده باریک آغاز می‌شود و پایان می‌یابد. در صورت عدم ورود صفرا به دوازدهه، در اثر بسته شدن مجرای آن (که با یک مجرای پانکراس مشترک است)، گوارش لیپیدها کاهش شدیدی می‌یابد اما به صفر نمی‌رسد.

C ۲۷-۴ اگر لقاح صورت بگیرد، ابتدا مقدار هورمون‌های محرک جنسی با باز خورد منفی کم می‌شود تا فولیکول دیگری در تخمدان رشد نکند پس هم در هنگام تشکیل مورولا و هم بلاستوسیت که در **هفته اول** رخ می‌دهد، مقدار هورمون‌های محرک جنسی در خون مادر بالا نمی‌باشد ولی مقدار استروژن و پروژسترون زیاد است (برخلاف نادرست است).

تله‌های تستی **گزینه (۱)**: با توجه به شکل، توده توپر درون لوله رحم (مورولا)، جدار لقاحی کامل دارد ولی جدار لقاحی بلاستوسیت (توره توخالی رحم) پاره شده است. |

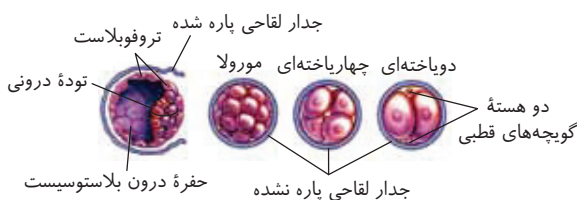
گزینه (۲): تروفوبلاست، پرده کوریون را می‌سازد. پرده کوریون به همراه بخشی از دیواره رحم جفت را تشکیل می‌دهد ولی توده یاخته‌ای درونی منشأ بافت‌های مختلف تشکیل دهنده جنین است و نقشی در تشکیل جفت ندارد. | **گزینه (۳)**: با توجه به شکل، در کنار دو یاخته‌ای که در نتیجه اولین میتوز ایجاد می‌شوند، گویچه‌های قطبی توسط جدار لقاحی احاطه شده‌اند.

B ۲۸-۱ **میتکبی** هورمون‌های مؤثر در میزان کلسیم خون که از غدد ناحیه گردن ترشح می‌شوند، یکی هورمون پاراتیروئیدی و دیگری هورمون کلسی‌تونین غده تیروئید می‌باشند. مقدار کلسی‌تونین، در هنگام افزایش کلسیم پلاسما زیاد می‌شود تا مانع برداشت کلسیم از استخوان شود. این هورمون‌ها با تنظیم کلسیم که در انعقاد خون نیز مؤثر است، در تولید فیبرین نیز نقش دارند.

تله‌های تستی **گزینه (۲)**: منظور هورمون پاراتیروئیدی است که هنگام افزایش کلسیم خون مقدار آن کم می‌شود ولی این هورمون ویتامین D را فعال می‌کند. در سال دوازدهم، فصل اول خوانده‌اید که ویتامین‌ها معمولاً از کوآنزیم‌ها هستند. یعنی نوعی **مواد آلی** برای افزایش فعالیت آنزیم به حساب می‌آیند ولی دقت کنید که ویتامین‌ها از چهار گروه اصلی مولکول‌های زیستی به حساب نمی‌آیند. | **گزینه (۳)**: منظور کلسی‌تونین است که مانع کاهش تراکم استخوان می‌شود (نم‌سبب آرخ) و البته ماهیچه‌ها نیز برای انقباض به کلسیم نیاز دارند. | **گزینه (۴)**: منظور هورمون پاراتیروئیدی است که برخلاف هورمون‌های یددار تیروئیدی، در تجزیه گلوکز و تنظیم ATP یاخته، نقشی ندارد.

C ۲۹-۱ **میتکبی** لایه‌های ماهیچه‌ای حلقوی و طولی، از نوع ماهیچه صاف هستند و اولین بخشی از لوله گوارش که در دیواره خود، لایه ماهیچه‌ای از نوع صاف دارد، **مری** است (الف). دفاع غیراختصاصی در لوله گوارش، برای نخستین بار در دهان و به کمک آنزیم لیزوزیم (برای از بین بردن باکتری‌ها) صورت می‌گیرد (ب). با این توصیفات، فقط عبارت دوم صحیح است.

تله‌های تستی عبارت اول: نادرست است. در کتاب درسی می‌خوانیم که غدد مخاط مری به حرکت غذا در این لوله کمک می‌کنند. پس درونی‌ترین لایه مری (مطاب)، غده دارد. | عبارت دوم: درست است. لوله گوارش، شامل غدد برقی نمی‌شود (این غده‌ها، جز اندام‌های گوارش هستند اما بخش از لوله نیستند). مری غده‌هایی در مخاط خود دارد که بیرون لوله طبقه‌بندی نمی‌شوند. بنابراین دهان، برخلاف مری، با غده‌هایی خارج از لوله گوارش در ارتباط است که بیش از دو نوع پروتئین (آنزیم هضم نشسته، لیزوزیم و موسین) ترشح می‌کنند. | عبارت سوم: نادرست است. بنداره انتهای مری در صورت انقباض ناکافی، سبب ورود کیموس معده به مری می‌شود و به بخش پایینی آن آسیب می‌زند. اندامی که پس از دهان (ب) وجود دارد، حلق است که در اثر ریفلاکس، آسیبی نخواهد دید. | عبارت چهارم: نادرست است. حلق، بین دهان و مری است که خودش گذرگاهی ماهیچه‌ای، مشابه چهارراه است (نم‌اندام که به آن ختم می‌شود).



C ۳۰-۳۳ موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) درست است. اختلال در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای داخلی میتوکندری، می‌تواند سبب کاهش تنفس هوازی و در نتیجه کاهش تولید کربن دی‌اکسید و آب و فعالیت کربنیک انیدراز شود. | **تله‌های تستی (ب)** نادرست است. دقت کنید افزایش هورمون‌های تیروئیدی سبب نمو دستگاه عصبی مرکزی جنین و افزایش تنفس هوازی شده و در نتیجه کاهش تولید کربن دی‌اکسید و فعالیت کربنیک انیدراز می‌شود. | **تله‌های تستی (ج)** درست است. تنگ شدن سرخرگ ششی، با کاهش تبادل گازهای خون در شش‌ها، تنفس یاخته‌ای را کاهش داده و در نتیجه کربن دی‌اکسید و فعالیت کربنیک انیدراز کاهش می‌یابد. | **تله‌های تستی (د)** درست است. افزایش فرایند تخمیر، با کاهش تنفس یاخته‌ای هوازی همراه است چون در تخمیر لاکتیکی، CO_2 تولید نمی‌شود، فعالیت کربنیک انیدراز نیز کم می‌شود.

B ۳۱-۳۳ **تله‌های تستی (ب)** غده سبزی شکل، همان تیروئید است که در گردن، جلوی نای و زیر حنجره قرار گرفته است. این غده با هورمون **گلوسی‌تونین** خود که **غیریددار** می‌باشد، به **تنظیم کلسیم** و با هورمون‌های **یددار** یا همان هورمون‌های تیروئیدی، با **تجزیه گلوکز** به تنظیم انرژی در دسترس یاخته‌ها کمک می‌کند (کلیج، یون موثر در انقباض ماهیچه می‌باشد).

تله‌های تستی (الف) **گزینۀ (۱)** در اثر کمبود ید در غذا، با افزایش هورمون محرک تیروئیدی مترشح از هیپوفیز پیشین که نوعی پیک شیمیایی دوربرد است، رشد غده تیروئید و حجم آن زیاد می‌شود و ایجاد بیماری گواتر می‌کند. | **گزینۀ (۲)** غده تیروئید، توسط **هورمون T_3** خود در دوران جنینی و کودکی به نمو دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) می‌پردازد. از فصل اول یازدهم به یاد دارید که مغز و نخاع، مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن می‌باشند. | **گزینۀ (۳)** هورمون‌های یددار تیروئید یا همان هورمون‌های تیروئیدی، در همه یاخته‌ها با تجزیه گلوکز، مقدار انرژی حاصل از تنفس یاخته‌ای را کنترل می‌کنند. این هورمون‌ها در هر یاخته زنده‌ای، گیرنده پروتئینی مخصوص و مکمل با هورمون یددار دارند.

B ۳۲-۲ مقدار ترشح هورمون ملاتونین از غده اپی‌فیز، در طول شب به حداکثر و نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. این غده به دو برجستگی بزرگ‌تر فوقانی از برجستگی‌های چهارگانه مغز میانی در بالاترین بخش ساقه مغز متصل می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) **گزینۀ (۱)** منظور قسمت اول این گزینه، **هیپوتالاموس** است که علاوه بر تنظیم خواب و گرسنگی، با تولید هورمون آزادکننده مؤثر بر هیپوفیز پیشین و سپس ترشح هورمون محرک فوق کلیه، در تولید کورتیزول نیز مؤثر است **ولی دقت کنید که هیپوتالاموس جزئی از سه بخش اصلی مغز نمی‌باشد**. | **گزینۀ (۲)** قسمت اول در مورد **تالاموس** است که طبق شکل فصل اول، به اسبک مغز متصل نمی‌باشد. | **گزینۀ (۳)** قسمت اول در مورد اعصاب سمپاتیگ می‌باشد، که در انقباض ماهیچه‌های صاف و قلبی مؤثر است و از طرفی مسئول افزایش خون‌رسانی به ماهیچه قلبی و اسکلتی می‌باشد.

C ۳۳-۳۳ **تله‌های تستی (ب)** بصل النخاع، علاوه بر اینکه مرکز اصلی تنفس است، مرکز انعکاس‌های مغزی شامل سرفه، عطسه و ... است. از طرفی تالاموس، مرکز پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی از جمله بینایی است. تالاموس برخلاف بصل النخاع مرکز انعکاس‌های مغز نیست.

تله‌های تستی (الف) **گزینۀ (۱)** هیپوکامپ (مرکز تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلندمدت) و هیپوتالاموس (مرکز گرسنگی و تشنگی) جزء ساقه مغز نمی‌باشند. کلمه **برخلاف** در این گزینه نادرست است. اگر از کلمه **همانند** استفاده شده بود، این عبارت درست بود (ساقه مغز شامل مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع است). | **گزینۀ (۲)** غده هیپوتالاموس (مرکز تنظیم ریتم‌های بدن)، هورمون‌های اکسی‌توسین، ضداداراری، آزادکننده و مهارکننده تولید می‌کند. این غده با ترشح هورمون‌های آزادکننده برای هورمون محرک فوق کلیه و مهارکننده در تنظیم قند خون مؤثر است. از طرفی غده فوق کلیه با ترشح هورمون کورتیزول، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در تنظیم قند خون مؤثر است. پس هر دو غده به نوعی در تنظیم قند خون مؤثرند. این گزینه نادرست است زیرا از کلمه **برخلاف** استفاده شده است (دقت کنید که **فرز نسل هموفیلی، قطب‌نما است و در زمان، ترشح تستوسترون از غده فوق کلیه صورت می‌گیرد**). | **گزینۀ (۳)** **گلوسی‌تونین** (هورمون غیریددار تیروئید) و غدد پاراتیروئیدی (در مجاور غده فوق کلیه شکل نعل اسبی) با تنظیم کلسیم خون در انقباض ماهیچه‌ها مؤثرند. کلسی‌تونین مانع برداشت کلسیم از استخوان می‌شود و غدد پاراتیروئیدی باعث افزایش کلسیم خون می‌شوند. پس کلمه **برخلاف** نادرست است.

A ۳۴-۴ منظور سؤال در این مسیر، نورون‌های حسی و حرکتی مرتبط با نورون‌های رابط می‌باشد که بخشی از انتهای آکسون‌های حسی و ابتدای آکسون‌های حرکتی آن‌ها در ماده خاکستری نخاع قرار گرفته‌اند.

تله‌های تستی (الف) **گزینۀ (۱)** در این مسیر، یکی از نورون‌های حرکتی که توسط نورون رابط، مهار می‌شود و با ماهیچه سه‌سر سیناپس دارد، پیام عصبی در آن ایجاد نمی‌شود. | **گزینۀ (۲)** دندریت حسی در این مسیر، کاملاً در خارج نخاع قرار دارد. | **گزینۀ (۳)** در این مسیر، فقط نورون‌های رابط کاملاً در ماده خاکستری قرار دارند.

B ۳۵-۴ تمام عبارات نادرست هستند، در دم با پایین آمدن دیافراگم و در بازدم عمیق با انقباض ماهیچه‌های شکمی، به قسمت شکمی بدن فشار وارد می‌شود.

تله‌های تستی (الف) و **تله‌های تستی (ب)** این موارد در بازدم عمیق رخ نمی‌دهند. | **تله‌های تستی (ج)** اگر پس از یک دم عمیق، یک بازدم عمیق صورت گیرد، تنها حجم موجود در شش‌ها، حجم باقی‌مانده می‌باشد. | **تله‌های تستی (د)** اگر هنگام دم را در نظر بگیریم، دو لایه پرده جنب از هم فاصله می‌گیرند.

B ۳۶-۲ **تله‌های تستی (ب)** منظور سؤال دستگاه گردش خون می‌باشد که خون **تیره** را از راه سرخرگ‌های ششی به شش‌ها برده و خون روشن را به قلب برمی‌گرداند. خون تیره بطن راست که در سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای، لنف کل بدن را هم دریافت کرده، وارد شش‌ها شده و پس از تبادل گازهای تنفسی توسط چهار سیاهرگ ششی به شکل خون روشن به قلب برمی‌گردد.

تله‌های تستی (الف) **گزینۀ (۱)** این گزینه در مورد دستگاه تنفس است و نادرست می‌باشد. | **گزینۀ (۲)** از درجه سینی آئورتی خون روشن و از درجه سینی سرخرگ ششی خون تیره عبور می‌کند. | **گزینۀ (۳)** سرخرگ بند ناف نیز خون تیره با اکسیژن اندک دارد.

C ۳۷-۳ در مرحله انقباض دهلیزها، به دلیل عدم تغییر وضعیت دریچه‌ها، هیچ صدای قلبی طبیعی شنیده نمی‌شود و هیچ قسمتی از موج T که بیشترین دامنه زمانی ثبت را در مقایسه با P و QRS دارد، نیز ثبت نمی‌شود (در آخر این مرحله، موج QRS شروع به ثبت شدن می‌کند).

تله‌های تستی (الف) **گزینۀ (۱)** مرحله به استراحت در آمدن بطن‌ها، مرحله استراحت عمومی است ولی شروع ثبت موج T مربوط به این عمل از اواسط مرحله انقباض بطن‌ها می‌باشد. | **گزینۀ (۲)** در مرحله انقباض دهلیزها، به دلیل عدم تغییر وضعیت دریچه‌های قلبی، به‌طور طبیعی صدایی شنیده نمی‌شود ولی در این مرحله دریچه‌های دهلیزی بطنی باز هستند و مانعی برای ورود خون به بطن‌ها وجود ندارد. | **گزینۀ (۳)** استراحت دهلیزها (حضرات کوچک) در مراحل استراحت عمومی و انقباض بطن‌ها صورت می‌گیرد که در مرحله استراحت عمومی تارهای بطنی نیز در حال استراحت هستند و کوتاه (منقبض) نمی‌شوند.

C ۳۸-۳ **تکلیبی** سؤال پیرامون رگ‌های موجود در دستگاه گردش خون و رگ‌های لنفی است (در نظر گرفتن رگ‌های نفخ خلیج مهم است).

تله‌های تستی **گزینه ۱)** نادرست است. سیاهرگ و رگ لنفی در طول خود **دریچه** دارند. فضای داخلی وسیع و دیواره‌ای با مقاومت کم، از ویژگی‌های **سیاهرگ** است و رگ لنفی این ویژگی را ندارد. **گزینه ۲)** نادرست است. مویرگ **خونی و لنفی**، فاقد ماهیچه صاف در طول دیواره مویرگ واقع نشده است. **گزینه ۳)** درست است. رگی که اعصاب پیکری در جریان خون آن مؤثرند، **سیاهرگ** است که در لایه میانی خود، رشته‌های کشسان زیادی دارد. (می‌دانیم جریان خون در سیاهرگ‌ها به ویژه سیاهرگ‌های اندام‌های پایین تر از مقلع به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه اسکلتی وابسته است. برای انقباض این ماهیچه‌ها نیز به ارسال دستور عصبی توسط اعصاب پیکری داریم.) **گزینه ۴)** نادرست است. طبق فصل ۲ یازدهم، سرخرگ‌ها در دیواره خود، گیرنده درد دارند. می‌دانیم سرخرگ‌ها در برش عرضی، اغلب شکل گرد داشته و اغلب هم، در عمق اندام‌ها قرار دارند (پس همه سرخرگ‌ها در برش عرضی گرد نیستند).

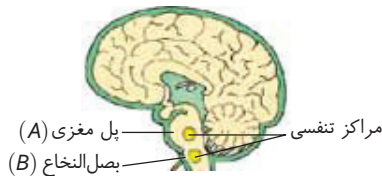
C ۳۹-۴ همه موارد عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

تله‌های تستی **الف)** اولاً که می‌دانیم هر نوع نورونی می‌تواند میلین داشته باشد یا نداشته باشد، ثانیاً با توجه به فعالیت کتاب درسی، در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال در ریچه‌دار وجود دارد ولی در فاصله بین گره‌ها این کانال‌ها وجود ندارند بنابراین در انواع نورون‌های میلین‌دار، تراکم این کانال‌ها در نقاط مختلف غشای یاخته با یکدیگر تفاوت دارد. **ب)** یاخته‌های پشتیبان، یاخته‌های **غیرعصبی** بافت عصبی هستند پس هدایت و انتقال پیام عصبی ندارند. **ج)** در حالت آرامش، فعالیت کانال‌های نشستی و پمپ سدیم پتاسیم باعث ایجاد و حفظ پتانسیل آرامش می‌شود و در طی پتانسیل عمل نیز فعالیت کانال در ریچه‌دار پتاسیمی باعث رسیدن پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش می‌شود. **د)** براساس شکل کتاب درسی، گیرنده حس وضعیت از طریق دندریت‌های خود با یاخته ماهیچه‌ای در ارتباط است و با کشیده شدن آن‌ها، تحریک می‌شود، همچنین نورون‌های حرکتی نیز از طریق آکسون خود پیام‌های انقباضی را به یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌رسانند.

B ۴۰-۴ **تکلیبی** بخش‌های مشخص شده در شکل، A: پل مغزی و B: بصل النخاع می‌باشد.

پل مغزی با اثر بر بصل النخاع مدت زمان دم را تعیین می‌کند نه برعکس!

تله‌های تستی **گزینه ۱)** بصل النخاع پایین‌ترین بخش مغز می‌باشد و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است. **گزینه ۲)** اشک و بزاق در خط اول دفاع غیراختصاصی مؤثراند. مرکز ترشح این دو، پل مغزی است. **گزینه ۳)** افزایش و کاهش فعالیت قلب متناسب با شرایط، به وسیله اعصاب خودمختار کنترل می‌شود. مراکز این اعصاب در پل مغزی و بصل النخاع قرار دارند.



B ۴۱-۲ **تکلیبی** 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 اریتروپوئیتین تولید شده در یاخته‌های ویژه کبدی گیرنده دارد.

تله‌های تستی **گزینه ۱)** در گوش درونی انسان، گیرنده‌های مزک‌دار شنوایی و تعادلی وجود دارند که استخوان‌های کوچک گوش میانی تنها در تحریک گیرنده‌های مزک‌دار شنوایی مؤثر می‌باشند. **گزینه ۲)** مفصل بین استخوان‌های جمجمه از نوع مفاصل ثابت است، در حالی که مفصل بین استخوان‌های کوچک گوش میانی از نوع مفاصل متحرک می‌باشد. **گزینه ۳)** استخوان‌های کوچک گوش میانی با پرده‌های صماخ و دریچه بیضی (که نوعی پرده می‌باشد) در تماس هستند، ولی توجه داشته باشید که پرده صماخ بین گوش میانی و خارجی قرار دارد و جزء گوش میانی نمی‌باشد.

C ۴۲-۲ از نظر عملکرد دستگاه تنفس به دو بخش هادی و مبادله‌ای تقسیم می‌شود، هر دو بخش دارای نایزک بوده که فاقد غضروف هستند و تنها در بخشی از مجاری هادی می‌توان مجاورت با مری (بخش **ارولوئیک**) را مشاهده کرد.

تله‌های تستی **گزینه ۱)** هر دو بخش دارای یاخته‌های بیگانه‌خوار و ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند. **گزینه ۲)** هر دو بخش توانایی ذخیره بخشی از ظرفیت حیاتی را دارند (در بخش **هاریک** مرده که جز **هاریک** جزای **هاریک** است نیز ذخیره می‌شود) همچنین بافت پیوندی در هر دو بخش یافت می‌شود. **گزینه ۳)** هر دو بخش با سرخرگ‌ها در تماس هستند.

B ۴۳-۴ **تکلیبی** طبق شکل کتاب درسی، بلافاصله پس از اتصال **یاخته کشنده طبیعی** به یاخته غیرعادی، پرفورین و آنزیم‌های مرگ برنامه‌ریزی از ریزکیسه‌ها برون‌رانی می‌شوند. دقت کنید که پرفورین وارد یاخته هدف نمی‌شود (رد گزینه ۱). در ادامه این فرایند، پرفورین در تماس با **غشای یاخته** قرار می‌گیرد که بخش عمده غشا را فسفولیپید تشکیل داده است (در **ضرا** نیز **ضرا** **فوسفوریک** وجود دارد (در **تغی** **تغی**)). به دام گزینه ۱) توجه داشته باشید. حواستون باشد که اتصال لنفوسیت به یاخته سرطانی، قبل از تخلیه محتویات ریزکیسه صورت می‌گیرد نه در پی آن! (توجه به **صورت** **سؤال**). گزینه ۲) نیز به این خاطر پاسخ صحیح نیست که نسبت به گزینه ۴) دیرتر صورت می‌پذیرد.

B ۴۴-۱ **تکلیبی** اسپرماتوسیت ثانویه، هسته هاپلوئید با کروموزوم‌های **مضاعف** دارد ولی اسپرماتید حاوی کروموزوم‌های تک کروماتیدی بوده و یاخته‌ای هاپلوئید می‌باشد. هر کروموزوم اسپرماتوسیت ثانویه، دو مولکول DNA داشته و دو برابر اسپرماتید حاصل از آن، که هر کروموزوم آن، حاوی یک مولکول دنا است، ژن دارد.

تله‌های تستی **گزینه ۲)** در مردان، هورمون محرک جنسی LH با تأثیر بر یاخته‌های بینابینی و تولید تستوسترون، به‌طور غیرمستقیم بر روی فرایند اسپرم‌سازی و یاخته‌های آن، اثر دارد همچنین FSH با تأثیر بر یاخته‌های سرتولی در اسپرم‌زایی مؤثر است. **گزینه ۳)** یاخته‌های مسیر تولید اسپرم از اسپرماتوگونی تا اسپرماتید به هم متصلند و سپس از هم جدا شده و اسپرم را می‌سازند. در بین آن‌ها، اسپرماتوگونی به اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید متصل است ولی اسپرماتوسیت ثانویه هم به اسپرماتیدهای هاپلوئید و هم به اسپرماتوسیت اولیه دیپلوئید متصل است. **گزینه ۴)** اگر تستوسترون آنزیم‌ها و پاره شدن آکروم اسپرم در اثر برخورد با یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت ثانویه صورت می‌گیرد، یعنی به هورمون‌های مرد ربطی ندارد.

C ۴۵-۳ در انتهای نیمه دوم مرحله لوتئال، مقدار ضخامت رحم کم می‌شود ولی شروع قاعدگی و خونریزی جدار رحم از چند روز بعد و با شروع دوره جنسی بعد آغاز و مشاهده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینه ۱)** در نیمه اول مرحله لوتئال (روز ۱۴ تا ۲۱)، استروژن و پروژسترون افزایش می‌یابد و اصلاً کاهش پروژسترون را نمی‌بینیم. **گزینه ۲)** در نیمه دوم مرحله فولیکولی (روز ۷ تا ۱۴)، ابتدا بازخورد منفی تا روز ۱۱ و سپس تا حدود روز ۱۴ بازخورد مثبت بین استروژن و هورمون‌های محرک جنسی وجود دارد (ترتیب بازخورد و استفاده از **مجموع** **هورمون‌های** **محرک** **جنسی** **نادرست** می‌باشد). **گزینه ۳)** در نیمه اول مرحله فولیکولی (روز ۷ تا ۱۴)، در **یک تخمدان** فولیکولی که رشد بیشتری داشته چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد (به‌طور معمول هر ماه یک تخمدان فعال است).



«دوباخته‌ای»

C ۴۶-۳ **میتکبی** در طی اولین تقسیم یاخته تخم، دوتا یاخته دیپلوئید حاصل می‌شود که هریک دو مجموعه کروموزومی دارند. ولی با توجه به شکل ۱۴ فصل ۷ یازدهم، پس از تقسیم یاخته تخم، کنار این دو یاخته دیپلوئید دوتا هسته هاپلوئید وجود دارد. این هسته‌ها مربوط به جسم‌های قطبی هاپلوئید هستند. پس در مجموع جدار ضخیم بیش از چهار مجموعه کروموزومی را احاطه می‌کند (**دوتا یاخته دیپلوئید و دوتا یاخته هاپلوئید وجود دارد**). **دوباخته‌ای**

تله‌های تستی **گزینه ۱**: انقباض دیواره لوله فالوپ و زنش مژک‌های دیواره آن، سبب حرکت اووسیت ثانویه به سمت رحم می‌شوند که **زنش مژک‌ها** ناشی از انقباض ماهیچه‌های صاف نیست. **گزینه ۲**: وصل شدن ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی به غشای اووسیت ثانویه، **هم‌زمان** با ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه است. **گزینه ۳**: می‌دانیم در مرحله مورولا و بلاستولا، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی و در نتیجه سرعت تقسیم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی کاهش می‌یابد. در پایان سه ماهه اول همه اندام‌ها تشکیل شده‌اند و طی سه ماهه دوم و سوم اندام‌ها به سرعت رشد می‌کنند (**منظور از رشد سریع، فقط تقسیم یاخته‌ها نیست بلکه افزایش حجم یاخته‌ها نیز مدنظر است**). در پایان ماه سوم، جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است و جنسیت جنین را می‌توان تشخیص داد. **بیمار دقت کنیم شکل لیری جنیت جنین در همان مرحله‌ها با توجه به کروموزوم جنس اسپرم صورت می‌گیرد**. **گزینه ۴**: **میتکبی** فقط مورد (ب) صحیح است. با توجه به شکل پوست (**شکل ۱**) **کتاب درسی** درم حاوی رشته‌های کلاژن و کشسان است که بین غشای پایه و رگ‌های خونی قرار دارد.

تله‌های تستی **الف**: در دفاع غیراختصاصی، **خط دوم** قدرت تشخیص عامل خودی از بیگانه را دارد ولی خط اول به همه عوامل، فرمان عبور ممنوع می‌دهد. **ج**: در التهاب، دو نوع بافت اصلی پوششی (**دیواره مویرگ‌ها**) و پیوندی (**درشت‌خواره‌ها**) به تولید پیک شیمیایی می‌پردازند. **د**: منظور یاخته پادتن‌ساز (**پلاسموسیت**) است که اگر آلوده به ویروس شود، با تولید اینترفرون نوع ۱ می‌تواند در دفاع غیراختصاصی (**خط دوم**) نیز مؤثر باشد (**فقط به پارتیکل مکررکننده**). **C ۴۸-۳** **میتکبی** موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح هستند. سؤال مواردی را می‌خواهد که عبارت را به **درستی** تکمیل کنند.

تله‌های تستی **الف**: این مورد صحیح است چون آن را نمی‌توان گفت. زیرا تخلیه مثانه در یک انسان بالغ به صورت ارادی (**نه غیرارادی**) صورت می‌گیرد (**دقت کنید که ورود ادرار از مثانه به مثانه همواره غیرارادی است ولی تخلیه مثانه در بالین به صورت ارادی است**). **ب**: این مورد نادرست است چون آن را می‌توان گفت. در بدن یک انسان بالغ و سالم، در صفحات رشد استخوان‌هایش، می‌توان یاخته‌های غضروفی دارای تقسیم دید. می‌دانیم که **چند سال بعد از بلوغ شخص**، صفحه‌های استخوانی بسته می‌شوند. اگر شخصی مثلاً دو سال از بلوغ او گذشته باشد، صفحات رشد استخوان در بدن او همچنان غضروفی هستند و قابلیت تقسیم دارند. **ج**: این مورد درست است چون آن را نمی‌توان گفت. در حقیقت در بدن یک انسان سالم و بالغ، ترشح هورمون یا پیک شیمیایی اریتروپوئیتین از کلیه به خون، موجب تنظیم مقدار گویچه قرمز و هماتوکریت می‌شود (**در واقع این کار هورمونی به نام اریتروپوئیتین است نه یک آنزیم با نقش کاتالیزوری**). **د**: این مورد صحیح است چون آن را نمی‌توان گفت. ترشحاتی از معده که به خون می‌ریزند عواملی مثل CO_2 تنفسی و یا هورمون **گاسترین** است. گاسترین موجب ترشح اسید معده و آنزیم پپسینوژن از یاخته‌های غدد معده می‌شود. می‌بینیم که این ترشحات تأثیری مستقیم در مقدار بیکربنات دوازدهه ندارند.

B ۴۹-۱ لرزش کف استخوان **رکابی**، در لرزش درجه **بیضی** مؤثر است. لرزش درجه **بیضی**، مایع درون **حلزونی** را می‌لرزاند که لرزش این مایع و به تبع آن، حرکت ماده ژلاتینی موجب **خم** شدن مژک‌ها در بخش میانی حلزون گوش می‌شود. دقت کنید که در بخش حلزونی، مژک‌های گیرنده‌ها در **فاس** با **پوشش** دارای ماده ژلاتینی قرار دارند یعنی مژک‌های آن برخلاف بخش دهلیزی گوش، درون ماده ژلاتینی قرار ندارند. قسمت دوم این عبارت در مورد بخش تعادلی (**دهلیز**) است که عمل استخوان‌ها در آن نقشی ندارد.

تله‌های تستی **گزینه ۲**: در گوش، هم در بخش دهلیزی درون مجاری نیم‌دایره، هم در بخش حلزونی، گیرنده‌های غیرعصبی مژک‌دار وجود دارند که خم شدن مژک‌های آن‌ها باعث ایجاد پیام عصبی می‌شود.

گزینه ۳: به شکل کتاب درسی دقت کنید. مجاری نیم‌دایره‌ای که مسئول حس ویژه از نوع تعادلی هستند، بالاتر از بخش حلزونی یا همان بخش شنوایی، قرار دارند. در این مجرا، بخش قطورتر پایین‌تر است و به بخش حلزونی متصل است ولی بخش نازک‌تر بالای مجاری نیم‌دایره است (**گیرنده‌های تعادلی در بخش قطورتر یعنی در قاعده مجاری قرار دارند**). **گزینه ۴**: دو پرده در گوش مورد بررسی قرار گرفته است، پرده صماخ به استخوان قطورتر گوش به نام چکشی و پرده بیضی به کف استخوان رکابی متصل است. هر دوی این استخوان‌ها از استخوان‌های کوچک گوش میانی هستند. دقت کنید که استخوان چکشی از بالای خود در مفصل با استخوان سندان می‌باشد و از پایین به پرده صماخ (**پرده خارج گوش**) متصل است.

B ۵۰-۲ منظور صدای **دوم** قلب است که با برگشتن خون سرخرگی به سمت قلب، سبب بسته شدن دریچه‌های سینی می‌شود. این صدا در هنگام به استراحت درآمدن بطن‌ها در ابتدای استراحت عمومی شنیده می‌شود.

تله‌های تستی **گزینه ۱**: صدای اول قلب، در اثر بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی شنیده می‌شود که با انقباض **بطن‌ها** بسته شده‌اند (**نه دهلیزها**) (**به نظر کلی در اثر انقباض دهلیزها، هیچ صدایی در قلب عادی شنیده نمی‌شود**). **گزینه ۲**: هر دو صدای قلب در مرحله **استراحت دهلیزها** شنیده می‌شود (**یک ابتدای انقباض بطن‌ها و دیگری در ابتدای استراحت عمومی**). راستی یادتون باشه، کوچک‌ترین دریچه‌های مرتبط با قلب، سینی‌ها (**مخصوصاً سینی شش**) می‌باشند و بزرگ‌ترین دریچه قلبی، همان دریچه سه‌لختی است که پایین‌تر از بقیه قرار دارد. **گزینه ۴**: صدای اول قلب که در ابتدای پتانسیل عمل یا همان انقباض بطن‌ها ایجاد می‌شود، نزدیک به پایان ثبت موج **QRS** است نه موج **T** (**صدای اول به پایان ثبت موج QRS و صدای دوم به پایان ثبت موج T نزدیک است**).

