



خط به خط

۲۹۴ ۲

ارسطو نمی‌دانست که هوا از چه چیزهایی ساخته شده است؛ به همین جهت او از ترکیب شیمیایی و همین‌طور مقدار گازهای تنفسی اطلاعی نداشت.

نکته

ارسطو معتقد بود که هوا تنها از یک گاز تشکیل شده و مخلوطی از گازهای مختلف نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در کتاب درسی ذکر شده است که نفس کشیدن به معنای زنده بودن است و با توجه به اعتقاد ارسطو به نقش تنفس در خنک شدن قلب، فردی که تنفس نکند، می‌میرد. ۳ ارسطو اعتقاد داشت که نفس کشیدن موجب خنک شدن قلب می‌شود؛ بنابراین او معتقد بود که گرمای قلب به هوا منتقل شده و لذا هوای بازدمی دمای بالاتری دارد. ۴ به اعتقاد ارسطو عملکرد صحیح دستگاه گردش خون به دستگاه تنفس وابسته است؛ چون ارسطو معتقد بود که نفس کشیدن موجب خنک شدن قلب می‌شود؛ در نتیجه اگر یک فرد تنفس نکند، قلب خنک نمی‌شود و نمی‌تواند به طور صحیح کار کند.

مفهومی

۲۹۵ ۱

ارسطو اعتقاد داشت که نفس کشیدن موجب خنک شدن قلب می‌شود؛ بنابراین معتقد بود که عملکرد قلب به فرایند تنفس وابسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ بالاتر بودن دمای هوای بازدمی نسبت به هوای دم، تفاوتی بود که ارسطو بین هوای دم و بازدمی قائل بود.

نکته

ارسطو معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود. از این جمله می‌توان برداشت کرد که ارسطو معتقد به بالاتر بودن دمای هوای بازدمی نسبت به هوای دم بوده است.

۳ دقت کنید که ارسطو به ارتباط دقیق و تنگاتنگ دستگاه تنفس و گردش خون پی نبرده بود و فقط دربارهٔ خنک شدن قلب اظهار نظر کرده بود.

۴ ارسطو هوای دم و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست و در رابطه با مقدار هوای دم و بازدمی اظهار نظر نکرده بود. زیست‌شناسان امروزه نیز مقدار هوای دم و بازدمی را یکسان می‌دانند.

مفهومی

۲۹۶ ۳

ATP شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته است. تجزیهٔ مواد مغذی و تأمین انرژی یاخته‌ها همواره وابسته به حضور اکسیژن نیست؛ یعنی اینگونه نیست که همیشه یاخته‌ها برای تولید ATP، واکنش تنفس یاخته‌ای را انجام دهند.

ترکیب با آینده

ماهیه‌های اسکلتی برای تجزیهٔ کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند و در صورت نبود اکسیژن کافی، لاکتات در ماهیه‌ها تجمع می‌یابد.

فصل ۳ - یازدهم

ترکیب با آینده

ماهیه‌ها در صورت نبود اکسیژن کافی تخمیر لاکتیکی را انجام می‌دهند. در تخمیر لاکتیکی CO_2 و H_2O آزاد نمی‌شوند و در نتیجه انیدراز کربنیک موجود در گلبول‌های قرمز نمی‌توانند این دو ماده را با هم ترکیب کرده و اسید کربنیک به وجود نمی‌آید و pH خون کاهش نمی‌یابد.

فصل ۵ - دوازدهم

ترکیب با آینده

حشرات نظیر ملخ دارای اسکلت بیرونی هستند. اسکلت بیرونی نقش حفاظتی نیز دارد. دقت کنید که اسکلت بیرونی باعث می‌شود تا اندازهٔ جانور از حد خاصی بزرگ‌تر نشود.

فصل ۳ - یازدهم

۴ همولنف از طریق رگ‌های ملخ به خارج از قلب فرستاده می‌شود، نه از طریق منافذ دریچه‌دار قلب آن! (دهم - فصل ۴)

ترکیب با آینده

منافذ دریچه‌دار قلب ملخ، برای بازگشت همولنف به درون قلب آن فعالیت دارند.

فصل ۴ - دهم

مفهومی

۲۹۱ ۱

در ملخ و پرندهٔ دانه‌خوار، چینه‌دان مکان ذخیرهٔ موقتی غذا را فراهم می‌کند. چینه‌دان ملخ در سطح بالاتری از عدد بزاقی آن قرار گرفته است. ضمناً چینه‌دان نمی‌تواند آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده را دریافت کند. (رد گزینهٔ ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ سیرابی در گوسند امکان ذخیرهٔ موقتی غذا را فراهم می‌کند ولی در آب‌گیری مواد غذایی نقش ندارد. ۳ چینه‌دان پرندهٔ دانه‌خوار به طور مستقیم با معده مرتبط می‌شود، نه با سنگدان! سنگدان بخش عقبی معده است.

استنباطی

۲۹۲ ۴

گویچه‌های قرمز، فراوان‌ترین یاخته‌های خونی بدن انسان هستند. تنظیم تعداد این یاخته‌ها به ترشح هورمون اریتروپویتین بستگی دارد. این هورمون توسط گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه ترشح می‌شود. توجه داشته باشید هورمون‌ها، پیک‌های شیمیایی دوربرد هستند.

کبد با ترکیب آمونیاک و کربن دی‌اکسید، اوره تولید می‌کند که سمیت کم‌تری نسبت به آمونیاک دارد. کلیه چنین نقشی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ کبد موجب دفع ترکیبات صفرا و کلیه باعث دفع اوریک‌اسید (به عنوان مثال) می‌شود. هر دو ماده نوعی مولکول آلی هستند. ۲ کبد با تولید پروتئین در تنظیم فشار اسمزی خون نقش ایفا می‌کند. کلیه‌ها نیز با تنظیم تعادل آب در تنظیم فشار اسمزی بدن نقش ایفا می‌کنند. ۳ کلیه‌ها با انجام بازجذب یون کلسیم در تنظیم میزان این یون در خون نقش ایفا می‌کنند. کبد نیز با تنظیم میزان گویچه‌های قرمز، موجب تشکیل صحیح لخته در محل خون‌ریزی می‌شود؛ می‌دانیم برای تشکیل لخته، باید گویچه‌های قرمز توسط رشته‌های فیبرین به دام بیفتند.

استنباطی

۲۹۳ ۳

موارد (الف)، (ب) و (د) درست هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) واکوئول گوارشی با پیوستن کافنده‌تن (حاوی آنزیم‌های گوارشی) به واکوئول غذایی ایجاد می‌شود. آنزیم‌ها مولکول‌هایی هستند که به صورت اختصاصی (با پیش‌ماده‌ای خاص) عمل می‌کنند. ب) واکوئول انقباضی، مواد دفعی پارامسی را از بدن خارج می‌کند؛ بنابراین نوعی واکوئول دفعی محسوب می‌شود. این واکوئول با دفع آب، در تنظیم اسمزی پارامسی نقش ایفا می‌کند. ج) پارامسی حفرهٔ گوارشی ندارد. واکوئول غذایی در انتهای حفرهٔ دهانی شکل می‌گیرد. د) واکوئول دفعی که پس از واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود، مواد دفعی را از طریق منفذ دفعی از یاخته خارج می‌نماید.

یک مشکلی که در این سؤال وجود داشت این بود که باید برای بررسی مورد (ب)، واکوئول انقباضی را نیز نوعی واکوئول دفعی در نظر گرفت که در سطح کتاب درسی به چنین تمثیلی اشاره نشده بود!

بررسی سایر گزینه‌ها

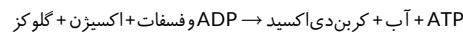
۱ سرخرگ ششی از بطن راست خارج شده و در زیر قوس آئورت به دو شاخه منشعب می‌شود که هرکدام از انشعاب‌ها به یک شش می‌روند. یاخته‌های موجود در شش برای ادامه فعالیت خود نیاز به خون روشن دارند که باید توسط انشعابات سرخرگ آئورت (قطورترین سرخرگ بدن) تغذیه شوند (دهم - فصل ۴).

۲ در هنگام هیجان بخش سمپاتیک با غلبه بر بخش پاراسمپاتیک، بدن را در حالت آماده باش نگه می‌دارد. در این حالت افزایش جریان خون (روشن) به سمت ماهیچه‌های اسکلتی دیده می‌شود. خون روشن که از قلب عبور می‌کند نمی‌تواند مستقیماً وارد تمام لایه‌های قلبی شود؛ بلکه توسط سرخرگ‌های اکلیلی به یاخته‌های قلبی می‌رسند (دهم - فصل ۴). ۳ ارسطو معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود. از این جمله کتاب درسی دو نتیجه می‌تواند حاصل شود: ۱) ارسطو بین دستگاه تنفس و گردش خون توانست ارتباط برقرار کند. ۲) از نظر ارسطو دمای هوای دمی و بازدمی با یکدیگر متفاوت است (هوای بازدمی گرم‌تر از هوای دمی است).

مفهومی

۳ ۲۹۷

واکنش کلی تنفس یاخته‌ای به صورت زیر است:



با توجه به این واکنش می‌توان برداشت کرد انرژی حاصل از شکستن گلوکز، صرف اتصال فسفات به مولکول ADP می‌شود که نوعی مولکول فسفات‌دار است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ فراوان‌ترین اندامک دو غشایی یاخته‌های پوششی بدن انسان با توجه به شکل ۹ فصل ۱ کتاب درسی، میتوکندری است. با توجه به زیرنویس این شکل که برای میتوکندری جمله «دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است» نوشته شده است، می‌توان برداشت کرد واکنش بالا در میتوکندری‌ها انجام می‌شود. ۲ در این واکنش کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. کربن دی‌اکسید با خارج شدن از یاخته و ورود به خون می‌تواند در تیره شدن شبکه مویرگی تغذیه کننده یاخته‌های بافتی نقش داشته باشد. ۳ آب و کربن دی‌اکسید، دو نوع از محصولات این واکنش هستند که توسط آنزیم انیدرازکربنیک مصرف می‌شوند و این آنزیم با ترکیب کردن آن‌ها، کربنیک اسید تولید می‌کند.

انواع مولکول‌ها در تنفس یاخته‌ای

صرف شده	
گلوکز	نوعی مونوساکارید که دارای انرژی شیمیایی است و در سیتوپلاسم یاخته مصرف می‌شود.
اکسیژن	نوعی گاز دواتمی که در سرخرگ آئورت و سیاهرگ‌های ششی به فراوانی یافت می‌شود.
فسفات	نوعی یون که در ساختار نوکلئوتیدها یافت می‌شود.
ADP	نوعی مولکول دوفسفات که دارای یک پیوند پیرانرژی است.
تولید شده	
کربن دی‌اکسید	نوعی گاز سه‌اتمی که در سرخرگ‌های ششی و بزرگ سیاهرگ زیرین، زبرین و سیاهرگ اکلیلی به فراوانی یافت می‌شود.
آب	نوعی مولکول اکسیژن‌دار است که از طریق اسمز به یاخته وارد یا از آن خارج می‌شود.
ATP	نوعی مولکول سه‌فسفات که دارای دو پیوند پیرانرژی است.

مفهومی

۴ ۲۹۸

هیچ کدام از موارد جمله داده شده را به طور صحیحی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همه موارد

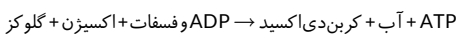
الف) یاخته‌های بدن ما به طور معمول (نه همواره!) از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. در صورتی که این منابع کافی نباشند، آنها به سراغ تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند و به همین علت تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه با فقر غذایی شدید و طولانی مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند (دوازدهم - فصل ۵).

ب) در آخرین مرحله فندکافت (گلکولیز) ATP ساخته می‌شود. فسفات‌هایی که به ADP متصل می‌شوند و ATP را می‌سازند از اسیدهای دو فسفات تأمین می‌شوند، نه از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم! ج) پایین‌ترین ماهیچه‌های تنفسی ما ماهیچه‌های شکمی هستند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. این روش تأمین انرژی که تخمیر لاکتیکی نام دارد، می‌تواند در شرایط نبود یا کمبود اکسیژن، ATP را برای یاخته‌های ماهیچه‌ای تأمین کند. د) پمپ سدیم - پتاسیم در عرض غشای یاخته‌های عصبی قرار دارد و دارای ۳ جایگاه برای یون سدیم و ۲ جایگاه برای یون پتاسیم است. پمپ سدیم-پتاسیم فعالیت آنزیمی دارد. بر اثر فعالیت این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌شود، نه اینکه باعث ساخته شدن ATP شود.

استنباطی

۳ ۲۹۹

سؤال چي ميگه؟ گلوکز در حضور اکسیژن، در فرایند زیر شرکت می‌کند:



کربن دی‌اکسید تولیدی در این واکنش در صورت ترکیب با آب در پی فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک، به منظور تولید کربنیک اسید مصرف می‌شود. کربنیک اسید می‌تواند در کاهش دادن pH خوناب (پلاسم) به مقدار کمتری از حد طبیعی، نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ مولکول آب با افزایش کشش سطحی درون حبابک‌ها، در دشوار شدن بازشدگی حبابک‌ها به هنگام عمل دم نقش دارد. ۲ با توجه به مولکول‌های تولیدی در فرایند تنفس یاخته‌ای، می‌توان گفت این فرایند با تولید (نه بدون تولید) ترکیب اکسیژن‌دار، انرژی شیمیایی را از حالتی به حالت دیگری تبدیل می‌کند. ۳ میتوکندری می‌تواند محل انجام فرایند تنفس یاخته‌ای باشد. این اندامک دو غشا دارد. همانطور که می‌دانید غشا از دو لایه فسفولیپیدی تشکیل شده است؛ بنابراین میتوکندری واجد چهار لایه فسفولیپیدی می‌باشد.

مفهومی

۲ ۳۰۰

سؤال چي ميگه؟ تنفس یاخته‌ای نوعی واکنش شیمیایی است که علت نیاز

یاخته‌های هسته‌دار را به اکسیژن توجیه می‌کند.

همانطور که از فصل یک به یاد دارید، جابه‌جایی مواد از عرض غشای پلاسمایی یاخته‌ها به روش‌های انتشار ساده، اسمز، انتشار تسهیل‌شده، انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی انجام می‌شود. در روش‌های انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال، پروتئین‌های غشا مواد را در عرض غشای پلاسمایی جابه‌جا می‌کنند. ATP تولید شده در واکنش تنفس یاخته‌ای برای انجام انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین با توجه به دو جمله قبل می‌توان گفت در صورت کاهش انجام تنفس یاخته‌ای و کاهش تولید ATP، انتشار تسهیل‌شده مختل نمی‌شود.

لب کلام اینک! برای جابه‌جایی برخی مواد از عرض غشای پلاسمایی پروتئین‌هایی نقش دارند که ATP مصرف نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با توجه به این خطوط کتاب درسی: «یکی از علل زیان بار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش داده، کربنیک اسید تولید کند و pH را کاهش دهد. این تغییر pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود که می‌تواند عملکرد

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ کربن مونوکسید مولکولی دو اتمی متشکل از دو اتم مختلف است که می‌تواند به هموگلوبین متصل شود و به آسانی از آن جدا نمی‌شود. محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است. بنابراین کربن مونوکسید ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش داده و به عبارتی غلظت اکسیژن خون را کاهش می‌دهد. ۳ میان‌بند با انقباض خود (مصرف بیشتر اکسیژن توسط یاخته‌های ماهیچه اسکلتی آن) از حالت گنبدی خارج شده و مسطح می‌شود. با کمبود اکسیژن، مسطح شدن دیافراگم دچار اختلال می‌شود.

ترکیب با آینده

سرخرگ‌های بند ناف دارای خون تیره و سیاهرگ بند ناف دارای خون روشن است به همین دلیل غلظت گاز اکسیژن در سرخرگ‌های بند ناف نسبت به سیاهرگ بند ناف کمتر است.

فصل ۷ - یازدهم

۴ بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند و در صورت افزایش CO_2 (نه کاهش O_2) و ایجاد محیطی اسیدی عملکرد و ساختار آن‌ها دچار اختلال می‌شود.

ترکیب با آینده

طی فرایند تنفس نوری، با افزایش اکسیژن در برگ گیاهان، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب شده و مولکول ناپایداری را تشکیل می‌دهد که به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود.

فصل ۶ - دوازدهم**استنباطی**

۳۰۴

موارد (ب) و (ج) عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد

الف) سرخرگ و ابران، خون روشن را حمل می‌کند. با توجه به اینکه در خون روشن، کربن‌دی‌اکسید یافت می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت در خون سرخرگ و ابران، گویچه قرمز می‌تواند حاوی هیدروژن و خوناب آن دارای یون بی‌کربنات باشد. ب) درون سرخرگ ششی، خون تیره و درون آئورت، خون روشن جریان دارد. ج و د) سیاهرگ بندناف و سیاهرگ ششی، هر دو واجد خون روشن هستند. خون روشن، اکسیژن زیاد و کربن‌دی‌اکسید کمی دارد.

ترکیب با گذشته و آینده

به طور معمول رگ‌های واردکننده خون به اندام‌ها، سرخرگ بوده و خون روشن دارند. همچنین رگ‌های خارج‌کننده خون از اندام‌ها، سیاهرگ بوده و خون تیره دارند. اما استثناهایی هم وجود دارد که به آن‌ها اشاره می‌کنیم.

- ۱ سرخرگ ششی ← خون تیره را به شش‌ها وارد می‌کند.
- ۲ سیاهرگ‌های ششی ← خون روشن را از شش‌ها خارج می‌کنند.
- ۳ سیاهرگ باب کبدی ← خون تیره را به کبد وارد می‌کند.
- ۴ سرخرگ و ابران کلیه ← خون روشن را از گلوبومرول خارج می‌کند.
- ۵ سرخرگ‌های بندناف ← خون تیره را از بدن جنین به جفت وارد می‌کنند.
- ۶ سیاهرگ بندناف ← خون روشن را از جفت خارج می‌کند.
- ۷ سرخرگ شکمی ماهی ← خون تیره را به سمت آبشش‌ها می‌برد.

فصل‌های ۲، ۴، ۵ و ۷ - دهم و فصل ۷ - یازدهم**رگ‌های خونی متصل به قلب**

بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین	سیاهرگ‌های ششی	سرخرگ‌های ششی	سرخرگ آئورت	
تیره	روشن	تیره	روشن	خون
کم	زیاد	کم	زیاد	O_2
زیاد	کم	زیاد	کم	CO_2

پروتئین‌ها را مختل کند. از آنجا که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند؛ از بین رفتن عملکرد آنها اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند. این گزینه صحیح است. ۳ مولکول فسفات‌دار ضروری برای ترشح مولکول‌های بزرگ از طریق فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز)، همان ATP است که در پی انجام واکنش تنفس یاخته‌ای تولید می‌گردد. ۴ شکل رایج انرژی یاخته، ATP است. واکنش تنفس یاخته‌ای، در تبدیل انرژی شیمیایی مواد مغذی به ویژه مولکول گلوکز به انرژی شیمیایی نهفته در ATP نقش دارد.

استنباطی

۳۰۱

سؤال چی می‌گه؟ مولکول فسفات‌دار تولید شده در پی انجام فرایند $ADP \rightarrow \dots$ و فسفات + اکسیژن + گلوکز، همان ATP است.

حضور ATP برای انجام انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی برخلاف انتشار ساده، اسمز و انتشار تسهیل‌شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. موارد (الف) تا (د) به ترتیب، در ارتباط با فرایندهای انتقال فعال، درون‌بری، انتشار و اسمز می‌باشد.

استنباطی

۳۰۲

سؤال چی می‌گه؟ منظور از صورت سؤال گاز کربن‌دی‌اکسید است.

ترکیب با آینده

گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده، غیر اکسیژن‌زا هستند. باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه‌اند. این باکتری‌ها CO_2 را جذب کرده اما اکسیژن تولید نمی‌کنند. همین‌طور می‌دانیم تغییرات مقدار نور، دما، رطوبت و کربن‌دی‌اکسید از مهم‌ترین عوامل محیطی موثر بر حرکات روزنه‌های هوایی است.

فصل ۶ - دوازدهم و فصل ۷ - دهم

در صورت افزایش (نه کاهش!) CO_2 در بدن انسان، گیرنده‌های حساس به افزایش این گاز تحریک شده و به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشار سرخرگی در حد طبیعی حفظ شود. (دهم - فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ فراوان‌ترین ماده دفعی آلی ادرار اوره است. کبد (اندام گوارشی سازنده هورمون اریتروپوئیتین) آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند. (دهم - فصل‌های ۴ و ۵) پس با افزایش CO_2 این تبدیل نیز سرعتش افزایش می‌یابد. ۲ افزایش CO_2 باعث گشاد شدن سرخرگ‌های کوچک (مثل سرخرگ آوران) می‌شود (دهم - فصل ۴). در این حالت، میزان تراوش مواد دفعی خارج شده از کلافک به کپسول بومن افزایش می‌یابد.

ترکیب با آینده

تراوش نخستین مرحله تشکیل ادرار است که در آن بخشی از خوناب در نتیجه فشار خون از کلافک خارج شده و به کپسول بومن وارد می‌شوند.

فصل ۵ - دهم

۴ با افزایش CO_2 فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک افزایش یافته و به مقدار بیشتری کربنیک اسید ایجاد می‌کند. این اسید pH محیط داخلی را کاهش داده و این تغییر pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود.

مفهومی

۳۰۳

با افزایش CO_2 در بدن انسان، میزان تولید اسیدکربنیک افزایش یافته و pH خون اسیدی‌تر می‌شود. اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها به منظور حفظ همئوستازی یون هیدروژن را به مقدار بیشتری ترشح می‌کنند.

ترکیب با آینده

امروزه می‌دانیم انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید، ماده آلی بسازند.

فصل ۶ - دوازدهم

منقبض می‌شوند (مصرف ATP در این ماهیچه‌ها افزایش می‌یابد). هوای بازدمی به مقدار بیشتر وارد طرف «ب» می‌شود و رنگ محلول درون آن را با سرعت بیشتری به زرد تغییر می‌دهد. دقت کنید، چون درون هر دو ظرف محلول برم تیمول بلو رقیق است پس با ورود هوای CO₂ دار به آنها، رنگشان به زرد تغییر می‌کنند.

۳۰۷ استنباطی

دقت کنید که بخش عمده هوای بازدمی وارد طرف B می‌شود؛ اما بخش کمی از هوای بازدمی وارد طرف A نیز می‌شود و در تماس با سطح درون ظرف A قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

- حرکت استخوان جناغ به سمت جلو، مربوط به مرحله دم می‌باشد. در طی دم، خروج گاز از لوله «۲» و در طی بازدم، خروج گاز از لوله «۳» رخ می‌دهد.
- هوای دم (غنی از O₂) از طرف A و هوای بازدمی (غنی از CO₂) از طرف B عبور می‌کند؛ بنابراین، معرف درون ظرف B زودتر تغییر رنگ می‌دهد. درون ظرف B، محلول آب آهک وجود دارد که پس از تماس با گاز CO₂، شیری رنگ می‌شود.
- همان‌طور که گفتیم، هوای بازدمی (غنی از CO₂) از درون ظرف B عبور می‌کند. محلول آب آهک، در ابتدا بی‌رنگ بوده و سپس شیری رنگ می‌شود.

تغییر رنگ در کدام ظرف؟	ایجاد حباب در ظرف	هوا از کدام طرف خارج یا به کدام طرف وارد می‌شود؟
به مقدار کمی در A	A	از A خارج می‌شود.
در هر دو ظرف (در B بیشتر و سریع‌تر)	B	هم به B و هم به A (بیشتر B) وارد می‌شود.

۳۰۸ استنباطی

محلول آب آهک، بی‌رنگ است. هوای بازدمی که غنی از CO₂ است، از درون ظرف (ب) عبور می‌کند؛ بنابراین محلول درون این ظرف زودتر تغییر رنگ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

- دقت کنید که بخش عمده هوای بازدمی وارد ظرف (ب) می‌شود؛ ولی بخش کمی از هوای بازدمی نیز وارد ظرف (الف) می‌شود و در تماس با سطح مایع ظرف (الف) قرار می‌گیرد. هوای دم که اکسیژن بیشتری دارد، از درون ظرف (الف) عبور می‌کند. محلول برم تیمول بلو، در ابتدا آبی‌رنگ است و سپس زرد رنگ می‌شود.
- محلول ظرف (الف)، برم تیمول بلو است که در حضور CO₂ زرد رنگ می‌شود (نه شیری رنگ).

معرف‌های کربن‌دی‌اکسید		
برم تیمول بلو	آب آهک	
آبی‌رنگ	بی‌رنگ	رنگ محلول در حالت عادی
زرد رنگ	شیری رنگ	رنگ محلول در حضور کربن‌دی‌اکسید
دارد (دیرتر)	دارد (دیرتر)	تغییر رنگ با هوای دم
دارد	دارد	تغییر رنگ با هوای بازدمی

۳۰۹ مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ از بینی تا نایزک انتهایی به بخش هادی تعلق دارد. حرکات ضربانی مژک‌ها، ناخالصی‌های به دام افتاده در ماده مخاطی موجود در مجاری هادی را به سمت حلق می‌رانند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- نایزک‌ها فاقد غضروف هستند. ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است و فاقد یاخته‌های مژک‌دار و ترشح‌کننده ماده مخاطی می‌باشد. دقت کنید که تبادل گازهای تنفسی در کیسه‌های حبابکی انجام می‌گیرد، نه مجاری هوایی.

رگ‌های خونی متصل به قلب			
سرخرگ	سرخرگ‌های ششی	سیاهرگ‌های ششی	بزرگ سیاهرگ‌های زیرین و زیرین
انتقال خون روشن از بطن چپ قلب به سمت اندام‌های بدن	انتقال خون تیره از بطن راست به سمت شش‌ها	انتقال خون روشن از شش‌ها به سمت دهلیز چپ	انتقال خون تیره از اندام‌ها به سمت دهلیز راست

۳۰۵ مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ در خون تیره، مقدار اکسیژن، کم و مقدار کربن‌دی‌اکسید، زیاد است و در خون روشن، مقدار اکسیژن، زیاد و مقدار کربن‌دی‌اکسید، کم می‌باشد. افزایش مقدار گاز اکسیژن در محیط داخلی، می‌تواند افزایش مقدار ورود آن به یاخته‌ها و در نتیجه افزایش انجام تنفس یاخته‌ای را در پی داشته باشد. در فرایند تنفس یاخته‌ای، مولکول ADP مصرف می‌شود و مقدار آن در یاخته کاهش می‌یابد.

نکته

در همه یاخته‌های هسته‌دار، اندامکی که محل انجام تنفس یاخته‌ای هوای است (یعنی راکیزه)، یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

- دقت کنید که افزایش کربن‌دی‌اکسید خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است، نه نبود اکسیژن!

نکته

فقدان اکسیژن، کمبود اکسیژن و افزایش کربن‌دی‌اکسید از نظر اهمیت میزان خطر برای انسان به صورت زیر می‌باشد:

فقدان گاز اکسیژن < افزایش گاز کربن‌دی‌اکسید < کمبود گاز اکسیژن

۳ و ۴ یکی از علل اسیدی شدن خون در پی مصرف کربن‌دی‌اکسید (نه اکسیژن - رد گزینه «۳») توسط آنزیم انیدراز کربنیک (نه هموگلوبین - رد گزینه «۴») می‌باشد.

۳۰۶ استنباطی

اولاً دقت کنید این شکل نسبت به شکل کتاب درسی کاملاً متفاوت است و یک چرخش ۱۸۰ درجه‌ای دارد! با انجام فرآیند دم، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض شده و جناغ را به جلو می‌رانند و فاصله استخوان جناغ از استخوان‌های ستون مهره‌ها (این استخوان‌ها از نوع نامنظم اند) افزایش می‌یابد. با انجام عمل دم هوا از طرف «الف» (نه طرف «ب») وارد دستگاه تنفس فرد می‌شود. در هنگام دم مایع ظرف ب به سمت بالا حرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- با گنبدی شکل شدن دیافراگم در هنگام بازدم فاصله این ماهیچه از پیراشامه قلب کاهش می‌یابد. هوای کربن‌دی‌اکسیددار بازدمی به مقدار بیشتر وارد ظرف «ب» می‌شود و در معرض مایع درون آن قرار گرفته و رنگ آن به سرعت به زرد تبدیل می‌شود. این هوا به مقدار کمتر وارد طرف «الف» نیز می‌شود؛ ولی در سطح محلول قرار می‌گیرد و تغییر رنگ محلول این ظرف به مقدار کمتر است. دیافراگم با مسطح شدن خود باعث افزایش حجم عمودی قفسه سینه می‌شود. این افزایش حجم طی دم عمیق به حداکثر مقدار ممکن خود می‌رسد. با خروج مقدار هوای زیاد از طرف «الف» طی فرآیند دم عمیق، حجم این ظرف کاهش یافته و هوای بیرون از لوله این ظرف وارد طرف شده و مقداری هوا از انتهای لوله بلند طرف «الف» به صورت حباب خارج می‌شود. ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی فاصله کمتری نسبت به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی با جناغ دارند. این ماهیچه‌ها در فرآیند بازدم عمیق

**بررسی سایر گزینه‌ها**

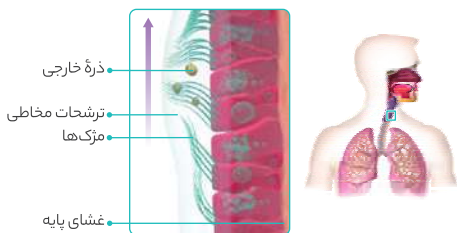
۱ عامل سطح فعال در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی ساخته می‌شود، نه در بخش هادی. ۲ مخاط مزک‌دار در سراسر مجاری تنفسی حضور ندارد. در ابتدای بینی و حلق مخاط مزک‌دار مشاهده نمی‌شود. ۳ حبابک‌ها جزئی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی هستند.

۱ (۳۱۲)

استنباطی

تنها مورد (ب) به درستی بیان شده است.

سؤال چی می‌گه؟ یاخته‌های پوشاننده سطح داخلی نای، همان‌طور که در شکل مشخص است، از نوع استوانه‌ای مزک‌دار و استوانه‌ای بدون مزک هستند.

**بررسی همه موارد**

الف) جهت حرکت مزک‌ها در نای به سمت حلق (بالا) است؛ در حالی که جهت حرکت برچاکنای در هنگام بلع یا رسیدن غذا به چهار راه حلق به طرف پایین می‌باشد. فقط دقت کنید که بسیاری از یاخته‌های آن مزک‌دار هستند. (ب) اگر به تصویر نگاه ویژه‌تری داشته باشید، متوجه خواهید شد که همه یاخته‌های استوانه‌ای مزک‌دار موجود در مخاط نای، از یک طرف با ماده مخاطی و از طرف دیگر با غشای پایه (لایه حاوی رشته‌های گلیکوپروتئینی) در تماس هستند. (ج) همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، بسیاری از (نه همه) یاخته‌های استوانه‌ای مخاط نای دارای مزک هستند، و در جابه‌جایی ناخالصی‌های به دام افتاده در ترشحات مخاطی نقش دارند. (د) خیر، دقت کنید که یاخته‌های پوششی را می‌توان علاوه بر نای، در لوله گوارش یافت که توانایی تولید ترشحات مخاطی را دارند.

۴ (۳۱۳)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ حلق در انتها به یک دو راهی ختم می‌شود که در جلوی این دو راهی، حنجره و در پشت آن مری وجود دارد. در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. هم بینی و هم مری توانایی ترشح ماده مخاطی را دارند. ماده مخاطی به دلیل داشتن موسین در ساختار خود، خاصیت چسبندگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ آخرین انشعابات بخش هادی دستگاه تنفس، نایزک‌های انتهایی می‌باشند. حنجره محل قرار گیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند. نایزک‌های انتهایی فاقد چین‌خوردگی‌هایی در مخاط خود می‌باشند! ۲ نای طویل‌ترین مجرای بخش هادی دستگاه تنفس است. دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارد. حنجره دارای غضروف می‌باشد؛ اما غضروف این بخش C شکل نیست! ۳ نایزه اصلی نخستین مجرای از بخش هادی دستگاه تنفس است که وارد شش‌ها می‌شود. تمام ماهیچه‌های موجود در ساختار نایزه اصلی از جنس ماهیچه صاف هستند و ماهیچه‌های صاف ظاهر مخطط ندارند. مری در ابتدای خود می‌تواند واجد یاخته‌هایی ماهیچه‌ای از نوع مخطط باشد.

۳ (۳۱۴)

خط به خط

سؤال چی می‌گه؟ بخش‌های مشخص شده در شکل صورت سؤال عبارت‌اند از: ۱ برچاکنای ۲ حنجره ۳ پرده صوتی ۴ نای. حلق گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. برای ورود لقمه غذایی به مری (بخشی که در پشت پرده‌های صوتی قرار دارد) دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض شده و حرکت کرمی در آن غذا را به مری می‌راند.

نکته

بخش هادی به ترتیب شامل موارد زیر می‌باشد:

**نکته**

مقایسه اجزای مختلف دستگاه تنفس از نظر تأثیری که بر روی هوای ورودی دارند:

پاکسازی هوا	گرم کردن هوا	مرطوب کردن هوا	
در ابتدای مسیر	توسط شبکه مویرگی وسیع	توسط ماده مخاطی مترشحه	بینی
توسط پوست مودار و در ادامه از طریق مزک‌های مخاط	نزدیک به سطح دیواره درونی	مخاطی مترشحه	حلق
توسط ماده مخاطی مترشحه	-	مخاطی مترشحه	نای، نایزه‌ها و نایزک‌ها
توسط مخاط مزک‌دار و ماده مخاطی مترشحه	-	مخاطی مترشحه	حبابک‌ها
توسط درشت خوارها	-	لایه نازک آب در دیواره درونی	

۴ (۳۱۰)

مفهومی

همه موارد صحیح نیستند.

بررسی همه موارد

الف) در مخاط نای، می‌توان یاخته‌هایی را یافت که قادر به ترشح ماده مخاطی نیستند (یاخته‌هایی که در قاعده مخاط نای قرار دارند). (ب) برخی از یاخته‌های مخاط نای، فاقد مزک می‌باشند؛ بنابراین در هدایت میکروب‌ها و ناخالصی‌های هوا به سمت حلق نقش ندارند. (ج) یاخته‌های مخاط نای ظاهری استوانه‌ای شکل دارند، در صورتی که یاخته‌های مخاط مری به صورت سنگفرشی سازمان یافته‌اند. (د) درون ماده مخاطی می‌توان آنزیم لیزوزیم یافت. این آنزیم خاصیت ضد میکروبی دارد.

نکته

لیزوزوم را با لیزوزیم اشتباه نگیرید. لیزوزوم (کافنده‌تن) اندامکی است که آنزیم‌های گوارشی درون یاخته‌ای را ذخیره می‌کند. لیزوزیم یکی از آنزیم‌های دستگاه ایمنی است و باکتری‌ها را از بین می‌برد.

ماده مخاطی در دستگاه تنفس

محل ترشح	مزایا	شیوه جابه‌جایی
یاخته‌های ترشچی در مخاط تنفسی از بینی تا نایزک انتهایی دارای مواد ضد میکروبی (تخریب میکروب‌ها)	ممانعت از نفوذ میکروب‌ها به نواحی عمقی بدن یا به دام انداختن میکروب‌ها	شيوه جابه‌جایی
کمک به تبادل گازها با مرطوب‌سازی هوا	زنش مزک‌ها به سمت پایین در مجاری بالاتر از حلق	زنش مزک‌ها به سمت بالا در مجاری پایین‌تر از حلق

۴ (۳۱۱)

خط به خط

سؤال چی می‌گه؟ بخش هادی از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند. شبکه وسیعی از رگ‌های خونی که در بینی حضور دارند، دیواره نازک دارند و هوای تهویه‌نشده ورودی به مجرای تنفسی را گرم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ اولاً نایزک‌ها (نه برچاکنای!) به دستگاه تنفس امکان می‌دهند تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. ثانیاً بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، عصب‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی را بر عهده دارد (یازدهم - فصل ۱) برچاکنای فاقد یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی است. ۲ در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند به علت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است. در سرفه، زبان کوچک به سمت بالا و حنجره به سمت پایین حرکت می‌کند. ۳ بخش مرکزی غده فوق کلیه دو هورمون به نام‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها می‌توانند نایزک‌ها (نه نای!) را در شش‌ها بازتر کنند. این اتفاق بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت آماده می‌کند (یازدهم - فصل ۴).

۱ (۳۱۵)

استنباطی

سؤال چی می‌گه؟ حنجره در ابتدای نای قرار دارد.

هر چهار مورد به درستی بیان شده است.

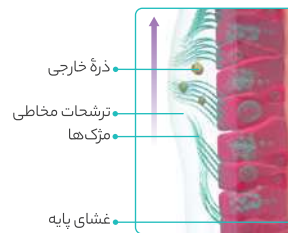
بررسی همه موارد

الف) در صورت مصرف تنباکو، احتمال سرطان دهان، حنجره و شش وجود دارد. در سرطان، تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ای به هم می‌خورد (فصل ۶ - یازدهم). ب) درپوش حنجره که همان برچاکنای است، از ورود غذا به نای جلوگیری می‌کند. خود حنجره نیز بالا می‌رود و در بستن راه نای نقش ایفا می‌کند. تیروئید که شکلی شبیه سپر دارد، در اطراف بخش ابتدایی نای قرار گرفته است. ج) حنجره در ابتدای نای واقع شده است و پرده‌های صوتی به همراه برچاکنای از اجزای آن محسوب می‌شوند. پرده‌های صوتی که حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند، صدا تولید می‌کنند. د) همانطور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، برچاکنای به صورت مایل در قسمت بالایی حنجره قرار دارد. درپوشی به نام برچاکنای مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.

۳ (۳۱۶)

استنباطی

نخستین خط دفاعی دستگاه تنفس در برابر ورود ناخالصی‌های هوا به بخش‌های عمقی‌تر، پوست نازک ابتدای بینی است که حاوی مو می‌باشد (نه مژک‌ها).



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در بخش‌هایی از مخاط بینی، یاخته‌های مژک‌دار یافت می‌شود. حرکت ضربانی این مژک‌ها به سمت پایین و به سوی حلق می‌باشد.

بینی			
بافت‌های پوشاننده	محل حضور	ویژگی‌ها	وظیفه
بافت مخاطی	سایر بخش‌ها	گروهی در سطح خود مژک دارند.	• ززش مژک‌ها باعث راندن ماده مخاطی به حلق می‌شود. • به کمک ترشحات ماده مخاطی هوا را مرطوب کرده و ذرات بیگانه را به دام می‌اندازند.

۲ نای، حاوی غضروف نعل‌اسبی شکل است. با توجه به شکل ۲ صفحه ۳۶ کتاب درسی می‌توان بیان کرد تعداد مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار نای ممکن است باهم متفاوت باشند. ۳ به دنبال از کار افتادن این مژک‌ها، امکان رسیدن مقدار زیادی ناخالصی به حبابک‌ها وجود دارد. درون حبابک‌ها، ماکروفاژ وجود دارد که در هضم ناخالصی‌ها نقش دارند. اما دقت کنید این یاخته‌ها جزئی از یاخته‌های ایمنی دیواره حبابک نیستند!

نکته

فواید زیر را برای ترشحات مخاطی می‌توان در نظر گرفت:

- ۱ دارای مواد ضد میکروبی
- ۲ به دام انداختن میکروب‌ها
- ۳ مرطوب‌سازی هوای ورودی به دستگاه تنفس

۴ (۳۱۷)

مفهومی

در بخش ابتدایی بینی، پوست نازک یافت می‌شود. در این بخش بینی، مخاط و یاخته‌های مژک‌دار یافت نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نایزک‌ها برخلاف نایزده‌ها، فاقد غضروف در ساختار خود هستند و از طریق تنگ و گشاد شدن می‌توانند مقدار هوای ورودی به حبابک‌ها به هنگام رخ دادن فرایند دم را تنظیم کنند. ۲ نایزک مبادله‌ای همانند نایزک انتهایی، فاقد غضروف است و دیواره آن‌ها از سمت داخل به سمت خارج از چهار لایه مخاط، زیرمخاط، لایه ماهیچه‌ای و لایه پیوندی تشکیل شده است؛ بنابراین می‌توان گفت لایه زیرمخاط به طور کامل توسط لایه ماهیچه‌ای احاطه شده است. ۳ مجرای قیل از نایزک، نایزده است که انشعابی از نایزده اصلی می‌باشد و مجرای بعد از نای، نایزده اصلی است. با توجه به شکل کتاب درسی، در نایزده برخلاف نایزک اصلی، حلقه‌های غضروفی کامل یافت نمی‌شود.

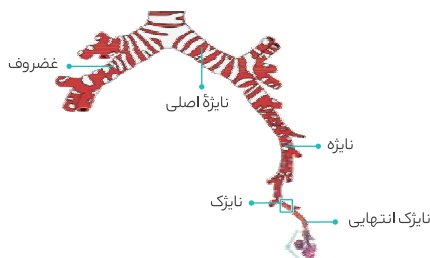
۳ (۳۱۸)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ صورت سؤال در مورد مجاری هادی که درون شش‌ها در نتیجه منشعب شدن مجرای قبلی ایجاد می‌گردند و واجد یا فاقد بافت پیوندی غضروفی در ساختار خود هستند، اطلاعاتی را به ما می‌دهد.

مجاری هادی که درون شش‌ها در نتیجه منشعب شدن مجرای قبلی ایجاد می‌گردند عبارت‌اند از: انشعابات جدا شده از نایزده اصلی، نایزک و نایزک انتهایی. در این بین، انشعابات جدا شده از نایزده اصلی، واجد غضروف و نایزک و نایزک انتهایی، فاقد غضروف می‌باشند.

با توجه به شکل زیر می‌توان برداشت کرد مقدار یاخته‌های ماهیچه‌ای در انشعابات جدا شده از نایزده اصلی نسبت به یاخته‌های غضروفی، بیشتر است.



بینی			
بافت‌های پوشاننده	محل حضور	ویژگی‌ها	وظیفه
سنگفرشی چندلایه (پوست)	بخش ابتدایی	• سطحی‌ترین یاخته‌ها مرده‌اند. • دارای مو می‌باشند.	باعث پاکسازی هوا از ناخالصی‌ها می‌شود.
گیرنده‌های بویایی	سقف حفره بینی	• در بین یاخته‌های پوششی قرار گرفته‌اند. • در تماس با ماده مخاطی هستند. • دارای زوائد سیتوپلاسمی در سطح خود می‌باشند.	اثر مواد شیمیایی را دریافت می‌کند.



استنباطی

۴ (۳۲۲)

حنجره در ابتدای نای قرار دارد که از دو بخش تشکیل شده است: ۱ پرده‌های صوتی که صدا را تولید می‌کنند ۲ برچاکنای که مانع ورود غذا به مجراهای تنفسی عمیق‌تر می‌شود. در لایه زیرمخاطی نای، غده‌های ترشعی مشاهده می‌شوند که به ترشح مواد می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ مجراهایی از دستگاه تنفسی که در سطحی بالاتر از محل فرورفتگی شش چپ قرار دارند، عبارت‌اند از: بینی، نای، نایژه اصلی، نایژه‌های باریک‌تر، نایژک‌ها، نایژک‌های مبادله‌ای، نایژک‌های انتهایی. از بین موارد گفته شده، فقط نایژک‌ها فاقد غضروف هستند و می‌توانند تنگ یا گشاد شوند. وجود غضروف عاملی است که مانع تنگ و گشاد شدن مجرا می‌شود، نه باعث تنگ و گشاد شدن! ۲ تمام بخش‌های دستگاه تنفس (به جز حبابک‌ها) دارای یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در بخشی یا تمامی از طول خود هستند (بینی و نایژک‌های مبادله‌ای در بخشی از طول خود یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی ندارند. مخاط مزک‌دار بینی با حرکت ضربانی خود توسط یاخته‌های پوششی مزک‌دار، ناخالصی‌های به دام افتاده را به سمت حلق (که پایین‌تر از بینی قرار دارد نه بالاتر!) می‌راند. ۳ نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به حبابک‌ها ختم می‌شوند. بیشتر حجم شش‌ها را حبابک‌ها به خود اختصاص می‌دهند. اولاً بازدم عادی نیاز به پیام عصبی ندارد ثانیاً این پیام عصبی در هنگام دم عادی به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم می‌رسد، نه حبابک‌ها!

مفهومی

۴ (۳۲۳)

همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد

الف) در ارتباط با موسین که نوعی گلیکوپروتئین است، درست می‌باشد. ب) یاخته‌های سنگفرشی که در ساختار رگ‌های خونی بینی وجود دارند، به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند. ج) ضخامت ماده مخاطی موجود در بخش هادی متفاوت است. پس این مورد نیز درست است. د) گروهی از یاخته‌های مخاط تنفسی دارای مزک‌هایی هستند که به داخل ترشحات مخاطی (محتوی مواد ضد میکروبی) فرورفته‌اند.

مفهومی

۳ (۳۲۴)

هوای دمی بلافاصله با عبور از حلق، به نای می‌رسد. حلق و ابتدای مری، واجد یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هوای دمی بلافاصله با عبور از نایژک انتهایی، به نایژک مبادله‌ای می‌رسد. در نایژک‌ها، چهار لایه پیوندی، ماهیچه‌ای (نه غضروفی ماهیچه‌ای)، زیرمخاط و مخاط یافت می‌شود. ۲ هوای دمی بلافاصله با عبور از نای، به نایژه اصلی می‌رسد. با توجه به شکل زیر می‌توان برداشت کرد مقدار ضخامت ماده مخاطی بر روی همه یاخته‌های مزک‌دار نای می‌تواند با یک‌دیگر برابر نباشد! ۳ هوای دمی بلافاصله با عبور از بینی یا دهان، به حلق می‌رسد. در ساختار دهان، بافت استوانه‌ای تک‌لایه وجود ندارد!



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نایژک انتهایی، انشعاب جدا شده از نایژک است. در نایژک، یاخته‌های غضروفی وجود ندارند! ۲ نایژک مبادله‌ای (نه نایژک و نایژک انتهایی) در انتهای خود به محل انجام تبادل گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید ختم می‌شود. ۳ در شش راست گوسفند، انشعابات جدا شده از نایژه اصلی به تعداد بیشتری در مقایسه با شش چپ دیده می‌شود. دلیل این تفاوت هم این است که شش راست (واجد سه لوب) از تعداد لوب بیشتری نسبت به شش چپ (واجد دو لوب) تشکیل شده است.

استنباطی

۲ (۳۱۹)

۱۵۰ میلی‌لیتر هوای ورودی به شش‌ها در پی انجام عمل دم، همان هوای مرده است که در مجاری بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش‌های مبادله‌ای نمی‌رسد. همه مجاری تنفسی بخش هادی، در نگهداری بخشی از هوای مرده نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ فقط نای، واجد حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل‌اسب (C شکل) در سرتاسر دیواره خود است. ۲ بینی، در بخش ابتدایی خود فاقد یاخته‌های مزک‌دار و ترشح‌کننده ماده مخاطی است. ۳ در بخش ابتدایی بینی، پوست وجود دارد. در ساختار پوست، یاخته‌های بافت سنگفرشی چندلایه وجود دارد. بقیه بخش‌های بینی، واجد بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه می‌باشد.

استنباطی

۲ (۳۲۰)

سؤال چی می‌گه؟ در دیواره نایژه اصلی و انشعابات آن همانند نای و برخلاف نایژک، نایژک انتهایی و نایژک مبادله‌ای، لایه غضروفی ماهیچه‌ای یافت نمی‌شود. موارد الف) و ج) در تکمیل صحیح عبارت صورت سؤال نقش ندارند.

بررسی همه موارد

الف) بخش انتهایی نایژک‌های مبادله‌ای به حبابک‌ها ختم می‌شود. یاخته‌های ترشح‌کننده عامل سطح فعال (سورفاکتانت) در حبابک‌ها یافت می‌شود. دلیل صحیح نبودن این مورد برای تکمیل عبارت صورت سؤال، وجود کلمه مجرا قبل از جمله «واجد یاخته‌های ترشح‌کننده عامل سطح فعال (سورفاکتانت)» است؛ همانطور که می‌دانید حبابک‌ها، مجرا نیستند! ب) نایژه اصلی، در خارج از شش‌ها از منشعب شدن مجرای قبلی، ایجاد و درون شش‌ها به مجاری کوچک‌تر تقسیم می‌شود. ج) آخرین مجرای تنفسی بخش هدایت‌کننده هوا به درون یا بیرون دستگاه تنفس (بخش هادی)، نایژک انتهایی است. بلافاصله قبل از این مجرا، نایژک وجود دارد. همانطور که می‌دانید نایژک فاقد لایه غضروفی ماهیچه‌ای می‌باشد. د) نایژک‌ها به دلیل اینکه در ساختار دیواره خود فاقد غضروف هستند، در پی فعالیت یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره خود می‌توانند در کاهش مقدار ورود هوای پراکسیژن دمی به درون ساختارهای خوشه‌انگوری موجود در شش‌ها نقش داشته باشند.

مفهومی

۲ (۳۲۱)

در بینی، مزک‌ها به سمت پایین و در نای، مزک‌ها به سمت بالا، حرکت ضربانی دارند. بعد از بینی و قبل از نای، چهار راه حلق مشاهده می‌شود. نایژک مبادله‌ای برخلاف نایژک انتهایی در تماس با حبابک‌ها قرار دارد. حبابک‌ها واجد یاخته‌های پوششی نوع اول هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در ابتدای بینی، پوست نازکی وجود دارد که واجد مو است. موهای موجود در این بخش، در ممانعت از حرکت ناخالصی‌های هوا نقش دارند. نایژک انتهایی از منشعب شدن نایژک و نایژک مبادله‌ای از منشعب شدن نایژک انتهایی تشکیل می‌شود. هم نایژک و هم نایژک انتهایی، نوعی مجرای فاقد غضروف است. ۲ هم در بینی و هم در نای، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی یافت می‌شود. هم در نایژک انتهایی و هم در نایژک مبادله‌ای، هر چهار لایه پیوندی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی وجود دارد. ۳ در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. هوای مرده بخشی از ظرفیت حیاتی شش‌ها است که در نایژک‌های مبادله‌ای یافت نمی‌شود.

۱ (۳۲۵)

استنباطی

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارتند از: A- مری و B- نای. لایه‌های دیواره مری از داخل به خارج عبارت‌اند از: مخاط، زیرمخاط، ماهیچه‌ای و بیرونی. لایه‌های دیواره نای از خارج به داخل عبارت‌اند از: پیوندی، غضروفی ماهیچه‌ای، زیرمخاط و مخاط.

بررسی همه موارد

الف) لایه مخاطی در مری و لایه زیرمخاط در نای در بخش‌های مختلف دارای قطری متفاوت‌اند. همچنین در مخاط مری یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارند و لایه زیرمخاطی نای دارای غده‌های ترشحاتی هستند. **ب) ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در لایه مخاطی نای به وسیله حرکت ضربانی مژک‌های یاخته‌های پوششی آن به سمت حلق رانده می‌شوند و در آنجا از مری به معده وارد می‌شوند و توسط شیرۀ معده ذرات خارجی آن نابود می‌شوند.** دقت کنید حین حرکت ترشحات مخاطی آلوده به ذرات گرد و غبار در طول مری، این ترشحات در تماس مستقیم با لایه مخاطی مری قرار می‌گیرند، نه لایه زیرمخاطی! **ج) لایه ماهیچه‌ای مری به جز در ابتدای آن از جنس ماهیچه صاف است و توسط بخش خود مختار عصب‌دهی می‌شود.** بخش ابتدای مری از جنس ماهیچه مخطط بوده و توسط بخش پیکری اعصاب محیطی عصب‌دهی می‌شوند. یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره نای قطعاً از نوع صاف بوده و توسط بخش خود مختار عصب‌دهی می‌شوند. **د) در تمام لایه‌های مری بافت پیوندی سست وجود دارد.** لایه پیوندی نای حاوی یاخته‌های بافت پیوندی سست است.

ترکیب با گذشته

رشته‌های کشسان و کلاژن در بین یاخته‌های مختلف‌الاشکال بافت پیوندی سست حضور دارند. در ضمن این یاخته‌ها می‌توانند دارای انشعاباتی از زوائد سیتوپلاسمی باشند.

فصل ۱ - دهم

۴ (۳۲۶)

استنباطی

شکل، ساختار بافتی دیواره نای را نشان می‌دهد. بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: ۱) لایه ماهیچه‌ای مری، ۲) ماهیچه نای، ۳) مخاط و ۴) غضروف. مخاط نای از بافت پوششی تشکیل شده است که دارای فضای بین یاخته‌ای اندک است. در مخاط، یاخته‌های ترشحاتی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در لایه غضروفی ماهیچه‌ای نای، حلقه‌های غضروفی C شکل وجود دارند که دهانه آن‌ها توسط ماهیچه صاف احاطه می‌شود. یاخته‌های ماهیچه‌ای برخلاف یاخته‌های غضروفی توانایی کاهش طول خود طی فرایند انقباض را دارند. ۲) در مری، هدایت مواد به طور مستقیم تحت تأثیر انقباض‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای دیواره مری قرار دارد؛ در حالی که در مجرای نای، انقباض‌های ماهیچه‌ای نقش مستقیمی در هدایت هوا ندارند. ۳) لایه غضروفی موجب می‌شود تا نای به دلیل داشتن حلقه‌های غضروفی، توانایی تنظیم میزان هوای ورودی را نداشته باشد.

نکته!

ضخامت لایه‌های دیواره نای؛

لایه غضروفی ماهیچه‌ای < لایه زیرمخاطی < لایه پیوندی < لایه مخاطی

۳ (۳۲۷)

مفهومی

حواستان باشد که وجود غشای پایۀ مشترک بین یاخته‌های پوششی دیواره مویز و حبابک، مربوط به بخش مبادله‌ای است.

تذکر: همان‌طور که در شکل ۲ فصل سوم کتاب دهم نیز مشخص است، ضخامت ماده مخاطی در بخش‌های مختلف یکسان نیست.

۱ (۳۲۸)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ دستگاه تنفس انسان از دو بخش عملکردی تشکیل شده است: بخش هادی و بخش مبادله‌ای. بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس از نایزک مبادله‌ای و حبابک تشکیل شده است. حبابک‌ها توانایی تبادل گازهای تنفسی با خون را دارند.

هم در نایزک مبادله‌ای و هم در حبابک‌ها، بافت پوششی داخلی‌ترین لایه یاخته‌ای (مخاط)، سنگفرشی چندلایه نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در نایزک مبادله‌ای، مخاط مژک‌دار وجود دارد که یاخته‌های مژک‌دار آن، ماده مخاطی را به سمت نایزک انتهایی هدایت می‌کند. ۲) در فضای درونی حبابک‌ها، یاخته‌های درشت‌خوار (ماکروفازها) یافت می‌شود که قادر به حرکت در سطح یاخته‌های موجود در دیواره حبابک می‌باشند. ۳) در حبابک‌ها، لایه نازکی از آب، سطحی را که در تماس با هواست پوشانده است و بنابراین نیروی کششی سطحی آب در برابر باز شدن حبابک مقاومت می‌کند؛ لذا برای تسهیل فرایندهای تهویه ششی، برخی از یاخته‌های درون حبابک با ترشح عامل سطح فعال، نیروی کششی سطح آب را کاهش می‌دهند.

عوامل مؤثر بر دفاع از دستگاه تنفس

سبب بیرون راندن میکروب‌ها از مجاری تنفسی می‌شوند و مرکز تنظیم این انعکاس‌ها در بصل النخاع قرار دارد.	عطسه و سرفه
ابتدای بینی از پوست نازکی تشکیل شده که دارای موهای ظریفی است و مانع ورود ناخالصی‌های هوا به مجاری تنفسی می‌شوند.	موهای بینی
بافت پوششی با آستری پیوندی که ماده مخاطی را ترشح می‌کند. ماده مخاطی با به دام انداختن میکروب‌ها و نابودی آنها توسط لیزوزیم موجود در خود، سدی محکم در برابر میکروب‌ها ایجاد می‌کند.	لایه مخاطی
در به دام انداختن میکروب‌ها و هدایت آنها به سوی حلق مؤثر است.	مخاط مژک‌دار
باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند.	ماکروفاز

۳ (۳۲۹)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ منظور صورت تست، حبابک‌ها هستند.

گاز اکسیژن برای ورود به خون باید از دو بافت پوششی عبور کند: یکی بافت پوششی موجود در دیواره مویز و دیگری بافت پوششی پوشاننده سطح درونی حبابک‌ها است. اکسیژن ابتدا باید از لایه یاخته‌ای پوشاننده سطح درونی حبابک‌ها یا بافت سنگفرشی تک‌لایه موجود در دیواره آن‌ها عبور کند تا بتواند با عبور از بافت سنگفرشی تک‌لایه مویزها وارد خون شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دیواره حبابک‌ها، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی یافت نمی‌شوند! ۲) غشای پایۀ زیر یاخته‌های نوع اول یا یاخته‌های بافت سنگفرشی تک‌لایه (نه نوع دوم) دیواره آن‌ها، در جاهای متعددی با غشای پایۀ مویز یکی شده است. ۳) مطابق شکل بعدی، می‌توان حبابکی را درون شش یافت که در انتهای نایزک مبادله‌ای (واجد لایه ماهیچه‌ای در سطحی بالاتر از لایه زیرمخاطی) مستقر نیست؛ بلکه این حبابک‌ها به بخش‌های جانبی آن متصل می‌باشند.

۲ (۳۳۰)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ مخاط مژک‌دار در نایزک مبادله‌ای پایان می‌پذیرد.

حبابک، بخشی از دستگاه تنفسی می‌باشد که بعد از نایزک مبادله‌ای قرار دارد. ماکروفازها، یاخته‌های متحرکی هستند که در حبابک‌ها به ذره‌خواری و دفاع می‌پردازند؛ اما باید دقت کنید که ماکروفازها در دیواره حبابک‌ها وجود ندارند.



مفهومی

۳۳۲ ۴

سؤال چی میگه؟ منظور از اجزای کیسه‌ای شکل بخش مبادله‌ای کیسه‌های حبابکی است. تنها مجرای غضروفی بخش هادی که در انتها فقط به دو شاخه منشعب می‌شود، نای است.

در سطح داخلی حبابک‌ها، ماکروفاژها مشاهده می‌شوند. برخی یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مخاط نای فاقد مزک هستند.

ترکیب با آینده

مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند و پس از خروج از خون تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار یا یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل می‌شوند. درشت‌خوارها می‌توانند آنتی‌ژن‌های محلولی که توسط پادتن رسوب کرده‌اند، به هم چسبیده‌اند یا خنثی شده‌اند را بیگانه‌خواری کنند پس در دفاع اختصاصی نقش دارند.

فصل ۵ - یازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

پایین‌ترین بخش مغز بصل‌النخاع است. (یازدهم - فصل ۱) دقت داشته باشید نقش بصل‌النخاع در تنظیم تنفس با ارسال پیام عصبی به دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی است نه با ارسال پیام به کیسه‌های حبابکی! در پشت نای مری قرار دارد. مری در جذب مواد غذایی نقشی ندارد. (دهم - فصل ۲) در اطراف حبابک‌های منفرد نیز می‌توان شبکه‌ای از مویرگ‌های خونی شبیه تار عنکبوت مشاهده کرد. قشورترین لایه دیواره نای لایه غضروفی ماهیچه‌ای است. ماهیچه موجود در این لایه از نوع صاف است و یاخته‌های آن تک‌هسته‌ای‌اند. بد نیست بدویند یاخته‌های غضروفی نیز تک‌هسته‌ای‌اند. دیواره حبابک‌های موجود در کیسه‌های حبابکی از دو نوع یاخته ساخته شده‌اند. یاخته‌های نوع اول وظیفه تبادل گازهای تنفسی با خون را بر عهده دارند و نسبت به یاخته‌های نوع دوم و ماکروفاژها هسته بزرگ‌تری دارند. در دستگاه تنفس پرنندگان، انشعابات انتهایی نای به شش‌ها وارد می‌شوند، نه کیسه‌های هوادار!

مفهومی

۳۳۳ ۳

سؤال چی میگه؟ بخش مبادله‌ای، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود.

دقت کنید که مخاط مزک‌دار در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد؛ بنابراین در کیسه‌های حبابکی سازوکار دیگری جهت مقابله با ناخالصی‌های هوا وجود دارد که آخرین خط دفاع دستگاه تنفسی محسوب می‌شود. این خط دفاعی مربوط به درشت‌خوارها می‌باشد.

لب کلام اینک! فعالیت درشت‌خوارها به یاخته‌های مزک‌دار وابسته نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها

گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) تنها در صورتی می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند که محلول در آب باشند. اکسیژن از دیواره حبابک و مویرگ مجاور آن عبور می‌کند و وارد خون می‌شود. از آن‌جا که هر دو دیواره حبابک و مویرگ هر کدام یک لایه یاخته‌ای دارند؛ بنابراین اکسیژن از دو لایه یاخته‌ای عبور می‌کند (دیواره حبابک و مویرگ از جنس بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است).

نکته

گازهای تنفسی (O_2 و CO_2) برای مبادله باید از دو لایه یاخته‌ای زیر عبور کنند:

۱ بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه دیواره حبابک و مویرگ خونی

۲ بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه دیواره حبابک

نایزک‌های مبادله‌ای آخرین انشعابات واجد یاخته‌های ترشح‌کننده موسین (ماده اولیه لازم برای ساخت ماده مخاطی) در بخش مبادله‌ای هستند. در متن کتاب درسی آمده است، نایزگی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایزک مبادله‌ای می‌گویند؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که روی نایزک مبادله‌ای قطعاً حبابک وجود دارد.

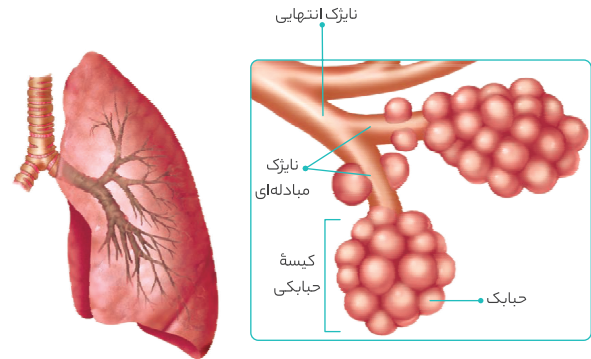
بررسی سایر گزینه‌ها

نایزک انتهایی، بلافاصله قبل از نایزک مبادله‌ای قرار دارد. در دیواره همه نایزک‌ها چهار لایه پیوندی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی وجود دارد.

نکته

نایزک مبادله‌ای، آخرین انشعاب مجاری تنفسی و نایزک‌هاست؛ ولی نایزک انتهایی، آخرین انشعاب مجاری هادی تنفسی و نایزک‌های بخش هادی است.

همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، هر نایزک مبادله‌ای به یک کیسه حبابکی (ساختاری شبیه خوشه انگور) ختم می‌شود.



همان‌طور که اشاره شد، نایزک مبادله‌ای دارای مخاط مزک‌دار است؛ بنابراین مقابله با ناخالصی‌های هوادار نایزک مبادله‌ای به کمک یاخته‌های پوششی مخاط صورت می‌گیرد.

استنباطی

۳۳۱ ۴

سؤال چی میگه؟ بخش‌هایی از مجاری تنفسی که دارای یاخته‌هایی با عدم توانایی ترشح ماده مخاطی هستند عبارتند از: بخش‌هایی از نایزک مبادله‌ای، بخش‌هایی از بینی و تمام بخش‌های حبابک‌ها. حبابک‌ها و نایزک‌های انتهایی در سطحی پایین‌تر از پرده‌های صوتی قرار دارند ولی بینی در سطحی بالاتر از پرده‌های صوتی قرار دارد.

هیچ کدام از گزاره‌ها برای تکمیل عبارت داده شده مناسب نیستند.

بررسی همه موارد

الف) بخشی که بلافاصله پس از نایزک‌ها (بخش‌هایی که دارای غضروف‌های قطعه‌قطعه هستند) قرار دارند، نایزک هستند. در ساختار نایزک‌ها حبابک‌ها قرار ندارند بلکه در انتهای نایزک مبادله‌ای حبابک‌ها قرار دارند. منافذی که باعث ارتباط بین حبابک‌ها می‌شوند در ساختار کیسه‌های حبابکی مشاهده می‌شوند و در حبابک‌هایی که به صورت منفرد در طول نایزک مبادله‌ای حضور دارند، فاقد این منافذ هستند. **ب)** ابتدای مسیر ورود هوا در بینی از پوست نازکی تشکیل شده است که موهای آن مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. بینی اولین بخشی از مجاری هادی دستگاه تنفس می‌باشد که هوای مرده را از دستگاه تنفس خارج می‌کند. بینی در بخش‌هایی از دیواره داخلی خود دارای یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی است، نه در تمامی بخش‌های خود! **ج)** نایزک‌های مبادله‌ای در بخش‌هایی از خود دارای مخاط مزک‌دار هستند. نایزک‌های مبادله‌ای همگی در سطحی پایین‌تر از پرده‌های صوتی قرار دارند اما دقت داشته باشید درشت‌خوارها (ماکروفاژها) در حبابک‌ها مستقرند، نه در نایزک‌های مبادله‌ای.

ترکیب با آینده

مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند و پس از خروج از خون تغییر می‌کنند (تمایز پیدا می‌کنند) و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند.

فصل ۵ - یازدهم

گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند. مولکول‌های بودار هوای تنفسی این یاخته‌ها را تحریک می‌کنند. آکسون این یاخته‌ها پیام‌های بویایی را به لوب‌های بویایی مغز می‌برند. لوب‌های بویایی و هیپوکامپ به یکدیگر متصل‌اند. همیشه گیرنده‌های بویایی پیام ایجاد شده در خود را به لوب‌های بویایی نمی‌رسانند؛ مثلاً وقتی دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذا را به درستی تشخیص نمی‌دهیم (یازدهم - فصل ۳).

۴ (۳۳۴)
مفهومی

نایزک به نایزک انتهایی ختم می‌شود. بلافاصله پیش از نایزک‌ها، نایزک‌ها قرار دارند که در دیواره خود دارای غضروف‌هایی قطعه‌قطعه هستند. داشتن غضروف در یک مجرای تنفسی مانع از تنگ و گشاد شدن آن مجرا توسط هوای ورودی (دمی) و خروجی (بازدمی) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. بخش اعظم این ۱۵۰ میلی‌لیتر در نای حضور دارند. پس از نای، نایزک‌های اصلی قرار دارند که از آن‌ها می‌تواند انشعاباتی خارج شوند که به سمت بالا حرکت می‌کنند و به اولین دنده متصل به جناغ نزدیک می‌شوند. ۲ حلق گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. پس از حلق نای قرار دارد. در سطح پشتی نای مری قرار دارد.

ترکیب با گذشته

در لایه زیرمخاطی و ماهیچه‌ای مری شبکه‌ی یاخته‌های عصبی قرار دارند که حرکات کرمی انجام شده توسط این بخش از لوله گوارش را تنظیم می‌کنند.

فصل ۲ - دهم

۳ نایزک‌های مبادله‌ای بلافاصله پیش از کیسه‌های حبابکی قرار دارند. در سطح نایزک مبادله‌ای، حبابک‌هایی به صورت منفرد می‌توانند قرار گیرند. یاخته نوع دوم دیواره حبابک‌ها می‌تواند با ترشح عامل سطح فعال نیروی کشش سطحی آب را کاهش می‌دهد.

۴ (۳۳۵)
مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ در بخش ابتدایی بینی که از پوست نازک مودار تشکیل شده است و همین‌طور حبابک‌ها، ماده مخاطی (موسین) ترشح نمی‌شود. یاخته‌های پوششی سنگفرشی هم در سطح داخلی بینی و هم در دیواره حبابک وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در ساختار بینی، غضروف وجود دارد.

ترکیب با آینده

در نتیجه اثر هورمون رشد بر صفحات غضروفی رشد افراد نابالغ، یاخته‌های غضروفی موجود در این صفحات به سرعت تقسیم شده و موجب رشد طولی استخوان می‌گردند.

فصل ۴ - یازدهم

۲ حبابک‌ها در دیواره خود فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند. ۳ در دستگاه تنفس انسان دو بخش عملکردی وجود دارد: هادی و مبادله‌ای. بخش عملکردی هادی که بینی بخشی از آن می‌باشد، به طور مستقیم با محیط بیرون در ارتباط می‌باشد.

۲ (۳۳۶)
استنباطی

شکل صورت سؤال، نشان‌دهنده بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان است. بخش‌های مشخص شده عبارت‌اند از: ۱ نایزک انتهایی، ۲ نایزک مبادله‌ای، ۳ حبابک. نایزک مبادله‌ای همانند مجاری قبلی خود دارای مخاط مزک‌دار است. مخاط مزک‌دار از بینی آغاز می‌شود و در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بعد از نایزک انتهایی، نایزک مبادله‌ای وجود دارد. مخاط مزک‌دار در نایزک مبادله‌ای نیز یافت می‌شود؛ اما باید دقت کنید که ترشحات مخاطی (نه مخاط) به همراه ذرات ناخالصی به سمت حلق حرکت می‌کند. مخاط، یاخته‌های بافت پوششی استخوان‌های مزک‌دار است. ۲ در حبابک‌ها، ماکروفاژها می‌توانند با ناخالصی‌های هوا مقابله کنند. ۳ دیواره نایزک مبادله‌ای فاقد غضروف است و با تنگ و گشاد شدن می‌تواند هوای ورودی و خروجی (غنی از CO₂) را واپایش کند.

۴ (۳۳۷)
استنباطی

شکل صورت سؤال نشان‌دهنده انشعابات نای می‌باشد و بخش‌های مشخص شده عبارت‌اند از:

۱ غضروف، ۲ نایزک، ۳ نایزک و ۴ نایزک انتهایی. مخاط مزک‌دار در سراسر بخش‌های مجاری هادی (به جز حلق و ابتدای بینی) یافت می‌شود و در ترشحات آن، مواد ضد میکروبی وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نای در خارج از شش‌ها قرار گرفته است. ۲ هم در نایزک انتهایی و هم در نایزک، مخاط مزک‌دار وجود دارد.

نکته

هر چه از نای به سمت نایزک پیش می‌رویم، قطر مجاری تنفسی کاهش پیدا می‌کند.

۳ بخش مبادله‌ای، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شوند. بافت پوششی هم در حبابک‌ها و هم در نایزک‌ها یافت می‌شود. در بافت پوششی، یاخته‌های پوششی بر روی غشای پایه قرار می‌گیرند.

۲ (۳۳۸)
مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ درشت‌خوارها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه بندی نمی‌کنند.

درشت‌خوارها می‌توانند یاخته‌های آلوده به ویروس کشته شده توسط یاخته‌های کشته شده طبیعی (که با ترشح پروتئینی به نام پرفورین، در غشای یاخته آلوده منفذ ایجاد می‌کنند) را بیگانه‌خواری کنند (فصل ۵ - یازدهم).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ یاخته‌های نوع اول و نوع دوم جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه بندی می‌شوند. هیچ کدام از این یاخته‌ها توانایی انجام حرکت را ندارند.

ترکیب با آینده

درشت‌خوارها می‌توانند حرکات آمیبی شکل را انجام دهند.

فصل ۵ - یازدهم

۲ درشت‌خوارها نه فقط در کیسه‌های حبابکی شش‌ها بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند. از جمله جاهایی که این یاخته‌ها قرار دارند، گره‌های لنفی هستند. پاک‌سازی گویچه‌های قرمز مرده و آسیب دیده در کبد و طحال انجام می‌شود، نه در گره‌های لنفی! (یازدهم - فصل ۵ و دهم - فصل ۴). ۳ از بین یاخته‌های مستقر در دیواره حبابک‌ها، فقط یاخته‌های نوع اول در جاهای متعدد با یاخته‌های بافت پوششی مویرگ، غشای پایه مشترک تشکیل داده‌اند و به همین دلیل مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است.

۲ (۳۳۹)
مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ تنها یاخته مستقر در حبابک‌ها که توانایی انجام حرکات آمیبی را دارند، درشت‌خوارها هستند. منظور از بخش کیسه‌ای شکل انتهای نایزک‌های مبادله‌ای، کیسه‌های حبابکی هستند.

ترکیب با آینده

اگر یاخته‌های دیواره مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها (که شبکه‌ای شبیه تار عنکبوت تشکیل داده‌اند) آسیب ببینند، می‌توانند با تولید پیک‌های شیمیایی (کوتاه برد)، گویچه‌های سفید (نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها) خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند.

فصل ۵ - یازدهم

اینترفرون نوع ۱ از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته‌های آلوده به ویروس، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌گذارد و آن‌ها را در برابر

**بررسی سایر گزینه‌ها**

۱ نایژه اصلی دارای حلقه‌های غضروفی کامل در ابتدای خود می‌باشد. نایزک‌ها (نه نایژه‌های اصلی) به علت نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس این امکان را می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کند. ۲ کربن مونواکسید گازی کربن دار و سمی است که می‌تواند به محل اتصال گاز اکسیژن در هموگلوبین متصل می‌شود. این گاز برای عبور از فضای داخلی حبابک‌ها و ورود به خون باید از غشای پایه مشترک بین بافت پوششی حبابک و مویرگ عبور کند. این غشای پایه در جاهای متعدد (نه در همه جاها!) به صورت مشترک است. ۳ درشتخوارهای مستقر در دیواره حبابک‌ها می‌توانند عوامل بیگانه را با آندوسیتوز، بیگانه‌خواری می‌کنند. درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف از جمله گره‌های لنفوی حضور دارند و با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند (بازدهم - فصل ۵). دقت کنید که حبابک‌ها فاقد مخاط مزک‌دار هستند.

مفهومی

۳۴۳

سؤال چی می‌گه؟ منظور صورت سؤال، سورفاکتانت است. دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول، سنگفرشی است و فراوان تر. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کم تر دیده می‌شود و ترشح سورفاکتانت را برعهده دارد. همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، یاخته‌های نوع دوم در میان یاخته‌های سنگفرشی قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دقت کنید که تولید یا عدم تولید عامل سطح فعال، ارتباط مستقیمی با سرعت تبادل گازهای تنفسی بین هوا و خون ندارد. ۲ عامل سطح فعال باز شدن کیسه‌های حبابکی را تسهیل می‌کند. باز ماندن دهانه حبابک به دلیل وجود هوای باقی‌مانده در شش‌ها است و عدم ترشح عامل سطح فعال نمی‌تواند سبب بسته شدن دهانه حبابک‌ها شود. ۳ دقت کنید در بعضی از نوزادانی که زودهنگام به دنیا آمده‌اند، سورفاکتانت به مقدار کافی ساخته نمی‌شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت در همه نوزادان زودرس سطح داخلی همه یاخته‌های پوشاننده دیواره حبابک را نمی‌پوشاند.

نکته

در دیواره درونی حبابک‌های همه افراد (چه افراد سالم و چه نوزادانی که زودتر به دنیا آمده‌اند)، آب و سورفاکتانت یافت می‌شود.

مفهومی

۳۴۴

سؤال چی می‌گه؟ عامل سطح فعال به وسیله آنزیم‌هایی در یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها ساخته می‌شوند. منظور از صورت سوال این است که ترشح عامل سطح فعال کاهش یابد.

ترکیب با آینده

آنزیم‌ها به دلیل آنکه پروتئینی هستند (البته به جز rRNA که نوعی آنزیم غیر پروتئینی است) باید ابتدا از روی ژن موجود در آن‌ها رونویسی شود و سپس فرآیند ترجمه برای ساخت آنزیم انجام شود. اگر جهش جانشینی به گونه‌ای باشد که رمز موجود در ژن یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند، در این صورت پلی‌پپتید حاصل کوتاه شده و آن پروتئین به طور صحیحی ساخته نمی‌شود.

فصل‌های ۲ و ۴ - دوازدهم

با کاهش عامل سطح فعال، کیسه‌های حبابکی به راحتی باز نمی‌شوند و در روند تبادل گازهای تنفسی اختلال به وجود می‌آید و میزان اکسیژن خون کم می‌شود. در اثر کاهش اکسیژن خون، ترشح اریتروپوئین از کلیه‌ها افزایش یافته و ساخت گویچه‌های قرمز نابالغ را توسط آن‌ها افزایش می‌دهد. با کاهش غلظت اکسیژن، احتمال تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن در میتوکندری‌ها کاهش می‌یابد (دوازدهم - فصل ۸).

ویروس مقاومت می‌کند. اینترفرون نوع ۱ نمی‌تواند درشت‌خوارها را فعال کند و فقط باعث مقاوم سازی یاخته‌های سالم در برابر ویروس (مثل ویروس COVID-19) می‌شود (بازدهم - فصل ۵).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در دوران جنینی یاخته‌های خونی علاوه بر مغز استخوان، در اندام‌هایی مثل کبد و طحال نیز ساخته می‌شوند. پس از تولد، این اندام‌ها به وسیله درشت‌خوارهای مستقر در خود، گویچه‌های قرمز (RBC) مرده و آسیب دیده را تخریب می‌کنند. ۲ درشت‌خوارها مانند هر یاخته زنده دیگر موجود در بدن برای انجام تنفس یاخته‌ای به O_2 نیاز دارند و CO_2 حاصل باید از آن‌ها دفع شود؛ پس گازهای تنفسی از طریق انتشار ساده از غشای آن‌ها عبور می‌کنند. درشت‌خوارها توانایی ترشح عامل سطح فعال (که کاهش دهنده نیروی کشش سطحی آب است) را ندارند. ۳ مونوسیت‌ها تنها گویچه‌های سفید بدون دانه‌ای هستند که از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشاء گرفته‌اند. مونوسیت‌ها هسته تکی خمیده یا لوبیایی شکل دارند. (دهم - فصل ۴). مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند و پس از خروج تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندرتینی تبدیل می‌شوند (بازدهم - فصل ۵).

مفهومی

۳۴۵

سؤال چی می‌گه؟ منظور از ساختار خوشه‌ای شکل موجود در شش‌ها، اجتماعی از حبابک‌های موجود در انتهای نایزک‌های مبادله‌ای است. همه موارد از مشخصه‌های صحیح این ساختارها نیستند.

بررسی همه موارد

الف) در بخش ابتدایی بینی (پوست نازک آن) و حبابک‌های موجود در دستگاه تنفس، یاخته‌های مزک‌دار یافت نمی‌شود. ب) هوای باقی‌مانده که پس از انجام بازدم عمیق درون شش‌ها باقی می‌ماند، تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند. ج) برخی حبابک‌ها درون ساختارهای خوشه‌ای شکل دیده نمی‌شوند؛ بلکه به صورت تکی به دیواره نایزک مبادله‌ای متصل‌اند. درون این حبابک‌ها نیز همانند ساختارهای خوشه‌ای شکل، تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای تنفسی درون شش‌ها انجام می‌شود. د) باز نگه داشتن دهانه هر یک از حبابک‌ها تحت تأثیر هوای باقی مانده صورت می‌گیرد و به استراحت در آمدن ماهیچه‌های نایزک مبادله‌ای نقش مستقیمی در آن ندارد!

مفهومی

۳۴۶

یاخته‌های حبابک، عامل سطح فعال که کاهشدهنده کشش سطحی آب است را ترشح می‌کنند. دقت کنید در کتاب درسی آمده است در جاهای متعدد (نه در هر بخشی!)، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در حبابک‌ها، درشت‌خوارها که یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند، مستقر شده‌اند. حبابک‌ها کم‌ترین ضخامت را داشته و به همین دلیل، مسافت انتشار گازها در آن‌ها به حداقل رسیده است. ۲ هوایی که از حبابک خارج می‌شود، دارای مقدار زیاد کربن‌دی‌اکسید و مقدار کمی اکسیژن است. خونی که از حبابک خارج می‌شود، خون روشن می‌باشد و دارای مقدار زیاد اکسیژن و مقدار کم کربن‌دی‌اکسید است. ۳ حبابک‌ها هم به صورت پراکنده در طول نایزک‌های مبادله‌ای و هم به صورت مجتمع در انتهای نایزک‌های مبادله‌ای وجود دارند. در حبابک‌ها مخاط مزک‌دار وجود ندارد.

مفهومی

۳۴۷

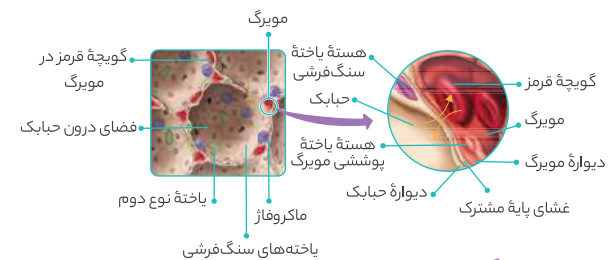
سؤال چی می‌گه؟ به جز بینی و نای، سایر بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس، داخل شش‌ها قرار داشته و توسط دنده‌ها محافظت می‌شود. ماده‌ای به نام سورفاکتانت که از یاخته‌های نوع دوم (با ظاهری کاملاً متفاوت نسبت به یاخته‌های نوع اول و به تعداد خیلی کمتر از آن‌ها) ترشح می‌شود، با کاهش نیروی کشش سطحی آب، باز شدن حبابک‌ها را آسان می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با افزایش کربن‌دی‌اکسید خون، PH محیط داخلی کاهش یافته و ساختار پروتئین‌ها از جمله کانال‌های نشستی سدیمی و پتاسیمی غشای یاخته‌های عصبی تغییر کرده و عملکرد و آن‌ها مختل می‌شود. با اختلال در ساختار کانال‌های نشستی، عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از این کانال‌ها کاهش می‌یابد (نه افزایش!). افزایش کربن‌دی‌اکسید باعث گشاد کردن (افزایش قطر) سرخرگ‌های کوچک می‌شود. ۲ با افزایش کربن‌دی‌اکسید، فعالیت انیدراز کربنیک به منظور ترکیب این گاز با آب افزایش می‌یابد. از طرفی به دلیل کاهش غلظت اکسیژن، احتمال آنکه به بخشی از ماهیچه قلب اکسیژن نرسد و یاخته‌های آن‌ها بمیرد، افزایش می‌یابد (نه کاهش!). ۳ با کاهش غلظت اکسیژن خون، میزان انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های مغزی کاهش می‌یابد و به دنبال آن میزان تولید کربن‌دی‌اکسید کاهش می‌یابد و میزان عبور این گاز از یاخته‌های پوششی مویرگ‌های مغز کاهش می‌یابد (نه افزایش!). همچنین با کاهش اکسیژن خون، این گاز به مقدار کافی به ماهیچه‌های اسکلتی نمی‌رسد و تجزیه گلوکز در آن‌ها به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود که در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید در ماهیچه‌های اسکلتی انباشته می‌شود (یازدهم - فصل ۳).

۳۴۵ مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ منظور از بخش کیسه‌ای شکل دستگاه تنفس، همان حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی هستند. با توجه به شکل، هر دو نوع یاخته نوع اول و نوع دوم را می‌توان در مجاورت دیواره مویرگ‌ها (کوچک‌ترین رگ‌های بدن) مشاهده کرد.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دقت کنید که تبادل گازهای تنفسی، وظیفه یاخته‌های نوع اول می‌باشد و یاخته‌های نوع دوم که ظاهری کاملاً متفاوت دارند، ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارند. ۲ دقت کنید یاخته‌های نوع اول از نوع سنگفرشی هستند. در بخش هادی دستگاه تنفس، یاخته‌های سنگفرشی قابل مشاهده‌اند. ۳ در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار مستقر شده‌اند که در آبین بردن میکروب‌های ورودی به دستگاه تنفس نقش دارند.

نکته

ماکروفاژها جزء یاخته‌های دیواره حبابک‌ها نیستند. دیواره حبابک‌ها از یاخته‌های نوع اول و دوم تشکیل شده است؛ بنابراین: ۱ در دیواره حبابک‌ها ۲ نوع یاخته وجود دارد. ۲ در حبابک‌ها ۳ نوع یاخته وجود دارد.

۳۴۶ مفهومی

مورد (الف)، فقط در ارتباط با یک نوع از یاخته‌های موجود در حبابک‌ها به درستی بیان شده‌اند. یاخته‌های موجود در حبابک‌ها عبارت‌اند از: یاخته‌های نوع اول (سنگفرشی یک‌لایه)، یاخته‌های نوع دوم (ترشح‌کننده عامل سطح فعال)، ماکروفاژها (بیگانه‌خوارهای درون حبابک‌ها) و میکروب‌های عبور کرده از مجاری تنفسی (مانند باکتری‌ها).

بررسی همه موارد

(الف) اجزای زنده و غیر زنده عبور کرده از مخاط مزجدار مجاری تنفسی به ترتیب می‌توانند باکتری‌ها و گرد و غبار باشند. ماکروفاژها از طریق آندوسیتوز، باکتری‌ها و گرد و غبار را می‌خورند و یا به عبارتی دیگر آن‌ها را می‌بلعند. (ب) عامل سطح فعال

با پوشاندن سطح داخلی حبابک‌ها، در کاهش مقدار نیروی کشش سطحی نقش دارد و نقشی در ایجاد یکی از خطوط دفاعی دستگاه تنفس در برابر میکروب‌ها ندارد! (ج) یاخته‌های نوع اول در بیشتر بخش‌های حبابک‌ها (به جز بخش‌هایی که غشای پایه مشترک وجود دارد) از طریق غشای پایه (حاوی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) به غشای پایه بافت پوششی مویرگ‌ها چسبیده‌اند. همین‌طور اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، می‌بینید که یاخته‌های نوع دوم هم می‌توانند متصل به دیواره مویرگ باشند. (د) در یاخته‌های زنده درون حبابک نظیر یاخته‌های نوع اول، دوم و ماکروفاژها، فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی انجام می‌شود. طبق فرایند زیر، اکسیژن مصرف و کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. عبور گازهای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید از لایه‌های فسفولیپیدی غشای پلاسمایی از طریق انتشار صورت می‌گیرد.

ATP + آب + کربن‌دی‌اکسید → ADP + فسفات + اکسیژن + گلوکز

مفهومی

۳۴۷

رگ‌های شماره (۱) و (۲) طبق شکل کتاب درسی به ترتیب نوعی سیاهرگ و نوعی سرخرگ ششی هستند. سیاهرگ‌های کوچکی از روده باریک خارج شده و یکی از شاخه‌های منشعب شده از سیاهرگ باب کبدی را می‌سازند. هم لایه میانی سرخرگ‌ها و هم لایه میانی سیاهرگ‌ها، از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف همراه با رشته‌های کشسان زیاد ساخته شده‌اند (دهم - فصل‌های ۲ و ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ هم خون روشن و هم خون تیره دارای کربن‌دی‌اکسید هستند که این گاز بیشتر به صورت یون بیکربنات در خون حمل می‌شود و همان‌طور که می‌دانید میزان این گاز در خون تیره بیشتر از خون روشن است.

ترکیب با آینده

سیاهرگ بند ناف (حاوی خون روشن) نسبت به سرخرگ‌های بند ناف (حاوی خون تیره) در ساختار بند ناف به تعداد کمتری وجود دارد. مواد مغذی، اکسیژن و بعضی پادتن‌ها از طریق جفت به سیاهرگ بند ناف وارد شده و از این طریق به جنین می‌رسند.

فصل ۷ - یازدهم

۳ سیاهرگ طحال نسبت به سرخرگ این اندام، از سطح پایین‌تری به این اندام وارد می‌شود. به طور کلی سیاهرگ‌ها (مثل سیاهرگ طحال) نسبت به سرخرگ‌ها (مثل سرخرگ ششی) حفره داخلی گسترده‌تری دارند، نه برعکس! ۴ رگی که جهت جریان خون در آن برخلاف جهت جریان حرکت مواد زائد بخش پایین‌رو هنله است، انشعابی از سیاهرگ کلیه است. این رگ به دلیل ترشح و تراوش اوریک‌اسید به درون نفرون‌ها، غلظت اوریک‌اسید بسیار کمی دارد. سیاهرگ ششی با اینکه غلظت اکسیژن بالایی دارد، اما میزان مواد زائد نیتروژن دار آن نسبت به سیاهرگ کلیه بیشتر است، نه کمتر!

استنباطی

۳۴۸

گزینه ۲ جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند و سایر گزینه‌ها به نادرستی این جمله را تکمیل می‌کنند بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: ۱ گویچه قرمز ۲ یاخته پوششی دیواره مویرگ ۳ غشای پایه مشترک بین یاخته پوششی دیواره مویرگ و یاخته پوششی دیواره حبابک ۴ یاخته پوششی دیواره حبابک

بررسی همه گزینه‌ها

۱ پلاکت‌ها (گرده‌ها) حاصل قطعه‌قطعه شدن یاخته‌های بزرگی به نام ماکاروبوسیت هستند. پلاکت‌ها و گویچه‌های قرمز هر دو فاقد هسته (مرکز ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی دنا) هستند. پس چرا این گزینه غلطه؟! دقت کنید پلاکت‌ها یاخته نیستند بلکه قطعات یاخته‌ای‌اند! ۲ غشا دارای خاصیت نفوذپذیری انتخابی است. بیشترین مولکول تشکیل دهنده غشا فسفولیپیدها هستند که می‌توانند در اثر آنزیم لیپاز تخریب شوند؛ اما غشای پایه شبکه‌ای متشکل از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است و هیچ مولکول لیپیدی در ساختار آن وجود ندارد پس لیپاز نمی‌تواند آن را تخریب کند. ۳ یاخته‌های دیواره حبابک و یاخته‌های داخلی‌ترین لایه دیواره نای (لایه مخاطی) هر دو از جنس بافت پوششی هستند و بین آنها فضای



مفهومی

۳۵۱ (۲)

با توجه به کتاب درسی، مخاط مزک‌دار در سراسر بخش هادی دستگاه تنفسی انسان (به جز بخش ابتدایی بینی) و همین‌طور نایزک مبادله‌ای وجود دارد؛ در حالی که امکان تبادل گازهای تنفسی با مویرگ‌های خونی از طریق غشای پایه‌ی مشترک فقط در حبابک‌ها و کیسه‌های حبابکی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دیواره‌ی نای دارای حلقه‌های غضروفی C شکل است. داخلی‌ترین لایه‌ی نای، لایه‌ی مخاطی می‌باشد و لایه‌ی مجاور آن، لایه‌ی زیرمخاطی است. در هر دو لایه، یاخته‌های ترشح‌کننده وجود دارند (یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی ماده‌ی مخاطی در لایه‌ی مخاطی و غده‌های ترشحاتی در لایه‌ی زیرمخاطی). پوست نازک ابتدای بینی، واجد بافت پوششی سنگفرشی چندلایه و بقیه‌ی بخش‌های آن واجد بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه است. موهای موجود در این بخش در تصفیه‌ی هوای دم نقش دارند. پل مغزی در توقف دم نقش دارد و جزئی از اندام‌های موجود در مغز می‌باشد، نه دستگاه تنفس!

مفهومی

۳۵۲ (۳)

موارد (الف)، (ب) و (د) جمله را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

سؤال چی می‌گه؟ نایزک مبادله‌ای بلافاصله پیش از کیسه‌ی حبابکی قرار دارد.

بررسی همه‌ی موارد

الف) نایزک انتهایی، آخرین انشعاب بخش هادی می‌باشد. نایزک‌ها (چه انتهایی و چه مبادله‌ای) به علت نداشتن غضروف، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. این ویژگی نایزک‌ها به دستگاه تنفس امکان می‌دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را کنترل کند. ب) دقت کنید که خون تیره توسط سرخرگ ششی به حبابک‌ها وارد می‌شود، نه نایزک مبادله‌ای. ج) دقت کنید که تبادل گازها به مقدار فراوان، تنها درون حبابک‌ها رخ می‌دهد. د) در کتاب درسی آمده است که مخاط مزک‌دار در نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. از این جمله می‌توان استنباط کرد که در نایزک مبادله‌ای نیز مخاط مزک‌دار وجود دارد.

مفهومی

۳۵۳ (۳)

نایزک‌ها دارای یاخته‌های ترشح‌کننده‌ی موسین می‌باشند؛ ولی فاقد غضروف هستند.

ترکیب با گذشته

یاخته‌های مخاطی می‌توانند موسین ترشح‌کنند. موسین، نوعی گلیکوپروتئین است که با آب ترکیب می‌شود و ماده‌ای لزج و چسبنده به نام ماده‌ی مخاطی ایجاد می‌کند.

فصل ۲ - دهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ابتدای مسیر ورود هوا در بینی از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. در بینی، با پایان یافتن پوست، مخاط مزک‌دار آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی بعدی (از جمله نای) ادامه پیدا می‌کند. ۲ در بینی، هم پوست نازک مودار و هم مخاط مزک‌دار وجود دارد؛ بنابراین در بینی دو نوع مکانیسم ممانعت‌کننده از ورود ناخالصی‌های هوا به شش‌ها وجود دارد. در بینی، شبکه‌ی وسیعی از رگ‌ها وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. ۴ غضروف‌های C شکل در نای دیده می‌شوند. نایزک‌ها به دلیل عدم وجود غضروف می‌توانند مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کنند؛ ولی نای نمی‌تواند تغییر قطر دهد و میزان هوای ورودی و خروجی را تنظیم کند.

مفهومی

۳۵۴ (۱)

سؤال چی می‌گه؟ اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوانی احاطه کرده‌اند. در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه استفاده می‌کنند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها در حبابک‌ها به حداقل ممکن رسیده است.

بین یاخته‌ای کمی وجود دارد. ۶ هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارد که اطراف مویرگ‌های کلافاک را احاطه کرده است (دهم - فصل ۵)؛ اما یاخته‌های پوششی مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها فاقد این رشته‌های پاماند هستند.

ترکیب با آینده

دیواره‌ی درونی کپسول بومن با کلافاک در تماس است و از یاخته‌های پوششی خاصی به نام پودوسیت تشکیل شده‌اند.

فصل ۵ - دهم

۳۴۹ (۱)

یاخته C، گویچه قرمز می‌باشد. بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید خون، به صورت یون بی‌کربنات (نه گازی شکل) حمل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ یاخته A، یاخته نوع اول موجود در دیواره‌ی حبابک است. در بعضی از نوزادانی که زود هنگام به دنیا می‌آیند، سورفاکتانت به مقدار کافی ساخته نمی‌شود و امکان اینکه در سطح این یاخته سورفاکتانت یافت نشود، وجود دارد. ۳ یاخته D، ماکروفاژ است. این یاخته با حرکت در سطح یاخته‌های پوششی حبابک می‌تواند گرد و غبار (ساخته‌های غیرزنده) و باکتری‌ها (ساختارهای زنده) را از طریق بیگانه‌خواری بلعد. ۴ یاخته B، یاخته نوع دوم موجود در دیواره‌ی حبابک است. این یاخته با ترشح عامل سطح فعال همانند هوای باقی‌مانده، در بازشدگی دهانه‌ی حبابک نقش دارد. سورفاکتانت با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کند و هوای باقی‌مانده باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند.

مفهومی

۳۵۰ (۲)

سؤال چی می‌گه؟ دومین مجاری تنفسی قابل مشاهده درون قفسه‌ی سینه، نایزک‌های اصلی می‌باشند. نایزک مبادله‌ای نیز بخشی از مجاری تنفسی است که بر روی آن چندین حبابک قرار دارد.

زوائد موجود در سطح پارامسی، مزک است. در مخاط نایزک اصلی و نایزک نیز می‌توان یاخته‌ی مزک‌دار یافت. هم نایزک‌ها و هم نایزک‌ها چون ماده‌ی مخاطی دارند، می‌توانند باعث مرطوب شدن هوا و تغییر ترکیب آن شوند؛ اما دقت کنید که هوای مرده به بخش مبادله‌ای وارد نمی‌شود. پس نایزک مبادله‌ای تماس با هوای مرده ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دقت کنید که بخشی از نایزک‌های اصلی در خارج از شش‌ها قرار دارند. ۳ در هر دو بخش ماده‌ی مخاطی یافت می‌شود. ماده‌ی مخاطی در پی ترشح موسین که نوعی گلیکوپروتئین است، تشکیل می‌شود. موسین قادر به جذب آب می‌باشد. هر دو می‌توانند هوای ورودی را مرطوب کنند. ۴ بیگانه‌خوارهای از بین برنده‌ی ناخالصی‌های هوای تنفسی، درون حبابک‌ها دیده می‌شوند. دقت کنید که هر دو بخش، لیزوزیم ترشح می‌کنند که در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارد.

نکته

۱ همه‌ی نایزک‌ها درون شش‌ها قرار دارند؛ در حالی که بخشی از نایزک‌های اصلی و همه‌ی نایزک‌های کوچک‌تر (فرعی) نیز درون شش‌ها واقع هستند. نای تماماً در بیرون از شش‌هاست.

مقایسه‌ی مجاری هوایی از نظر تعداد:

نای > نایزک اصلی > نایزک > نایزک انتهایی > نایزک مبادله‌ای
 ۱ از سمت حنجره به پایین تا انتهای نایزک مبادله‌ای، قطر درونی مجاری هوایی در حال کاهش است. قطر درونی حنجره، بیشترین و قطر درونی نایزک مبادله‌ای، کم‌ترین میزان است.

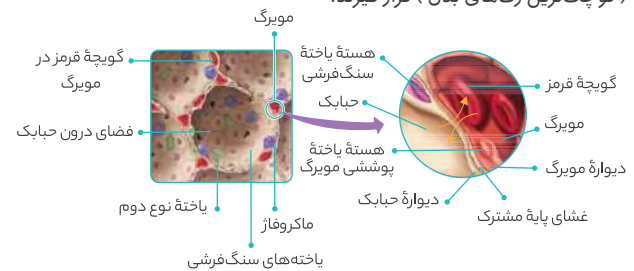
دستگاه تنفس بر اساس قرار گرفتن در بخش‌های مختلف:

۱ خارج از قفسه‌ی سینه: بخشی از نای + حنجره + حلق + بینی
 ۲ داخل قفسه‌ی سینه و خارج از شش: بخش انتهایی نای + بخش ابتدایی نایزک‌های اصلی
 ۳ داخل قفسه‌ی سینه و داخل شش‌ها: نایزک‌ها + نایزک‌ها + حبابک‌ها

در مویرگ‌ها، تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن انجام می‌گیرد. یاخته نوع اول در دیوارهٔ حبابک‌ها همانند یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌ها، از نوع سنگفرشی ساده می‌باشد؛ در حالی که یاخته‌های نوع دوم در دیوارهٔ حبابک‌ها دارای ظاهر کاملاً متفاوتی هستند.

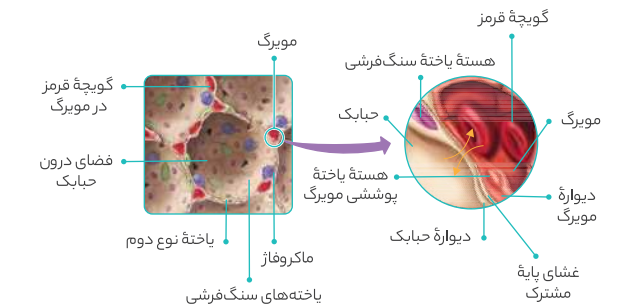
بررسی سایر گزینه‌ها

۲) نابودی ذرات گرد و غبار مربوط به فعالیت ماکروفاژها می‌باشد. ۳) یاخته نوع دوم، ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد. عامل سطح فعال با کاهش نیروی کشش سطحی مقدار باز شدن (نه بسته شدن) کیسه‌های حبابکی را تسهیل می‌کند. ۴) اگر به شکل دقت کنید، متوجه خواهید شد که یاخته‌های نوع دوم (همان یاخته‌های سبزرنگ) نیز می‌توانند در مجاورت مستقیم دیوارهٔ مویرگ‌ها (کوچک‌ترین رگ‌های بدن) قرار گیرند.



۳۵۵ ۲ مفهومی

عبارت صورت سؤال درست است؛ یاخته‌های نوع دوم همان‌طور که در شکل مشخص است، با یاخته‌های مجاور خود، فاصلهٔ اندکی دارد (همین‌طور بدانید که این یاخته‌ها دارای زوائد سیتوپلاسمی در سطح خود هستند). هم‌چنین با توجه به شکل، این یاخته‌ها به غشای پایه نیز متصل هستند. از بین گزینه‌ها، فقط گزینهٔ «۲» نادرست می‌باشد. سایر گزینه‌ها درست هستند.



بررسی همهٔ گزینه‌ها

۱) از آن جایی که درون حبابک‌ها ماکروفاژ وجود دارد و می‌دانیم که ماکروفاژها از تغییر مونسیت‌ها در خارج از خون حاصل شده‌اند؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که مونسیت‌ها می‌توانند از مویرگ‌های خونی با عمل دیاپدز خارج شوند. ۲) توجه کنید که خون به درون حبابک وارد نمی‌شود.

نکته

خون تیره نسبت به خون روشن میزان بیشتری یون بی‌کربنات دارد و بنابراین pH آن بیشتر است و قلبی‌تری می‌باشد.

۳) یاخته‌های نوع دوم کم‌تعدادتر از یاخته‌های نوع اول هستند. اگر این یاخته‌ها کم‌تر سورفاکتانت ترشح کنند، جذب اکسیژن کم شده و به دنبال آن اکسیژن خون نیز کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی میزان ترشح اریثروپوئیتین از گروه ویژه‌ای از یاخته‌های کبد و کلیه (اندام لویبیایی) به خون افزایش می‌یابد. ۴) هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین که از بخش مرکزی غدد فوق کلیه (بالا‌ترین عدد درون ریز ناحیهٔ شکمی) ترشح می‌شوند، با اثر بر نایزک‌ها قطر آن‌ها را زیاد می‌کنند و آن‌ها را گشادتر می‌کنند. هر چه مجاری تنفسی مثل نایزک‌ها گشادتر باشند، میزان هوای مردهٔ جاشده در شش‌ها نیز بیشتر خواهد بود (حتی بیشتر از ۱۵۰ میلی‌لیتر).

لب کلام اینک! افزایش ترشح هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌تواند موجب افزایش میزان هوای مرده شود.

۳۵۶ ۴ مفهومی

اگر pH خون زیاد شود، کلیه‌ها بیکربنات بیشتری دفع می‌کنند (دهم - فصل ۵). یون بیکربنات در حمل CO_2 در خون کمترین نقش را ندارد؛ بلکه بیشترین نقش را دارد!

ترکیب با آینده

گاز CO_2 در گیاهان C_4 ابتدا در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه‌کربنه ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنه ایجاد می‌شود. اسید چهارکربنه از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در این یاخته‌ها گاز CO_2 از اسید چهار کربنه آزاد و در چرخهٔ کالوین با قندی پنج کربنه به نام ربیولوزیسی فسفات ترکیب و مولکولی شش کربنه را به وجود می‌آورد.

فصل ۶ - دوازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ۵۵ درصد حجم خون از خوناب تشکیل شده است. آلبومین در حفظ فشار اسمزی خون و انتقال بعضی داروها مثل پنی‌سیلین نقش دارد (دهم - فصل ۴). در چرخهٔ کربس، دو اتم کربن به صورت CO_2 آزاد می‌شود (دوازدهم - فصل ۵). دقت کنید نمی‌توان گفت خوناب در حمل CO_2 نقش ندارد؛ زیرا طبق متن کتاب درسی بخش اندکی از این گاز می‌تواند به صورت محلول در خوناب حمل شود. ۲) یکی از اثراتی که گاز CO بر تنفس یاخته‌ای می‌گذارد این است که سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود (دوازدهم - فصل ۵) هموگلوبین در انتقال کربن مونوکسید بیشترین نقش را دارد، نه کمترین نقش!

ترکیب با آینده

هموگلوبین از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است؛ دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا.

فصل ۱ - دوازدهم

۲) بیکربنات لوزالمعده اثر اسید معده را خنثی می‌کند (دهم - فصل ۲). درختان حرا برای مقابله با کمبود اکسیژن، ریشه‌هایی دارند که از سطح آب بیرون آمده‌اند. این ریشه‌ها با جذب اکسیژن مانع از مرگ ریشه‌ها می‌شوند (دهم - فصل ۶). بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیلهٔ هموگلوبین انجام می‌شود، نه بیکربنات!

۳۵۷ ۳ مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ هموگلوبین، عامل اصلی انتقال گازهای تنفسی در خون می‌باشد.

میوگلوبین (نوعی پروتئین ذخیره‌کنندهٔ اکسیژن در یاخته‌های ماهیچه‌ای) از نظر ساختاری به زیرمجموعه‌های هموگلوبین شباهت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) هر آمینواسید می‌تواند در شکل دهی پروتئین نقش داشته باشد و این تأثیر به ماهیت گروه شیمیایی R آمینواسید بستگی دارد. دقت کنید که هموگلوبین از چهار (نه چهار جفت) زنجیرهٔ آمینواسیدی متصل به گروه‌های هم تشکیل شده است.

ترکیب با آینده

هموگلوبین از چهار زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است.

فصل ۱ - دوازدهم

۲) پیوند هیدروژنی مربوط به ساختار دوم است ولی در ساختار چهارم، آرایش زیرواحدها سبب شکل نهایی می‌شود. همین‌طور باید دقت کنید که هموگلوبین محلول در خوناب نیست؛ چون درون گویچه‌های قرمز قرار دارد. ۴) دقت کنید که نیروهای آب‌گریز در بین گروه‌های R می‌باشد، نه در اثر پیوند پپتیدی.

ترکیب با آینده

آمینواسیدها یک گروه آمین و یک گروه اسیدی کربوکسیل دارند. گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و گروه R همگی به یک کربن مرکزی متصل‌اند و چهار ظرفیت آن را پر می‌کنند.

فصل ۱ - دوازدهم



در پی فعالیت آن (محصول نهایی فعالیت آن)، ناپایدار است و پس از تولید، به سرعت به یون بی‌کربنات و یون هیدروژن تجزیه می‌شود. (نادرستی مورد ب) یون بی‌کربنات (نه این ترکیب) از غشای گویچه قرمز عبور می‌کند. (نادرستی مورد د) عروق وارد کننده خون به شش می‌توانند سرخرگ ششی (حاوی خون تیره) و سرخرگ تغذیه کننده بافت شش‌ها (حاوی خون روشن) باشند. مقدار فعالیت این آنزیم در خون تیره برخلاف خون روشن، زیاد است.

مفهومی

۳ (۳۶۱)

سؤال چی می‌گه؟ در هنگام تشکیل گویچه‌های قرمز در مغز استخوان، این یاخته‌ها هسته خود را از دست می‌دهند و با هموگلوبین پر می‌شوند. مولکول‌های اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید و کربن‌مونوکسید به مولکول هموگلوبین متصل می‌شوند. در ساختار هر سه مولکول، اتم اکسیژن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ اتصال اکسیژن بستگی به میزان غلظت آن دارد؛ اما کربن‌مونوکسید در کم‌ترین غلظت ممکن نیز به هموگلوبین متصل می‌شود. محل اتصال کربن‌مونوکسید به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن است. ۲ اتصال کربن‌مونوکسید موجب کاهش ظرفیت اتصال اکسیژن می‌شود؛ اما اتصال اکسیژن نمی‌تواند ظرفیت اتصال کربن‌دی‌اکسید را کاهش دهد. ۳ میل ترکیبی CO به هموگلوبین نسبت به سایر گازهای تنفسی بیشتر است.

ترکیبات متصل‌شونده به هموگلوبین	
میل ترکیبی آن به هموگلوبین بیشتر از CO _۲ و کمتر از CO است.	اکسیژن
جایگاه اتصال مشابهی با CO دارد.	
غلظت آن در مجاورت بافت‌ها، کم و در شش‌ها زیاد است.	کربن دی‌اکسید
جایگاه اتصال متفاوتی با اکسیژن دارد.	
بیشترین میزان آن به کمک گویچه قرمز حمل می‌شود.	کربن مونواکسید
افزایش میزان آن در خون با اسیدی کردن خون سبب اختلال در عملکرد پروتئین‌ها و یاخته‌ها می‌شود.	
بیشترین میل ترکیبی برای اتصال به هموگلوبین را دارد.	کربن مونواکسید
از طریق جلوگیری از اتصال اکسیژن به هموگلوبین، می‌تواند موجب گازگرفتگی شود.	
از هموگلوبین جدا می‌شود، اما به سختی!	یون هیدروژن
در تنظیم میزان اسیدیته خون مؤثر است.	
به دنبال واکنش کربن‌دی‌اکسید و آب می‌تواند تولید شود.	

مفهومی

۳ (۳۶۲)

سؤال چی می‌گه؟ مولکولی که در جابه‌جایی بیشتر گازهای تنفسی درون خون نقش دارد، هموگلوبین است. طبق این خط کتاب درسی: «پیوستن کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین و یا گسستن آن از نیز تابع غلظت کربن‌دی‌اکسید است.» این مورد درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ کربن‌مونواکسید به جایگاه اتصال اکسیژن در هموگلوبین متصل می‌گردد؛ بنابراین مقدار ظرفیت حمل اکسیژن برخلاف کربن‌دی‌اکسید را کاهش می‌دهد. ۲ یون بی‌کربنات بعد از تشکیل شدن، از گویچه قرمز خارج شده و به خوناب وارد می‌گردد و با رسیدن به شش‌ها، کربن‌دی‌اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می‌شود و از آنجا به هوا انتشار می‌یابد؛ بنابراین بی‌کربنات به هموگلوبین متصل نمی‌شود! ۳ به دنبال کاهش (نه افزایش) غلظت O_۲ در خون نسبت به حبابک، هموگلوبین به O_۲ متصل می‌شود.

استنباطی

۴ (۳۵۸)

با توجه به نمودار که طبقه حمل بیشترین مقدار گاز کربن‌دی‌اکسید را نشان می‌دهد، می‌توان برداشت کرد گزینه ۴ به درستی بیان شده است.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ محل اتصال گاز کربن‌مونواکسید به هموگلوبین همان جایگاه اتصال گاز اکسیژن به هموگلوبین است. ۲ با توجه با این خطوط کتاب درسی: «با توجه به اینکه بخش اندکی از این گازها به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند، بنابراین به سازوکارهای دیگری برای حمل این مولکول‌ها در خون نیاز است.» می‌توان برداشت کرد بخشی از گاز اکسیژن و گاز کربن‌دی‌اکسید بدون دخالت گویچه‌های قرمز و به صورت محلول در خوناب حمل می‌شود. ۳ با توجه به این خطوط کتاب درسی: «پیوستن کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین و یا گسستن آن نیز تابع غلظت کربن‌دی‌اکسید است. در بافت‌ها، کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین متصل و در شش‌ها از آن جدا می‌شود.» می‌توان برداشت کرد گاز CO_۲ ورودی به هموگلوبین می‌تواند به بخشی از هموگلوبین بچسبد و توسط کربنیک‌انیدراز مصرف نشود!

استنباطی

۴ (۳۵۹)

به دنبال فعالیت این آنزیم، کربنیک‌اسید ساخته می‌شود که ساختار آن به صورت H_۲CO_۳ می‌باشد. حالا از کجا فهمیدیم که ساختارش به صورت H_۲CO_۳ هستش؟ در فصل ۲ ساختار بی‌کربنات به صورت HCO_۳⁻ نشان داده شده است. با توجه به اینکه در هنگام تجزیه کربنیک‌اسید، یک یون هیدروژن و یک یون بی‌کربنات تشکیل می‌شود؛ می‌توان برداشت کرد ساختار کربنیک‌اسید به صورت H_۲CO_۳ است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ این آنزیم در گویچه‌های قرمز بالغ، فعال است. در گویچه‌های قرمز بالغ انسان، هسته وجود ندارد! ۲ آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید از یون بی‌کربنات (نوعی یون منفی) در مجاورت ساختارهای اسفنجی شش‌ها (حبابک‌ها) بدون دخالت این آنزیم صورت می‌گیرد. ۳ این آنزیم، حمل گاز کربن‌دی‌اکسید را به صورت یون بی‌کربنات در خون افزایش می‌دهد. به هنگام گاز گرفتگی، ظرفیت حمل گاز اکسیژن (نه کربن‌دی‌اکسید) در خون کاهش می‌یابد.

مفهومی

۱ (۳۶۰)

سؤال چی می‌گه؟ آنزیم موجود در گویچه قرمز که در انتقال بیشتر کربن‌دی‌اکسید خون نقش دارد، کربنیک‌انیدراز است. همه گزاره‌ها در رابطه با این آنزیم صحیح نیستند.

بررسی همه موارد

الف) در فرد دچار گازگرفتگی، مقدار ظرفیت حمل اکسیژن درون خون کاهش می‌یابد؛ بنابراین نمی‌توان گفت در فرد دچار گازگرفتگی، فعالیت کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز به شدت افزایش می‌یابد. ب و د) کربنیک‌اسید تولید شده

۳۶۳ ۲

مفهومی

موارد (ب) و (د)، می‌توانند حاوی مطالب مناسبی برای تکمیل عبارت صورت سؤال باشند.

بررسی همهٔ موارد

الف) بیشتر کربن‌دی‌اکسیدهای ورودی به گویچه‌های قرمز (یاخته‌های فاقد هستهٔ خون) توسط آنزیم انیدرازکربنیک مصرف می‌شوند و بخش اندکی از آن، به هموگلوبین می‌چسبد. **ب)** ظرفیت حمل گاز اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید ربطی به یک‌دیگر ندارند. ظرفیت حمل هر کدام از آن‌ها تابع غلظت آن‌ها می‌باشد. **ج)** اکسیژن ورودی به یاخته‌های نوع اول موجود در دیوارهٔ حبابک می‌تواند از طریق انتشار به خون وارد گردد؛ بنابراین گاز اکسیژن ورود به این یاخته‌ها، ممکن است برای تولید انرژی مصرف نشوند و در تغییر مقدار مواد مغذی این یاخته‌های نقش نداشته باشد. **د)** ترکیب شدن کربن‌دی‌اکسید با آب و تولید کربنیک‌اسید و ورود بی‌کربنات به خوناب در پی فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز صورت می‌گیرد. این آنزیم در گویچه‌های قرمز یافت می‌شود، نه یاخته‌های بافت پوششی!

۳۶۴ ۳

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ محصول کربن‌دار حاصل از تجزیهٔ ترکیب اسیدی تولید شده به دنبال فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز، بی‌کربنات است. محل شروع گوارش پروتئین‌ها در لولهٔ گوارش، معده است. بی‌کربنات در رودهٔ باریک (نه معده) به عنوان خنثی‌کنندهٔ مواد اسیدی مصرف شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) بیشترین یاخته‌های خونی، گویچه‌های قرمز هستند. کربنیک‌اسید تولید شده در پی فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک، به سرعت به یون بی‌کربنات و یون هیدروژن تجزیه می‌شود. یون بی‌کربنات از گویچه‌های قرمز خارج می‌شود. در مجاورت شش‌ها، یک مولکول کربن‌دی‌اکسید از آن آزاد می‌شود. ۲) و ۳) بی‌کربنات تحت تأثیر هورمون سکرترین ترشح شده از دوازدهه (نه برخی یاخته‌های معده) به عنوان خنثی‌کنندهٔ مواد اسیدی مصرف می‌شود (رد گزینهٔ «۲»). در ضمن در معده بی‌کربنات وجود دارد؛ ولی به عنوان خنثی‌کنندهٔ مواد اسیدی معده کاربرد ندارد. یون بی‌کربنات از یاخته‌های پوششی سطحی معده (رد گزینهٔ «۴») ترشح و در قلبایی شدن لایهٔ زله‌ای حفاظتی معده نقش دارد. (فصل ۲ - دهم)

ترکیب با گذشته و آینده

علاوه بر توضیحات بالا، در قسمت‌های دیگری از کتاب درسی به بیکربنات اشاره شده است:

- ۱) بزاقت ترکیبی از آب، یون‌هایی مانند بیکربنات و انواعی از آنزیم‌ها و موسین است.
- ۲) رودهٔ باریک، شیرهای را ترشح می‌کند که موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم است.
- ۳) صفرا از ترکیب نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید تشکیل شده است.
- ۴) بخش برون‌ریز غدهٔ لوزالمعده آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات ترشح می‌کنند.
- ۵) گیاهان بخشی از CO₂ مورد نیاز خود را به صورت بیکربنات جذب می‌کنند.
- ۶) کلیه‌ها با تنظیم میزان دفع یون‌های هیدروژن و بیکربنات، pH خون را تنظیم می‌کنند.

فصل‌های ۲، ۵ و ۶ - دهم

۳۶۵ ۱

مفهومی

همهٔ موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

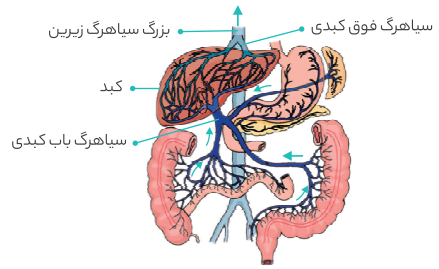
بررسی همهٔ موارد

الف) در طرف سرخرگی شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ ششی و سیاهرگ ششی، خون تیره یافت می‌شود. در این بخش می‌توان ترکیب شدن کربن‌دی‌اکسید و آب را در پی فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک مشاهده کرد. در پی فعالیت انیدرازکربنیک،

کربنیک‌اسید یافت می‌شود؛ بنابراین در شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ ششی و سیاهرگ ششی، می‌توان گویچهٔ قرمزی را یافت که هنوز بی‌کربنات از آن خارج نشده است و درون آن کربنیک‌اسید یافت می‌شود.

لب کلام اینک! درون گویچه‌های قرمز هم می‌توان کربنیک‌اسید و هم بی‌کربنات مشاهده کرد.

ب) در سمت سیاهرگی شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ و ابران و انشعابی از سیاهرگ کلیه، خون تیره یافت می‌شود. درون خون تیره می‌توان کربن‌دی‌اکسیدی را یافت که به هموگلوبین چسبیده است. **ج)** با توجه به شکل زیر، خون خروجی از کولون نزولی از طریق سیاهرگ باب کبدی، وارد شبکهٔ مویرگی بین سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ فوق کبدی می‌شود؛ بنابراین در خون موجود در این شبکهٔ مویرگی، یون‌های جذب شده از کولون نزولی یافت می‌شوند.



د) خون حمل شده توسط شبکهٔ مویرگی بین سرخرگ آوران و سرخرگ و ابران، روشن است. در خون روشن، اکسیژن زیاد و کربن‌دی‌اکسید کمی وجود دارد. این کربن‌دی‌اکسید می‌تواند محلول در خوناب باشد.

۳۶۶ ۴

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ منظور صورت سؤال، لایهٔ زیرمخاط دیوارهٔ نای می‌باشد. دقت کنید که لایهٔ مخاطی دارای یاخته‌های استوانه‌ای مژک دار است، نه لایهٔ زیرمخاطی!

بررسی سایر گزینه‌ها

لایهٔ زیرمخاط همانطور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، دارای تعدادی غدد ترشعی است. این لایه همینطور حاوی رگ‌های خونی و اعصاب و متصل به لایهٔ غضروفی-ماهیچه‌ای است.

۳۶۷ ۳

استنباطی

حلقه‌های غضروفی در دستگاه تنفس انسان، در نای و نایزهٔ اصلی مشاهده می‌شوند. حبابک‌ها و نایزه‌ها، فاقد بافت غضروفی و حلقهٔ غضروفی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) هم در حبابک و هم در نایزه، بافت پوششی وجود دارد. در بافت پوششی، غشای پایه مشاهده می‌شود. ۲) در تمام نایزه‌ها به جز بخش‌هایی از نایزهٔ میدله‌ای برخلاف حبابک‌ها، یاختهٔ مژک‌دار یافت می‌شود. ۳) در حبابک‌ها برخلاف نایزه‌ها، لایهٔ مخاطی و ترشحات مخاطی وجود ندارد.

۳۶۸ ۲

استنباطی

سؤال چی می‌گه؟ بخش‌هایی از دستگاه تنفس انسان که می‌توانند با نوعی مایع در ارتباط باشند عبارتند از: ۱) بینی تا نایزهٔ انتهایی و بخش‌هایی از نایزهٔ میدله‌ای (با مایع مخاطی در تماس‌اند) ۲) حبابک‌ها (با آب در تماس‌اند) ۳) پردهٔ دو لایهٔ جنب (با مایع جنب در تماس‌اند). از بین این ساختارها فقط پردهٔ دو لایهٔ جنب از جنس بافت پیوندی (که دارای فضای بین‌یاخته‌ای زیادی است) می‌باشد. مقدار هوایی که در شش‌ها همواره وجود دارد و نمی‌توان آن را خارج کرد، حجم باقی‌مانده نام دارد. اما دقت داشته باشید این در صورتی است که قفسهٔ سینه در اثر عواملی (مثل ضربه چاقو) سوراخ نشود. در صورت ایجاد سوراخ در قفسهٔ سینه، پردهٔ دو لایهٔ جنب پاره می‌شود و به دنبال آن هوای باقیمانده از شش‌ها خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) پردهٔ جنب فقط سطح خارجی شش‌ها را می‌پوشاند و نمی‌تواند نایزهٔ اصلی ورودی به هر شش را بپوشاند. شش راست سه لوب و شش چپ دو لوب دارد.



عضلات موثر در تنفس			
ماهیه‌های دمی			
چگونگی تأثیر بر قفسه سینه	نام	زمان فعالیت	مکانیسم عمل
افزایش دهنده حجم قفسه سینه	دیفراگم	دم عادی و دم عمیق	حین انقباض با مسطح شدن موجب افزایش حجم قفسه سینه می‌گردد.
	بین‌دنده‌ای خارجی	دم عادی و دم عمیق	دنده‌ها را در حین انقباض به سمت بالا و جلو حرکت می‌دهد و جناغ را به سمت جلو می‌راند.
	ماهیه‌های ناحیه گردن	دم عمیق	در هنگام انقباض قفسه سینه را به سمت بالا کشیده و حجم آن را افزایش می‌دهند.
ماهیه‌های بازدمی			
کاهش دهنده حجم قفسه سینه	بین‌دنده‌ای داخلی	بازدم عمیق	قفسه سینه را هنگام انقباض به سمت پایین و عقب می‌کشند.
	ماهیه‌های شکمی	بازدم عمیق	در حین انقباض قفسه سینه را به سمت پایین می‌کشند.

مفهومی

۳۷۱

تپوئیه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است. بالاترین ماهیه‌های تنفسی، ماهیه‌های گردنی هستند. برای انقباض ماهیه‌های اسکلتی، یون کلسیم طی فرآیند انتشار تسهیل‌شده از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها به سیتوپلاسم وارد می‌شوند. (بازدم - فصل ۳) پس منظور این گزینه انقباض ماهیه‌های گردنی است. این ماهیه‌ها فقط در فرآیند دم عمیق منقبض می‌شوند. در دم عمیق فضای جنب بیشترین حجم و کمترین فشار (نه بیشترین فشار!) و به دنبال آن شش‌ها کمترین فشار و بیشترین حجم را دارا هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ کراتین فسفات با دادن فسفات خود، ATP را به منظور انقباض ماهیه‌های اسکلتی به سرعت بازتولید می‌کند. همزمان با این اتفاق کراتین نیز در ماهیه (به عنوان یک ماده دفعی) تجمع می‌یابد (بازدم - فصل ۳). حال اگر این اتفاقات در ماهیه‌های بین دنده‌ای خارجی بیفتد، یعنی این ماهیه‌ها منقبض شده‌اند. در دم عادی و عمیق ماهیه‌های بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند. با انجام دم عمیق، حجم ذخیره دمی که حدود ۳۰۰ میلی لیتر است وارد شش‌ها می‌شود. ۲ یا به استراحت درآمدن ماهیه‌های بین دنده‌ای داخلی، مصرف انرژی در آن‌ها کاهش می‌یابد. در دم عادی، دم عمیق و بازدم عادی این ماهیه‌ها در حال استراحت‌اند. پل مغزی با اثر بر بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. این اتفاق می‌تواند پس از یک دم عادی رخ دهد که در این حالت ماهیه‌های بین دنده‌ای داخلی در حال استراحت هستند. ۴ ماهیه‌های شکمی پایین‌ترین ماهیه‌های تنفسی هستند. پس منظور این گزینه انقباض ماهیه‌های شکمی است. ماهیه‌های شکمی فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند. حتی پس از بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند که این هوا تبادل گازها در حبابک را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.

ترکیب با آینده

با اتصال سرهای میوزین به اکتین و تغییر شکل آن دو خط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند. نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیه‌ها در حالت انقباض آن‌ها می‌شوند.

فصل ۳ - بازدم

۲ دنده شماره ۱ بالاترین دنده متصل به استخوان جناغ می‌باشد و پایین‌ترین ماهیه‌های تنفسی، ماهیه‌های شکمی هستند. بخش‌هایی از پرده جنب نسبت به دنده شماره یک می‌تواند در سطح بالاتری قرار داشته باشد. همچنین این پرده نسبت به ماهیه‌های شکمی در سطح بالاتری قرار دارد. ۴ هر دو لایه پرده جنب نسبت به ماهیه‌های بین دنده‌ای ضخامت کمتری دارند؛ اما فقط لایه خارجی این پرده به استخوان‌های دنده می‌تواند متصل باشد. این لایه به بخش متراکم استخوان‌های دنده متصل است نه بخش اسفنجی. بخش اسفنجی نسبت به بخش متراکم حرقات بیشتری دارد.

مفهومی

۳۶۹

به جز مورد (ج) سایر موارد صحیح هستند.

بررسی همه موارد

الف) تیموس در جلوی محل دو شاخه شدن نای قرار دارد.

ترکیب با آینده

غده تیموس، هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد؛ اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود.

فصول ۴ و ۵ - بازدم

ب) نایزه اصلی ورودی به شش راست قطورتر و کوتاه‌تر است. شش راست و چپ به ترتیب سه و دو لوب دارند. شش راست اندازه بزرگتری دارد و سطح بیشتری از آن با دیافراگم در تماس است. ج) جناغ در سراسر خود قطر یکسانی ندارد. با پایین آمدن دیافراگم در هنگام دم تمام اجزای استخوان جناغ، بالاتر از دیافراگم قرار می‌گیرند. دقت کنید دنده‌ها تنها استخوان‌هایی نیستند که می‌توانند به جناغ متصل شوند؛ بلکه استخوان ترقوه از جلو با جناغ مفصل تشکیل می‌دهد. د) در بازدم عمیق، ماهیه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیه‌های شکمی منقبض می‌شوند. به طور کلی در هنگام بازدم دنده‌ها به سمت پایین و عقب حرکت می‌کنند پس می‌توانیم استنباط کنیم فاصله آن‌ها از اندام‌های قرارگرفته در سر افزایش پیدا می‌کند.

ترکیب با آینده

غده ایپی فیز یکی از غدد درون ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. این غده، ترشح‌کننده هورمون ملاتونین می‌باشد.

فصل ۴ - بازدم

استنباطی

۳۷۰

شکل صورت سؤال نشان دهنده ساختار شش‌ها و قفسه سینه می‌باشد. بخش‌های مشخص شده عبارت‌اند از: ۱ شش، ۲ دنده، ۳ میان‌بند و ۴ ماهیه‌های بین دنده‌ای خارجی. در نتیجه مسطح شدن (کاهش برآمدگی) میان‌بند، حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد که مربوط به عمل دم می‌باشد. زمانی که قفسه سینه منبسط می‌شود، شش‌ها نیز منبسط می‌شوند؛ در نتیجه فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد، یعنی درون شش‌ها فشار منفی ایجاد می‌شود.

لب کلام اینکه! مسطح شدن میان‌بند، با کاهش فشار هوای درون شش‌ها همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ در پی انقباض ماهیه بین دنده‌ای خارجی (نه داخلی)، دنده‌ها به سمت جلو و بالا حرکت می‌کنند. ۳ در پی استراحت ماهیه بین دنده‌ای خارجی، بازدم معمولی انجام می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در هنگام دم معمولی، حدود ۳۵۰ میلی لیتر هوا وارد بخش‌های مبادله‌ای می‌شود و ۱۵۰ میلی لیتر در بخش‌های هادی باقی می‌ماند؛ بنابراین با به استراحت درآمدن این ماهیه‌ها، حدود ۳۵۰ میلی لیتر هوا از بخش‌های مبادله‌ای خارج می‌شود. ۴ دقت کنید که پرده جنب از دو لایه تشکیل شده است که لایه داخلی به شش‌ها و لایه خارجی به قفسه سینه متصل است.

۳۷۲ ۲

مفهومی

در پی اثر مرکز تنفسی پل مغزی بر مرکز تنفسی بصل النخاع، دم خاتمه می‌یابد. به منظور خاتمه دم، باید ماهیچه دیافراگم به حالت استراحت در آید؛ بنابراین می‌توان گفت ماهیچه دیافراگم مستقیماً تحت تأثیر مرکز تنفسی پل مغزی به استراحت در نمی‌آید. در پی انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد. در ابتدای شروع عمل دم، در پی افزایش حجم قفسه سینه، شش‌ها باز و فشار مکنده هوا به درون شش‌ها در پی کاهش فشار هوای شش‌ها نسبت به بیرون رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ حرکت استخوان جناغ به سمت عقب، تحت تأثیر استراحت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی است، نه ماهیچه دیافراگم. ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی (نه خارجی)، به هنگام انجام بازدم عمیق، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند.

دیافراگم

نوعی ماهیچه اسکلتی بوده که مهم‌ترین و بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی است. این ماهیچه، در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد و قفسه سینه را از حفره شکم جدا می‌کند. در مورد دیافراگم مطالب زیر را می‌توان گفت:

- ۱ انقباض آن به سیاهرگ‌های مجاور خود فشار وارد کرده و باعث حرکت خون درون آن‌ها به سمت قلب می‌شود. (فصل ۴ - دهم)
- ۲ به دنده‌های پایینی و غضروف متصل به آن‌ها، استخوان جناغ، قسمت پایینی شش‌ها و کبد اتصال دارد. دقت داشته باشید که در حین دم، دیافراگم به اجزای موجود در حفره شکمی فشار وارد می‌کند و در زمان بازدم، دیافراگم به اجزای موجود در قفسه سینه فشار وارد می‌کند.
- ۳ ویژگی‌هایی که در رابطه با ماهیچه‌های اسکلتی صدق می‌کنند را می‌توان در مورد ماهیچه دیافراگم نیز گفت.

۳ خروج هوای جاری از شش‌ها به هنگام بازدم صورت می‌گیرد. پایین‌ترین مرکز تنفس (بصل النخاع) با اثر بر ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، سبب انقباض این ماهیچه‌ها می‌شود. در هنگام انقباض این ماهیچه‌ها، دم صورت می‌گیرد، نه بازدم!

نکته

بالاترین ماهیچه بین‌دنده‌ای، بین دنده اول و دوم قرار دارد و آخرین ماهیچه بین‌دنده‌ای، بین دنده ۱۱ و ۱۲ قرار گرفته است. دقت داشته باشید که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای می‌توانند از نوع داخلی (مؤثر در بازدم عمیق) یا خارجی (مؤثر در دم) باشند. البته یک نوع ماهیچه بین‌دنده‌ای دیگر هم داریم که کتاب درسی ارزش حرفی نروده و ما هم چیز بیشتری راجبش نمی‌گیریم!

ترکیب با آینده

- استخوان‌های دنده ۱۲ جفت هستند که بخشی از اسکلت محوری بدن را تشکیل می‌دهند. در این بین، دنده‌های ۱ تا ۵، هر یک به وسیله یک غضروف به استخوان جناغ متصل می‌شوند و دنده‌های ۶ تا ۱۰ همگی با هم به کمک غضروف مشترک به جناغ متصل می‌گردند.
- بالاترین استخوانی که به جناغ متصل است، استخوان ترقوه است؛ نه استخوان دنده اول!

فصل ۳ - بازدم

۴ ماهیچه دیافراگم به هنگام انقباض خود، مسطح می‌شود و از استخوان جناغ دور می‌شود. توقف انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی با توقف ارسال پیام‌های عصبی از بصل النخاع رقم می‌خورد.

۳۷۳ ۱

مفهومی

به دنبال مسطح شدن ماهیچه میان‌بند (مهم‌ترین ماهیچه مؤثر در تنفس آرام و طبیعی)، یعنی تحریک عصبی میان‌بند و انقباض آن، عمل دم رخ می‌دهد. در طی فرآیند دم، اکسیژن از کیسه‌های حبابکی وارد مویرگ‌های خونی و از آن‌جا وارد

سیاهرگ‌های ششی می‌گردد؛ بنابراین میزان غلظت گاز اکسیژن در سیاهرگ‌های ششی افزایش پیدا خواهد کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ دقت کنید که در مرحله دم، حجم فضای درونی حبابک‌ها افزایش می‌یابد. در این مرحله، حجم قفسه سینه نیز افزایش می‌یابد و فاصله لایه داخلی و خارجی پرده جنب افزایش پیدا می‌کند. ۳ در هنگام دم، انقباض عضلات بین‌دنده‌ای خارجی افزایش می‌یابد و حجم قفسه سینه افزایش پیدا می‌کند. در نتیجه پیروی شش‌ها از حرکت قفسه سینه، شش‌ها نیز تمایل به باز شدن دارند؛ ولی به دلیل ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن، مقاومت می‌کنند.

لب کلام اینک! در هنگام دم، مقاومت ناشی از ویژگی کشسانی شش‌ها افزایش می‌یابد.

۴ دقت کنید که تنها در دم عمیق، عضلات گردنی به انقباض در می‌آیند؛ ولی در دم عادی، عضلات گردنی در حال استراحت می‌باشند.

۳۷۴ ۲

استنباطی

در دستگاه تنفسی انسان، دیافراگم اندام‌های موجود در حفره شکمی را از شش‌ها (اندام‌های محصور شده توسط دنده‌ها) جدا می‌کند. در عطسه هوا طی فرآیند بازدم عمیق با فشار از راه دهان و بینی خارج می‌شود. دیافراگم در بازدم عمیق گنبدی شکل می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند. مثانه در انسان ایستاده در سطحی پایین‌تر از دیافراگم قرار دارد پس دیافراگم هنگام بازدم عمیق نمی‌تواند به سمت مثانه حرکت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ جهت باز شدن درجه‌های لانه کبوتری مستقر در سیاهرگ‌های دست و پا به سمت بالا است (دهم - فصل ۴). بعضی مژک‌های یاخته‌های استوانه‌ای دیواره نای به سمت پایین و بعضی از آن‌ها به سمت بالا جهت‌گیری دارند. جهت حرکت مژک‌ها در بعضی از یاخته‌های مژک‌دار می‌تواند به سمت پایین باشد.

۳ برای انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی باید راکیزه‌های موجود در تارهای این ماهیچه‌ها به مقدار بیشتری فعالیت کنند. با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها در دو جهت (بالا و جلو) حرکت می‌کنند. هوای بازدمی پس از خروج از شش‌ها در نای به سمت بالا حرکت می‌کند. پس جهت حرکت دنده‌ها هنگام دم و جهت حرکت هوای بازدمی در نای برخلاف یکدیگر هستند.

۴ مجاری تنفسی دارای غضروف نمی‌توانند تنگ و گشاد شوند. آخرین مجرای دارای غضروف نایزه‌ها هستند. هوای دمی پس از خروج از نایزه‌ها هم می‌تواند به سمت پایین و هم می‌تواند به سمت بالا حرکت کند. پس تیروئید بالاتر از شش‌ها قرار داشته و جهت حرکت هوای دمی می‌تواند به سمت آن باشد.

ترکیب با آینده

غده تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع شده است.

فصل ۴ - بازدم

مفهومی

۳۷۵ ۲

سؤال چی می‌گه؟ دیافراگم، بزرگ‌ترین عضله تنفسی انسان است.

در فرآیند دم، دیافراگم مسطح (منقبض) می‌شود. همواره (چه در دم عادی و چه در دم عمیق)، بخشی از هوای دمی (هوای تهویه‌نشده) در بخش‌های دستگاه تنفس می‌ماند که به آن هوای مرده می‌گویند. هوای مرده در دم عادی، بخشی از حجم جاری و در دم عمیق بخشی از حجم ذخیره دمی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دقت کنید که دیافراگم هم در بازدم عادی و هم در بازدم عمیق، گنبدی شکل است؛ اما هنگامی حجم باقی‌مانده (هوایی که باعث باز ماندن همیشگی حبابک‌ها می‌شود)، تنها حجم هوایی موجود در شش‌ها می‌باشد که بازدم عمیق رخ دهد. در غیر این صورت (یعنی هنگامی که فقط بازدم عادی رخ می‌دهد)، علاوه بر حجم باقی‌مانده، حجم ذخیره بازدمی نیز درون شش‌ها وجود دارد.



لب کلام اینکه! هنگامی که بازدم عادی رخ می‌دهد، حجم باقی‌مانده و حجم ذخیرهٔ بازدمی درون شش‌ها وجود دارد.

دقت کنید که در بازدم (عادی یا عمیق)، حجم قفسهٔ سینه کاهش می‌یابد و جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند؛ در نتیجه، فاصلهٔ جناغ تا ستون مهره‌ها کاهش پیدا می‌کند؛ در حالی که مسطح شدن دیافراگم در دم رخ می‌دهد.

مفهومی

۳۷۸ ۲

سؤال چی میگه؟ در فرایند بازدم عمیق، عضلات ناحیهٔ شکمی منقبض می‌شوند؛ در نتیجه فشار وارده به سپاهرگ‌های ناحیهٔ شکمی افزایش پیدا می‌کند. در این فرایند، ماهیچه‌های شکمی با انقباض خود باعث هل دادن دیافراگم به سمت قفسهٔ سینه و در نتیجه گنبدی‌تر شدن دیافراگم و کاهش حجم قفسهٔ سینه می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هوای مرده هوایی است که در مجاری تنفسی می‌ماند و نمی‌تواند گازهای تنفسی را با خون مبادله کند. به طور قطع در طی بازدم عمیق اولین هوایی که از بدن خارج می‌شود، هوای موجود در مجاری تنفسی هادی (همان هوای مرده) است و بعد هوای مبادله‌شده یعنی باقی‌ماندهٔ هوای جاری (به جز هوای مرده) و در نهایت هوای ذخیرهٔ بازدمی از بدن خارج می‌شود.

لب کلام اینکه! در بازدم عمیق، اولین هوایی که خارج می‌شود، هوای مرده است. ۳ ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی در فرایند بازدم عمیق منقبض می‌شوند. ماهیچه‌هایی که در پی صادر شدن دستورهایی از مرکز تنفسی بصل‌النخاع منقبض می‌شوند، دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی هستند، نه ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی. ۴ در هر بازدمی (چه بازدم معمولی و چه بازدم عمیق) همواره ویژگی کشسانی شش‌ها مهم‌ترین نقش را ایفا می‌کند. دقت کنید که انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی نقش کمک‌کنندگی دارند.

مفهومی

۳۷۹ ۴

در دم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم نقش دارند؛ ولی دقت کنید که فقط انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی باعث حرکت دنده‌ها به سمت بالا و جلو می‌گردد و دیافراگم نقشی در حرکت دنده‌ها ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در دم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دیافراگم و ماهیچه‌های گردنی منقبض می‌گردند و باعث افزایش حجم قفسهٔ سینه (کاهش فشار در حبابک‌ها) می‌شوند. ۲ در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی در کاهش حجم قفسهٔ سینه و بیرون راندن هوا (از جمله خروج هوای مرده از مجاری تنفسی) نقش دارند. ۳ با افزایش حجم قفسهٔ سینه در پی انقباض ماهیچهٔ دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، فشار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد.

نکته

مقایسهٔ فرایندهای دم و بازدم از نظر وضعیت ماهیچه‌های عمل‌کننده:

ماهیچه	دم عادی	بازدم عادی
دیافراگم	انقباض	استراحت
بین‌دنده‌ای خارجی	انقباض	استراحت
بین‌دنده‌ای داخلی	استراحت	استراحت

مفهومی

۳۸۰ ۴

به دنبال انقباض ماهیچه، مصرف مولکول‌های ATP در آن افزایش می‌یابد. با انقباض ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی، حجم شش‌ها افزایش پیدا می‌کند و کشش سطحی مایع پوشانندهٔ حبابک‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ماهیچه‌های شکمی در مرحلهٔ بازدم عمیق منقبض می‌شوند. در این فرایند، در کاهش حجم قفسهٔ سینه، کیسه‌های حبابکی تحت فشار بیشتر قرار می‌گیرند.

نکته ۱ در بازدم، قفسهٔ سینه به عقب متمایل می‌شود و استخوان‌های آن از جمله جناغ به قلب نزدیک می‌شوند.

۲ حواستان باشد در هنگام سرفه یا عطسه، هوای بازدمی (تهویه شده) با سرعت زیاد از مجاری تنفسی خارج می‌شود.

مفهومی

۳۷۶ ۴

سؤال چی میگه؟ پایین‌ترین لوب‌های شش‌ها در تماس با ماهیچهٔ دیافراگم می‌باشند.

هنگام دم، بخشی از هوای دمی به شش‌ها نمی‌رسد و نقشی در تبادل گازهای تنفسی نخواهد داشت. به این بخش از هوای دمی، هوای مرده می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ هنگامی هوای مرده، بخشی از هوای ذخیرهٔ دمی است که دم عمیق رخ دهد. دیافراگم در دم عادی نیز منقبض می‌شود (به عبارت «به طور قطع» در صورت سؤال دقت کنید)؛ بنابراین در دم عادی، بخشی از هوای جاری (نه بخشی از هوای ذخیرهٔ دمی) در مجاری هادی باقی می‌ماند. ۲ در دم عمیق، فاصلهٔ بین جناغ و ستون مهره‌ها، به بیشترین مقدار ممکن می‌رسد. در دم عادی، فاصلهٔ جناغ و ستون مهره‌ها، زیاد می‌شود؛ اما به بیشترین مقدار ممکن نمی‌رسد.

نکته

در دم عمیق، قفسهٔ سینه بیشتر از حد معمول به جلو و طرفین متمایل می‌شود و استخوان‌های آن از جمله دنده‌ها از مری دور می‌شوند.

۳ طول یاختهٔ ماهیچه‌ای در فرایند انقباض کم می‌شود. ماهیچه‌های گردنی که در دم عمیق با انقباض خود باعث افزایش حجم قفسهٔ سینه می‌شوند، در دم عادی در حال استراحت هستند.

نکته

در صورتی که دم اول یک دم عمیق باشد، در هنگام بازدم معمولی نیز حجم هوای ذخیرهٔ دمی به همراه هوای جاری از شش‌ها خارج می‌گردد.

مفهومی

۳۷۷ ۱

سؤال چی میگه؟ مهم‌ترین عضلهٔ مؤثر بر تنفس آرام و طبیعی، دیافراگم است. تنها مورد (الف) جمله را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی همهٔ موارد

الف) گنبدی شدن (استراحت) دیافراگم در بازدم رخ می‌دهد. ماهیچهٔ دیافراگم و عضلات بین‌دنده‌ای خارجی در تنفس عادی نقش دارند. مصرف ATP به هنگام انقباض ماهیچه افزایش می‌یابد. در هنگام بازدم، ماهیچهٔ دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در حال استراحت هستند. ب) در پایان دم عادی، حجم هوای درون شش‌ها معادل مجموع حجم جاری، حجم ذخیرهٔ بازدمی و حجم باقی‌مانده است. ج) با توجه به این خطوط کتاب درسی «هنگامی که حجم قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود» این مورد برای تکمیل عبارت صورت سؤال مناسب نیست. د) ماهیچهٔ دیافراگم وقتی منقبض می‌شود، به حالت مسطح درمی‌آید. به دنبال انقباض دیافراگم، حجم قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد. هنگامی که قفسهٔ سینه منبسط می‌شود، حجم شش‌ها نیز افزایش می‌یابد؛ در نتیجه فشار هوای درون شش‌ها کم می‌شود، یعنی درون شش‌ها، فشار منفی افزایش می‌یابد.

۲ بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. این هوا در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است و به آن هوای مرده می‌گویند.

۳ ماهیچه‌های گردنی در مرحله دم عمیق منقبض می‌شوند. در دم، با افزایش حجم قفسه سینه، حجم فضای حفره شکمی کاهش می‌یابد. با کاهش حجم فضای حفره شکمی مقدار فشار وارد به اندام‌های موجود در آن افزایش می‌یابد.

۲ (۳۸۱)

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ عامل دخیل در رخ دادن عمل دم معمولی که نقش کمتری در افزایش حجم قفسه سینه دارد، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی است. انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، دومین عامل مؤثر بر ورود هوای دمی به شش‌ها پس از توقف اثر پل مغزی بر مرکز تنفسی بصل‌النخاع است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ماهیچه دیافراگم، به هنگام استراحت، گنبدی در هنگام انقباض، مسطح می‌شود. همانطور می‌دانید قلب در بین دو شش و کمی متمایل به سمت چپ می‌باشد و بطن راست آن در نزدیک دیافراگم قرار دارد، بنابراین می‌توان گفت ماهیچه دیافراگم، به هنگام استراحت نسبت به هنگام انقباض، به یکی از حفرات پایینی قلب فشار بیشتری وارد می‌کند.

نکته

بزرگترین ماهیچه تنفسی، مهمترین ماهیچه تنفسی، قوی‌ترین ماهیچه تنفسی و مهمترین ماهیچه مؤثر در افزایش قطر بالایی-پایینی قفسه سینه، همگی ویژگی‌های دیافراگم هستند.

۳ انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی (نه خارجی) به همراه ماهیچه‌های شکمی، شرایط را برای ورود گاز اکسیژن هوای باقی‌مانده به خون مهیا می‌کند.

نکته

با توجه به اینکه هوای باقی‌مانده در فاصله بین دو تنفس یعنی در هنگام بازدم در تبادل شرکت می‌کند، بنابراین می‌توان گفت به استراحت در آمدن ماهیچه دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی در مصرف شدن اکسیژن موجود در هوای باقی‌مانده مؤثراند.

۴ بازگشت شش‌ها به حالت اولیه خود پس از اتمام عمل دم، در پی به استراحت درآمدن ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و ویژگی کشسانی شش‌ها صورت می‌گیرد.

۳ (۳۸۲)

مفهومی

همه موارد به جز مورد (ب)، تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت صورت سؤال است.

بررسی همه موارد

الف) با توجه به این خط کتاب درسی: «هنگامی که حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند.» می‌توان برداشت کرد منقبض شدن ماهیچه دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی (رخ دادن دم و افزایش حجم قفسه سینه)، زودتر از باز شدن شش‌ها صورت می‌گیرد. (ب) حجم حبابک‌ها پس از ورود هوا به درون آن‌ها یعنی در پی رخ دادن دم افزایش می‌یابد. پس (نه قبل) از اثر بصل‌النخاع بر عامل اول (ماهیچه دیافراگم) و دوم (ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی) افزایش‌دهنده مقدار حجم قفسه سینه، دم رخ می‌دهد. (ج) با توجه به این خطوط

کتاب درسی: «هنگامی که حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود.» می‌توان برداشت کرد ابتدا حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد، سپس در پی باز شدن شش‌ها، فشار هوای درون شش‌ها نسبت به هوای بیرون منفی‌تر می‌گردد و هوا به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

نکته

اینکه از کجا فهمیدیم در ابتدای شروع دم فشار درون شش نسبت به هوای بیرون، منفی‌تر می‌شود و هوا به درون شش‌ها کشیده می‌شود، باید به گفتار آخر همین فصل و به سازوکار تهویه‌ای فشار منفی رجوع کنید.

در حین دم، میزان «فشار هوای شش‌ها > فشار هوای اتمسفر» است و در حین بازدم، میزان «فشار هوای شش‌ها < فشار هوای اتمسفر» می‌باشد.

د) جمع شدگی شش‌ها در هنگام بازدم صورت می‌گیرد. با توجه به اینکه در بازدم عمیق مقدار جمع شدگی شش‌ها بیشتر از بازدم معمولی است؛ بنابراین می‌توان گفت بیشترین مقدار جمع شدگی شش‌ها، در پی منقبض شدن ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی صورت می‌گیرد.

۲ (۳۸۳)

مفهومی

موارد (الف) و (ب) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. شکل A مربوط به عمل دم و شکل B مربوط به عمل بازدم می‌باشد.

بررسی همه موارد

الف) فشار فضای جنب با تغییر حجم قفسه سینه تغییر می‌کند. هم در دم و هم در بازدم، حجم قفسه سینه تغییر می‌کند.

نکته

حداکثر فشار در مایع جنب در بازدم عمیق ایجاد می‌شود.

ب) با توجه به دم‌نگاره آورده شده در صفحه ۴۳ کتاب درسی می‌توان گفت پس از انجام دم عادی، حدود ۳۰۰ میلی‌لیتر هوا و پس از انجام بازدم عادی، حدود ۲۵۰۰ میلی‌لیتر هوا درون شش‌ها دیده می‌شود. حجم هوای ذخیره دمی هم که ۳۰۰۰ میلی‌لیتر است بنابراین آورده شدن کلمه برخلاف سبب نادرست شدن این مورد برای تکمیل عبارت صورت سؤال شده است. (ج) در فرایند انقباض ماهیچه، مصرف ATP افزایش می‌یابد. در بازدم عادی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در حال استراحت می‌باشند. (د) هوای مرده که در تبادلات گازی شرکت نمی‌کند، در نایزک مبادله‌ای مشاهده نمی‌شود.

۲ (۳۸۴)

استنباطی

کلیه راست به دلیل موقعیت قرارگیری کبد در سطح پایین‌تری نسبت به کلیه چپ قرار گرفته است؛ بنابراین فاصله کم‌تری تا مثانه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ شش چپ، دو لوب و شش راست، سه لوب دارد.

۳ به علت موقعیت کبد که در سمت راست بدن قرار دارد، در هنگام دم، نیمه چپ دیافراگم در سطح پایین‌تری از نیمه راست آن قرار می‌گیرد.

۴ با توجه به شکل ۶ صفحه ۳۷ کتاب درسی، می‌توان برداشت کرد نایزه اصلی در شش راست زودتر از شش چپ منشعب می‌شود.

مورد مقایسه	اندازه	تعداد شیارها	تعداد لپ‌ها	طول سرخرگ ششی	سطح تماس با دیافراگم	فورورتگی	هوای دریافتی
شش راست	بزرگ‌تر	۲	۳	بیشتر	بیشتر	ندارد	بیشتر
شش چپ	کوچک‌تر	۱	۲	کمتر	کمتر	دارد	کمتر



مفهومی

۳۸۸

سؤال چی می‌گه؟ شش‌های گوسفند به دلیل داشتن کیسه‌های حبابکی فراوان، حالت اسفنج‌گونه دارد. حالا بیابین ببینیم کدوم گزینه عبارت صورت سؤالو به شیوه متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کنه... آماده‌ابین؟... بریم؟!

بررسی همه گزینه‌ها در ارتباط با حبابک‌های انسان:

۱ منقبض شدن ماهیچه‌های شکمی پس از افزایش فشار ماهیچه دیافراگم به پایین‌ترین لوب شش‌ها (پس از گنبدی شدن دیافراگم یا استراحت آن)، سبب رخ دادن بازدم عمیق می‌شود. در صورتی که انقباض ماهیچه‌های شکمی شدید باشد، مقدار هوای بیشتری از حبابک‌ها خارج می‌شود، بنابراین می‌توان گفت انقباض شدید ماهیچه‌های شکمی می‌تواند سبب شود که حبابک‌ها به کمترین مقدار حجم خود برسند. ۲ هر حبابک در تماس با نایژک مبادله‌ای قرار دارد. نایژک مبادله‌ای، جزئی از بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس است. دیگه خودتون یه پا استاد شدن اونقدر که گفتیم هوای مرده کجا دیده میشه... کجا دیده میشه حالا؟! بگو ببینم... نمی‌دونیم کتاب درسیو نگاه کنین و درستی و نادرستی این عبارت رو خودتون بگین دیگه. ۳ غدد موجود در حفرات بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش یعنی معده از سه یاخته ترشح کننده ماده مخاطی، یاخته کناری و یاخته اصلی تشکیل شده‌اند. در دیواره حبابک‌ها چند نوع یاخته دیده میشه؟! این گزینه درسته یا نه به نظرتون؟! ۴ در حبابک‌ها به دنبال افزایش مقدار کشش سطحی، مقدار بازشدگی حبابک‌ها تسهیل نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت مقدار هوای کمتری به درون آن‌ها وارد می‌شود. در نتیجه می‌توان بیان کرد که حبابک‌ها به دنبال افزایش مقدار کشش سطحی، به مقدار کمتری اکسیژن موجود در هوای تنفسی را به درون خون منتشر می‌کنند.

استنباطی

۳۸۹

سؤال چی می‌گه؟ در برش عرضی شش‌های گوسفند (جانوری که معدۀ چهار قسمتی دارد)، سوراخ‌هایی مشاهده می‌شود که به سه گروه قابل تقسیم‌اند: نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لبۀ نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زیر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. سرخرگ‌ها، دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها، دهانۀ آن‌ها حتی در نبود خون هم باز است؛ اما دهانۀ سیاهرگ در نبود خون، بسته است. موارد (ب) و (د) به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید که فقط نایژه‌های اصلی پس از ورود به شش‌ها منشعب می‌شوند. نایژه‌های بعدی کاملاً درون شش قرار دارند. ب) دهانۀ نایژه‌ها و سرخرگ‌ها همواره باز است. هم سرخرگ‌ها (به کمک خون درون خود) و هم نایژه‌ها (از طریق هوای درون خود) در جابه‌جایی گازهای تنفسی نقش مهمی دارند. ج) سیاهرگ‌ها در نبود خون، دهانۀ بسته دارند. سیاهرگ‌های ششی خون روشن را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌برند. د) سرخرگ ششی و سیاهرگ ششی فاقد لبۀ زیر هستند. دیواره همۀ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است که لایه میانی آن‌ها از بافت ماهیچه‌ای صاف همراه با رشته‌های کشسان (الاستیک) زیاد تشکیل شده است.

مفهومی

۳۹۰

سؤال چی می‌گه؟ نشخوارکنندگان غذا را ۳ بار از مری خود عبور می‌دهند. مری لوله‌ای است که بلافاصله قبل از سیرابی (حجم‌ترین بخش معدۀ جانور) قرار دارد. با تشریح شش گوسفند متوجه می‌شویم، اگر تکه‌ای از آن را برش داده و در ظرفی پر از آب بیاندازیم، آن تکه روی سطح آب شناور می‌ماند و این به علت وجود کیسه‌های حبابکی در شش‌ها است. این کیسه‌ها در انسان فاقد مخاط مزک‌دار هستند و نمی‌توانند ناخالصی‌ها را به سمت بالا برانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در تشریح شش گوسفند بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل (O شکل) و بعد به صورت قطعه‌قطعه است. در شش انسان مجرای قبل و بعد از نایژه اصلی به

مفهومی

۳۸۵

سؤال چی می‌گه؟ ماهیچه‌های دیافراگم، بین‌دنده‌های خارجی (در هنگام دم عادی) و گردنی (در هنگام دم عمیق) با انقباض خود سبب افزایش حجم قفسه سینه و ماهیچه‌های بین‌دنده‌های داخلی و شکمی (در هنگام رخ دادن بازدم عمیق)، با انقباض خود سبب کاهش حجم قفسه سینه می‌شوند. دومین عامل مؤثر در افزایش حجم قفسه سینه، ماهیچه‌های بین‌دنده‌های خارجی هستند. این ماهیچه با استراحت (نه انقباض) خود در کاهش حجم قفسه سینه نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ماهیچه‌های دیافراگم، بین‌دنده‌های خارجی و گردنی، نوعی ماهیچه مخطط هستند. این ماهیچه‌ها، ارادی هستند. ۲ ماهیچه‌های گردنی، تحت تأثیر مرکز تنفسی موجود در بصل النخاع منقبض نمی‌گردند. دم عمیق، نوعی فرایند ارادی است؛ بنابراین منقبض شدن ماهیچه‌های گردنی تحت تأثیر قشر مخ صورت می‌گیرد، نه بصل النخاع! ۳ همانطور که می‌دانید ماهیچه‌های بین‌دنده‌های داخلی و شکمی، با انقباض خود موجب نزدیک شدن دو لایه پرده جنب (افزایش فشار جنب) و کاهش حجم شش‌ها (افزایش فشار درون آن‌ها) می‌شوند.

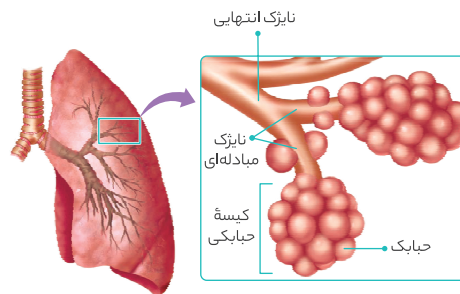
استنباطی

۳۸۶

موارد (ب) و (ج) به نادرستی تکمیل می‌کنند. **سؤال چی می‌گه؟** در گوسفند، بریدن نایژه اصلی به علت ساختار غضروف‌های آن که در ابتدا به صورت حلقه کامل است، از سایر مجاری سخت‌تر است.

بررسی همه موارد:

الف) از کار افتادن مژک‌های موجود در نایژه می‌تواند با رخ دادن واکنش سرفه همراه باشد که در طی آن، با انقباض ماهیچه‌های شکمی، بازدم عمیق رخ می‌دهد. ب) اگر به شکل دقت کنید، متوجه خواهید شد که بخشی از مجاری تنفسی بعد از نایژه اصلی، در سطح بالاتری نسبت به این نایژه قرار دارند.



ج) اگر به دقت در شکل نگاه کنید، می‌بینید که بخش کمی از قسمت ابتدایی نایژه اصلی در بیرون از شش‌ها واقع شده است. د) نایژه اصلی همانند نای که مجرای قبل از آن است و همین‌طور همانند نایژه‌های بعدی و نایژک‌ها که مجاری بعد از آن هستند، توانایی منشعب شدن دارد.

مفهومی

۳۸۷

شش‌ها به علت دارا بودن کیسه‌های حبابکی فراوان، اسفنج‌مانند هستند. نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود که به آن کیسه حبابکی می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ سه نوع سوراخ در برش شش‌ها دیده می‌شود: نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. نایژه‌ها مجاری تنفسی دارای غضروف هستند. ۲ دهانۀ سرخرگ‌ها به علت محکم بودن دیواره آن‌ها، هم در حضور خون و هم در نبود خون همواره باز است. خون نوعی بافت پیوندی مایع است. ۳ به دلیل این که غضروف‌های نایژه، ابتدا به صورت حلقه کامل و سپس به صورت قطعه‌قطعه است؛ بریدن نایژه اصلی به سادگی بریدن نای نیست.

ترتیب نای و نایزه هستند که هر دو توانایی منشعب شدن را دارند. ۱ اگر تکه‌ای از شش گوسفند را برش دهیم در مقطع آن سوراخ‌هایی مشاهده می‌شوند. یکی از آن سوراخ‌ها نایزه‌ها هستند که لبه آنها به دلیل دارا بودن غضروف، زیر است. در انسان بخشی از هوای دمی که در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا، هوای مرده می‌گویند و حجم عمده آن در نای (نه نایزه‌ها) قرار می‌گیرد. ۲ سوراخ‌های غیر غضروفی که در مقطع برش عرضی شش گوسفند مشاهده می‌شوند و حتی در نبود خون هم باز هستند، مربوط به مقطع عرضی سرخرگ‌ها هستند. سرخرگ‌های ششی حاوی خون تیره هستند و در خون تیره غلظت اکسیژن کم است و به عبارتی هموگلوبین‌های موجود در آن غلظت کمی (نه زیادی) از اکسیژن را حمل می‌کنند.

۳ (۳۹۱)

استنباطی

موارد (الف)، (ب) و (ج) به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه‌ی موارد

الف) در گوسفند به شش راست دو شاخه و به شش چپ یک شاخه از مجاری تنفسی وارد می‌شود؛ بنابراین به شش راست گوسفند نسبت به انسان، بیش از یک مجرای تنفسی وارد می‌شود. ب و ج در کتاب درسی آمده است که شش گوسفند به علت دارا بودن کیسه‌های حیابکی فراوان حالتی اسفنج‌گونه دارد. شش‌های انسان نیز این‌گونه هستند و از آن‌جایی که کیسه‌های حیابکی از هوا پر می‌شوند، در نتیجه شش می‌تواند در سطح آب شناور باقی بماند. د) سرخرگ‌ها دهانه‌ی محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و برخلاف سیاهرگ‌ها، حتی در نبود خون، کاملاً باز هستند. هم در گوسفند و هم در انسان این‌گونه است.

۴ (۳۹۲)

مفهومی

حجم باقی‌مانده، توسط نمودار اسپیروگرام اندازه‌گیری نمی‌شود. حجم ذخیره‌ی دمی را می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق وارد شش‌ها کرد. برای انجام دم عمیق نیز ماهیچه‌های گردنی باید با انقباض خود به افزایش حجم قفسه‌ی سینه کمک کنند. حجم باقی‌مانده بر خلاف حجم ذخیره‌ی دمی قطعاً جزئی از ظرفیت حیاتی نیست.

دقت داشته باشید که هیچ حجم تنفسی وجود ندارد که جزئی از ظرفیت تام محسوب نشود و به همین راحتی بدون نگاه‌گزینه‌های ۲ و ۳ حذف می‌شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ حجم جاری در تعیین حجم تنفسی در دقیقه موثر می‌باشد. حجم باقی‌مانده باعث می‌شود حیابک‌ها همیشه باز بمانند حجم جاری جزئی از ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود؛ اما حجم باقی‌مانده خیر!

۲ حجم هوایی که با ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی و انقباض آنها از شش‌ها خارج می‌شود، حجم ذخیره‌ی بازدمی است. حجم باقی‌مانده تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس را ممکن می‌کند. هم حجم ذخیره‌ی بازدمی و هم حجم باقی‌مانده جزئی از ظرفیت تام محسوب می‌شوند.

۳ حجم جاری طی فرآیند بازدم عادی و حجم ذخیره‌ی بازدمی طی فرآیند بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شوند. هم در بازدم عادی و هم در بازدم عمیق دیافراگم به حالت استراحت قرار دارد. بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا، هوای مرده می‌گویند، حجم جاری، حجم ذخیره‌ی بازدمی و هوای مرده همگی جزئی از ظرفیت تام محسوب می‌شوند.

۴ (۳۹۳)

مفهومی

پایین‌ترین خطوط ثبت شده در نمودار اسپیروگرام مربوط به حجم ذخیره‌ی بازدمی است. به منظور خروج این حجم تنفسی از شش‌ها ابتدا باید ماهیچه‌های شکمی (پایین‌ترین ماهیچه‌های تنفسی که احاطه‌کننده‌ی صفاق نیز می‌باشند) منقبض شوند (طول تارهای ماهیچه‌ای آن‌ها کاهش یابد)؛ سپس این انقباض به شش‌ها نیرو وارد کرده و هوای ذخیره‌ی بازدمی خارج شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ پل مغزی نسبت بصل‌النخاع در سطحی بالاتر و جلوتر قرار گرفته است. این مرکز تنفسی فاقد توانایی ارسال مستقیم پیام عصبی به دیافراگم است؛ بلکه فقط می‌تواند به بصل‌النخاع پیام ارسال کند تا دم خاتمه یابد. با خاتمه دم، حجم حیابک‌ها کاهش می‌یابد. ۲ جلوگیری از ورود باکتری توسط حرکات ضربانی یاخته‌های مرکزدار مجاری هادی نسبت به فعالیت بیگانه‌خواری یاخته‌های ماکروفاژ زودتر اتفاق می‌افتد، نه برعکس! ۳ به منظور ورود هوای دمی به شش‌ها ابتدا باید حجم فضای جنب با فاصله گرفتن لایه‌ی داخلی و خارجی این پرده از یکدیگر، افزایش یابد و سپس فشار هوای درون شش‌ها کمتر از هوای بیرون شده تا هوا بتواند وارد شش‌ها شود، نه برعکس!

۴ (۳۹۴)

استنباطی

هرگاه نمودار در بازه ۱۲۰۰ تا ۲۵۰۰ میلی‌لیتر به صورت پایین رو ثبت شود، فرد در حال خروج حجم ذخیره‌ی بازدمی از شش‌های خود به وسیله‌ی بازدم عمیق است. در بازدم عمیق ماهیچه‌های شکمی و نیز ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض می‌شوند و به عبارتی مصرف اکسیژن در آنها به منظور سوختن گلوکز در یاخته‌های ماهیچه‌ای طی فرآیند تنفس هوایی افزایش می‌یابد.

نکته

هرگاه نمودار به صورت پایین رو ثبت شود، فرایند بازدم و هرگاه به صورت بالا رو ثبت شود فرایند دم در حال انجام است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بازه ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ میلی‌لیتر، حجم ذخیره‌ی دمی را نشان می‌دهد و چون گزینه گفته نمودار پایین رو است؛ پس فرآیند بازدم در حال انجام است. خروج هوای بازدمی در این بازه بدون نیاز به انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی (بدون نیاز به ارسال پیام عصبی به این ماهیچه‌ها) انجام می‌شود.

نکته

هر حجمی از هوا در بازه ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ میلی‌لیتر حجم ذخیره‌ی دمی است؛ چه نمودار به صورت بالارو باشد (دم) و چه نمودار به صورت پایین‌رو باشد (بازدم). همچنین هر حجمی از هوا در بازه ۱۲۰۰ تا ۲۵۰۰ میلی‌لیتر حجم ذخیره‌ی بازدمی است؛ چه نمودار بالارو باشد (دم) و چه نمودار پایین‌رو باشد (بازدم).

۲ حجم باقیمانده (بازه بین ۰ تا ۱۲۰۰ میلی‌لیتر) در نمودار اسپیروگرام ثبت نمی‌شود و در واقع این گزینه سرکاری است! پل مغزی مرکز بالاتر و جلوتر و بصل‌النخاع مرکز پایین‌تر و عقب‌تر تنظیم تنفس است. پل مغزی بر اثر بصل‌النخاع می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. ۳ در بازه ۲۵۰۰ تا ۳۰۰۰ میلی‌لیتر اگر نمودار به صورت بالارو ثبت شود، حجم جاری طی فرایند دم وارد شش‌ها می‌شود. در دم عادی با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی دنده‌ها به سمت بالا و جلو و جناغ به سمت جلو (نه بالا!) حرکت می‌کند. در دم عادی دیافراگم مسطح می‌شود.

۴ (۳۹۵)

مفهومی

بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. از آن‌جایی که این هوا را نمی‌توان به طور واضح به درون شش وارد و یا از آن خارج کرد؛ بنابراین نمی‌توان آن را توسط دم سنج اندازه‌گیری کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ دیافراگم، بزرگ‌ترین عضله تنفسی انسان می‌باشد. در هنگام دم، با انقباض دیافراگم هوا وارد دستگاه تنفس می‌گردد. بخشی از این هوا درون بخش هادی باقی می‌ماند و وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود هوای مرده نام دارد. هوای مرده در تنفس عادی، بخشی از هوای جاری و در تنفس عمیق، جزئی از حجم ذخیره‌ی دمی است. هوای جاری به همراه حجم ذخیره‌ی دمی و حجم ذخیره‌ی بازدمی ظرفیت حیاتی می‌باشد.

لب کلام اینک! هوای مرده، جزئی از ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.



هوای مرده (هوایی که صرفاً در مجاری هادی دستگاه تنفس حضور دارد) به دلیل قرار نگرفتن در معرض مویرگ‌های خونی حبابک‌ها، تبادلی را با خون صورت نمی‌دهد و غلظت کربن‌دی‌اکسید آن پایین است.

مفهومی

۲ (۳۹۸)

هوایی که کربن‌دی‌اکسید کم‌تری دارد، هوای دمی است که برای ورود هوای دمی به کیسه‌های حبابکی، نیاز به مصرف ATP (منبع رایج انرژی یاخته) می‌باشد، زیرا فرایند دم یک فرایند انرژی‌خواه است.

بررسی سایر گزینه‌ها

هوایی که اکسیژن زیادی دارد، هوای دمی است، اما بخشی از هوای دمی به کیسه‌های هوایی نمی‌رسد و در مجراهای تنفسی بخش هادی باقی می‌ماند و نمی‌تواند گازهای خود را با خون مبادله کند که به هوای مرده معروف است. هوایی که اکسیژن کمی دارد، هوای بازدمی است، اما در پی یک بازدم عمیق یا انقباض ماهیچه‌های شکمی نیز بخشی از این هوا در شش‌ها باقی می‌ماند که به هوای باقی‌مانده معروف است. این هوا، سبب بازماندن حبابک‌ها می‌شود. هوایی که کربن‌دی‌اکسید زیادی دارد، هوای بازدمی است، اما برای خروج بخش اعظم آن، نیاز به یک بازدم عمیق داریم که نوعی فرایند انرژی‌خواه است.

مفهومی

۱ (۳۹۹)

حجم جاری مقدار هوایی است که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی، خارج می‌شود. در دم عادی، عضلات مربوط به فرایند دم منقبض می‌شوند؛ ولی بازدم عادی، بدون نیاز به انقباض ماهیچه‌ها رخ می‌دهد و غیرفعال است. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بازدمی منقبض می‌شوند و هوای ذخیره بازدمی جابه‌جا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

هوای مرده، در مجاری هادی باقی می‌ماند و به هیچ وجه به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد که بخواهد به تبادل گازهای تنفسی بپردازد. هوای باقی‌مانده برخلاف هوای مرده، گازهای تنفسی را با خون مبادله می‌کند. میزان هوای مرده در یک فرد سالم با فعالیت بدنی تغییر نمی‌کند و مستقل از آن است. زیرا هوای مرده، هوایی است که در معرض مجاری هادی قرار می‌گیرد و حجم مجاری هادی هم در یک فرد با ورزش تغییر نمی‌کند. همواره هر هوایی برای وارد شدن به شش در هنگام دم، به انقباض ماهیچه‌ها نیاز دارد. به همین جهت، دم همیشه فعال است؛ ولی بازدم می‌تواند کاملاً غیرفعال باشد. اگر به دنبال یک دم عمیق، بازدم غیرفعال انجام دهیم، ابتدا هوای ذخیره دمی و سپس هم هوای جاری به صورت غیرفعال از شش‌ها خارج می‌شوند.

مفهومی

۱ (۴۰۰)

تنها مورد (ج)، برای تکمیل عبارت صورت سؤال مناسب است.

بررسی همه موارد

الف) دم عمیق، در پی انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن رخ می‌دهد. بلافاصله بعد از ورود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر هوا به درون شش‌ها، دم عمیق تحت تأثیر بالاترین مرکز تنفسی مغز به اتمام می‌رسد. ب) بازدم عمیق، در پی انقباض عضلات بین‌دنده‌ای داخلی رخ می‌دهد. منظور از جمله «تا زمان فعال شدن پایین‌ترین مرکز تنفس» یعنی شروع دم پس از اتمام بازدم می‌باشد. همانطور که می‌دانید در بین دو تنفس، به دلیل وجود هوای باقیمانده، تبادل گازها صورت می‌گیرد. ج) در دم، مسطح شدن ماهیچه میان‌بند (دیافرام) صورت می‌گیرد. همانطور که می‌دانید بخشی از هوای جاری به درون بخش مبادله‌ای وارد نمی‌گردد که به آن هوای مرده می‌گویند؛ بنابراین می‌توان گفت در هنگام دم بخشی از گاز اکسیژن عبور کرده از نایز، در تماس با عامل سطح فعال قرار نمی‌گیرد.

نکته

بعد از نایزک مطابق شکل کتاب، نایزک انتهایی وجود دارد که جزئی از بخش هادی محسوب می‌شود. هوای مرده در بخش هادی دیده می‌شود.

نکته

هوای مرده می‌تواند بخشی از هوای جاری و یا بخشی از هوای ذخیره دمی باشد.

در اثر انقباض ماهیچه‌های شکمی، بازدم عمیق رخ می‌دهد و حجم ذخیره بازدمی از شش‌ها خارج می‌گردد. با توجه به شکل ۱۴ صفحه ۴۳ کتاب درسی، هوای ذخیره بازدمی با حرکت نمودار دم‌نگاره به سمت راست و پایین (نه بالا) ثبت می‌شود. انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن، باعث دم عمیق و ایجاد حجم ذخیره دمی در شش‌ها می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱۴ کتاب درسی مشخص است، حجم ذخیره دمی از نصف حجم ظرفیت حیاتی شش‌ها، بیشتر است.

مفهومی

۲ (۳۹۶)

در نوعی تنفس که بعد از دم عادی صورت می‌گیرد و حجم هوایی حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر حجم هوا از دستگاه تنفس خارج می‌شود، یعنی بازدم عادی رخ داده است. در هنگام رخ دادن بازدم عادی، دیافرام گنبدی می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت فاصله بخش میانی آن از کلون افقی افزایش می‌یابد. در هنگام بازدم، کاهش کشیدگی جدار شش‌ها را داریم؛ بنابراین می‌توان گفت نیروی کشسانی جدار شش‌ها کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

در نوعی تنفس که بعد از دم عادی صورت می‌گیرد و حجم هوایی حدود ۶ برابر حجم هوای جاری به شش‌ها وارد می‌شود، یعنی دم عمیق رخ داده است. در هنگام دم عمیق به دلیل بیشتر مسطح شدن دیافرام می‌توان بیان کرد فشار وارد بر اندام‌های به هم مرتبط شده توسط صفاق افزایش می‌یابد. در ضمن به هنگام دم عمیق به دلیل ورود هوای بیشتر به حبابک‌ها، می‌توان گفت مقدار حجم آن‌ها افزایش می‌یابد. در نوعی تنفس که بعد از دم عادی صورت می‌گیرد و حجم هوایی حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر از شش‌ها خارج می‌شود، یعنی بازدم عادی و عمیق رخ داده است. مرکز تنفس موجود در پل مغزی به دلیل اینکه در خاتمه دم نقش دارد؛ می‌توان بیان کرد در صورتی که بعد از بازدم عادی، بازدم عمیق صورت گیرد، مقدار فعالیت این مرکز تنفسی افزایش می‌یابد. در ضمن مقدار حجم هوای باقی‌مانده در شش‌ها در صورت رخ دادن بازدم تغییر نمی‌کند و در فرد سالم در حالت طبیعی تغییر نمی‌کند! در نوعی تنفس که بعد از دم عادی صورت می‌گیرد و حجم هوایی حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر به شش‌ها وارد می‌شود، دم عمیق در حال رخ دادن است. در دم عمیق، مقدار حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت فاصله استخوان جناغ از جلویی‌ترین حفره قلب افزایش می‌یابد. حجم تنفسی در دقیقه از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه به دست می‌آید. با توجه با اینکه در هنگام رخ دادن دم عمیق، مقدار حجم جاری و تعداد تنفس ثابت است؛ بنابراین می‌توان گفت حجم تنفسی در دقیقه، به هنگام رخ دادن دم عمیق ثابت است.

مفهومی

۱ (۳۹۷)

سؤال چی میگه؟ حجم باقی‌مانده مقدار هوایی است که هیچ‌گاه از شش‌ها خارج نمی‌شود. همچنین این حجم تنفسی توسط نمودار اسپیروگرام نمی‌تواند اندازه‌گیری شود.

این هوا می‌تواند در حبابک‌ها حضور داشته و تامین‌کننده اکسیژن ماکروفاژهای مستقر در حبابک‌ها باشد. هوای مرده اولین هوایی است که از بینی خارج می‌شود (بینی نخستین مجرای بخش هادی است). هوای مرده فقط در بخش هادی حضور دارد و نمی‌تواند در حبابک‌ها حضور داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

حجم جاری طی فرایند بازدم عادی فقط به دلیل ویژگی کشسانی شش‌ها، از شش‌ها خارج می‌شود. حجم جاری حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است. حجم ذخیره بازدمی حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر است؛ پس مقدار حجم جاری و حجم باقی‌مانده (۱۲۰۰ میلی‌لیتر) از حجم ذخیره بازدمی کمتر هستند. هم حجم باقی‌مانده و هم حجم ذخیره دمی می‌توانند در حبابک‌ها حضور داشته و در مجاورت مویرگ‌های خونی احاطه‌کننده حبابک‌ها حضور داشته باشند.

در حجم هوایی که وارد ریه می‌شود و در دم‌نگاره ثبت می‌شود، حداقل یک بار در تماس با مژک‌های نای بوده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) هوای مرده به هنگام جابه‌جایی هوای جاری، به حبابک‌ها نمی‌رسد و توسط درشت‌خوارها، ناخالصی‌های آن از بین نمی‌روند.

۲) کاهش حجم قفسه سینه و به عقب رانده شدن جناغ سینه در هنگام بازدم مشاهده می‌شود؛ در حالی که انقباض ماهیچه گردنی طی دم عمیق رخ می‌دهد.

۳) انقباض همزمان ماهیچه گردنی و بین‌دنده‌ای خارجی منجر به ثبت هوای ذخیره دم می‌شود؛ در حالی که برای عطسه و سرفه لازم است که هوا با فشار به بیرون رانده شود.

۴۰۴ استنباطی

بخش‌های مشخص شده در نمودار عبارت‌اند از:

۱) حجم جاری، ۲) حجم ذخیره دم + حجم جاری، ۳) حجم ذخیره بازدمی و ۴) ظرفیت حیاتی.

تنها مورد (الف) به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد

الف) بخش «۴» همان ظرفیت حیاتی است و کل هوایی که یک فرد در یک بار تنفس می‌تواند بین بدن و محیط اطراف جابه‌جا کند را نشان می‌دهد.

ب) دقت کنید که حجم هوای مرده به حجم مجاری تنفسی فرد بستگی دارد و در یک فرد سالم و بالغ، ثابت است. حتی اگر میزان هوای جاری در یک فرد زیاد شود، میزان هوای مرده تغییری نمی‌کند.

نکته

مقدار هوای مرده فقط به حجم مجاری تنفسی فرد بستگی دارد.

ج) دقت کنید هوایی که پس از یک دم عادی با یک دم عمیق وارد شش‌ها می‌شود، هوای ذخیره دم است؛ در حالی که بخش «۲» نشان‌دهنده حجم‌های ذخیره دم و جاری است. «۳» حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر است. پس از خروج این حجم هوا از شش‌ها، برای بازگشت شش‌ها به حالت اولیه باید همان ۱۳۰۰ میلی‌لیتر حجم هوا وارد شش‌ها شود، نه ۵۰۰ میلی‌لیتر!

ظرفیت‌های تنفسی	
ظرفیت تام حدود ۶۰۰۰ میلی‌لیتر	
حجم باقی مانده حدود ۱۲۰۰ میلی‌لیتر	ظرفیت حیاتی حدود ۴۸۰۰ میلی‌لیتر
جاری حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر	ذخیره دم حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر
-	ذخیره بازدمی حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر

۴۰۵ مفهومی

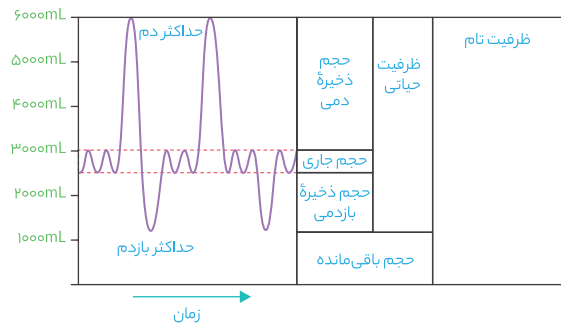
انقباض شدید ماهیچه‌های شکمی، می‌تواند سبب رخ دادن یک بازدم عمیق با جابه‌جایی حجم هوای بیشتر شود. رسیدن مقدار کشیدگی شش‌ها به کم‌ترین مقدار ممکن پس از بازدم عمیق صورت می‌گیرد. با دقت در این خطوط کتاب درسی: «حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی‌مانده می‌نامند. حجم باقی‌مانده، اهمیت زیادی دارد چون باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند. همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌سازد.» می‌توانیم برداشت کنیم انقباض شدید ماهیچه‌های شکمی و رسیدن مقدار کشیدگی شش‌ها به کم‌ترین مقدار ممکن، سبب ماندن هوای باقیمانده درون شش‌ها می‌شود. طبق نمودار بعدی می‌توان برداشت کرد مقدار هوای باقیمانده حدوداً ۱۲۰۰ (نه ۱۴۰۰) میلی‌لیتر است.

د) با رخ دادن دم عمیق، مقدار نیروی کشش شش‌ها به حداکثر مقدار خود می‌رسد. حالت اولیه شش‌ها قبل از شروع دم عادی و وقتی که حجم هوای درون شش‌ها، حدود ۲۵۰۰ میلی‌لیتر است، دیده می‌شود. بنابراین برای بازگشت وضعیت شش‌ها به حالت اولیه پس از اتمام دم عمیق، باید حدود ۳۵۰۰ میلی‌لیتر هوا از دستگاه تنفس خارج شود.

حجم‌های تنفسی	مقدار بر حسب میلی‌لیتر	زمان‌هایی که در شش‌ها قرار دارد
حجم ذخیره دم	حدود ۳۰۰۰	انتهای دم عمیق
حجم جاری	حدود ۵۰۰	انتهای دم عادی و دم عمیق
حجم ذخیره بازدمی	حدود ۱۳۰۰	انتهای بازدم عادی، دم عادی، دم عمیق
حجم باقی مانده	حدود ۱۲۰۰	همیشه!

۴۰۱ استنباطی

به شکل دقت کنید. حجم هوای جابه‌جا شده از حداکثر دم به حداکثر بازدم، برابر ظرفیت حیاتی است که کم‌تر از ظرفیت تام می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱) حداکثر حجم هوای دم و ورودی به بخش مبادله‌ای در یک دقیقه تنفس، برابر است با: میلی‌لیتر $4200 = 12 \times (500 - 150)$ و ظرفیت تام معادل ۶۰۰۰ میلی‌لیتر است. هوای مرده

۲) هوای مرده، به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس نمی‌رسد، ولی بخشی از هوای جاری و در نتیجه بخشی از ظرفیت حیاتی است.

۳) با توجه به شکل بالا، نسبت حجم ذخیره بازدمی به حجم ذخیره دم، کم‌تر (نه بیشتر) از نسبت حجم هوای باقی‌مانده به حجم ذخیره بازدمی است.

۴۰۲ استنباطی

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از:

A- حجم جاری، B- حجم ذخیره دم، C- حجم ذخیره بازدمی و D- ظرفیت تام. ظرفیت تام، مجموع ظرفیت حیاتی و هوای باقی مانده است. هوای باقی مانده، هوایی است که در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را در مجاری تنفسی جابه‌جا کرد. حداکثر هوایی که در طی یک مکانیسم کامل تنفسی در مجاری تنفسی جابه‌جا می‌شود، ظرفیت حیاتی می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دم عمیق با انقباض عضلات ناحیه گردنی، حجم ذخیره دم به دستگاه تنفس وارد می‌شود. ۲) انقباض عضلات بین‌دنده‌ای خارجی، هم در دم عادی و هم در دم عمیق صورت می‌گیرد. ۳) بازدم عمیق به کمک انقباض عضلات شکمی انجام می‌گیرد و طی این انقباض، مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند.

۴۰۳ مفهومی

سؤال چی میگه؟ حجمی که تنها در هنگام انقباض ماهیچه شکمی در دم‌نگاره ثبت می‌شود، هوای ذخیره بازدمی است.



اختلالات و بیماری‌های مرتبط با دستگاه تنفس	
آنفلوانزا	حمله ویروس مولد آن به شش‌ها و از بین رفتن یاخته‌های شش‌ها توسط لنفوسیت‌های T کشنده
سینه پهلو	حمله باکتری استرپتوکوکوس نومونیا به یاخته‌های شش‌ها و بروز علائمی مشابه آنفلوانزا
سرطان حنجره و شش‌ها	به دنبال مصرف سیگار و دخانیات احتمال ابتلا به آن بیشتر می‌گردد.
اختلال در ترشح سورفاکتانت	اختلال در تنفس و تبادل گازهای تنفسی را به همراه دارد.
افزایش میزان مایع در فضای جنب	اختلال در فرایند تنفس را موجب می‌شود.
سوراخ شدن دیواره قفسه سینه	روی هم خوابیده شدن شش‌ها را به همراه دارد.

مفهومی

۲ (۴۰۷)

سؤال چی می‌گه؟ بیشتر حجم ظرفیت حیاتی شش‌ها مربوط به هوای ذخیره‌دمی می‌باشد.

شروع خارج شدن هوای ذخیره‌دمی با خاتمه دم صورت می‌گیرد. خاتمه دم در پی ارسال پیام‌های عصبی از بالاترین مرکز تنفسی (پل مغزی) به پایین‌ترین مرکز تنفسی (بصل النخاع) صورت می‌گیرد.

لب کلام اینک! ظرفیت حیاتی فاقد هوای باقی‌مانده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

- هوای ذخیره‌بازدمی (نه هوای ذخیره‌دمی)، می‌تواند تحت تأثیر ویژگی کشسانی دیواره شش‌ها و تغییر فشار مایع احاطه شده توسط پرده داخلی و خارجی جنب، از شش‌ها خارج شود. **۳** هوای ذخیره‌بازدمی (نه هوای ذخیره‌دمی) به دنبال انقباض همزمان ماهیچه‌های شکمی و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، از نایزک انتهایی به نایزه اصلی منتقل می‌شود و به عبارتی دیگر از شش‌ها خارج می‌شود.
- هوای ذخیره‌دمی، به هنگام انقباض قفسه سینه و کاهش (نه افزایش) فشار هوای درون شش‌ها، از طریق مجرای نای به درون شش‌ها کشیده می‌شود.

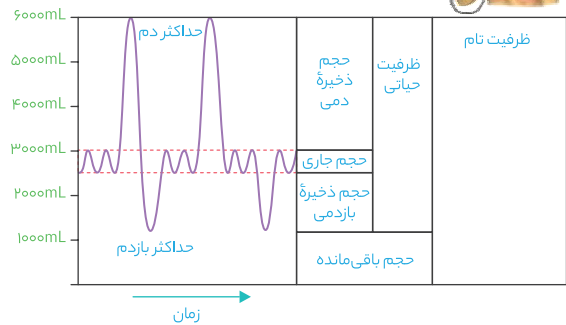
استنباطی

۳ (۴۰۸)

یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها، همان یاخته‌های ترشح‌کننده سورفاکتانت هستند. در صورت از بین رفتن این یاخته‌ها، به دلیل اینکه کیسه‌های حبابکی سخت باز می‌شوند، فرد باید برای جبران کاهش اکسیژن خون به مقدار بیشتر نقش بکشد. افزایش تعداد تنفس با افزایش (نه کاهش) مقدار حجم تنفسی در دقیقه همراه است. در ضمن مقدار حجم هوای باقی‌مانده در شش‌ها به دلیل سخت شدن بازشدگی کیسه‌های حبابکی، کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

- کاهش اکسیژن خون، با تحریک بیشتر گیرنده حساس به کاهش اکسیژن خون و تحریک مراکز حفظ‌کننده فشار سرخرگی در حد طبیعی همراه است. **۲** با توجه به اینکه کیسه‌های حبابکی سخت باز می‌شوند، می‌توان برداشت کرد مقدار تهویه هوا کاهش می‌یابد و مقدار ورود اکسیژن به مویرگ‌های ششی کاهش پیدا می‌کند. با توجه به اینکه مقدار غلظت اکسیژن در هوای جاری دم ثابت است؛ می‌توان بیان کرد اختلاف غلظت اکسیژن موجود در مویرگ‌های ششی و هوای جاری دم نسبت به حالت طبیعی در صورت کاهش مقدار سورفاکتانت افزایش پیدا می‌کند.
- سورفاکتانت با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن کیسه‌ها را آسان می‌کند؛ بنابراین کاهش آن، با افزایش نیروی کشش سطحی و کاهش انعطاف‌پذیری کیسه‌های حبابکی همراه است.



بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نزدیک شدن دیافراگم به تارهای صوتی و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام استراحت این ماهیچه‌ها رخ می‌دهد. به استراحت درآمدن این ماهیچه‌ها، در هنگام بازدم عادی رخ می‌دهد. مطابق شکل بالا، در صورت رخ دادن بازدم عادی، درون شش‌ها می‌توان هوای ذخیره‌بازدمی و حجم باقی‌مانده را مشاهده کرد. مجموع حجم این هوا تقریباً ۲۵۰۰ میلی‌لیتر است.

۲ انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن و انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی می‌تواند در هنگام دم عمیق رخ دهد. ظرفیت حیاتی شش‌ها در حالت طبیعی با توجه به اسپرومتر بالا، ثابت است و بیشتر از ۴۵۰۰ میلی‌لیتر (در حدود ۴۸۰۰ میلی‌لیتر) می‌باشد.

۳ منقبض ماندن ماهیچه‌های نایزک‌ها، سبب تنگ شدن مجرای این بخش شده و نفس کشیدن تنها از راه دهان صورت می‌گیرد و به دلیل این‌که از ورود ناخالصی‌های هوا توسط موهای بخش ابتدایی بینی به حلق جلوگیری نمی‌شود، تجمع ناخالصی‌ها در مجاری بخش هادی افزایش می‌یابد. باید توجه کرد که بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. در صورت تنگ شدن مجاری بخش هادی و تجمع ناخالصی‌ها در مجاری بخش هادی، مقدار حجم هوای مرده می‌تواند کمتر از ۱۵۰ میلی‌لیتر شود.

مفهومی

۱ (۴۰۶)

از دست رفتن تعدادی از ساختارهای شبیه خوشه انگور (اجتماع چندین کیسه حبابکی)، اختلالی در فعالیت کربنیک‌انیدراز ایجاد نمی‌کند، چون فعالیت این آنزیم به وجود کربن‌دی‌اکسید در خون وابسته است. از دست رفتن کیسه‌های حبابکی با کاهش مقدار اکسیژن خون همراه است.

بررسی سایر گزینه‌ها

- در صورت اختلال در فعالیت ضربانی مژک‌های مجاری هوایی (مانند نایزک)، مقدار تجمع ناخالصی‌ها در حبابک‌ها افزایش می‌یابد. در این صورت برای از بین بردن این ناخالصی‌ها، فعالیت بیگانه‌خواری ماکروفاژها افزایش می‌یابد.
- در پی فلج شدن مژک‌های سطح یاخته‌های مخاط نای، مقدار تجمع ناخالصی‌ها در یکی از بخش‌های هادی (نای) دستگاه تنفس افزایش می‌یابد. همانطور که می‌دانید هوای مرده، هوایی است که در مجاری بخش هادی می‌ماند. در صورت تجمع ناخالصی‌ها، مقدار هوای مرده کاهش می‌یابد؛ در نتیجه کاهش مقدار حجم هوای بازدمی خروجی از دستگاه تنفس در این فرد دور از انتظار نیست.
- در صورت به هم خوردن هماهنگی بین حرکات قفسه سینه و شش‌ها، فشار هوای درون شش‌ها در حد مورد نیاز برای ورود هوای ذخیره‌دمی به درون شش‌ها نیست و مقدار کشیده شده این هوا یا مکش آن به درون شش‌ها کاهش می‌یابد؛ بنابراین کاهش مقدار حجم هوای ذخیره‌دمی قابل انتظار است.

۴۰۹ ۲

مفهومی

موارد (الف) و (ب) صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همه موارد

الف) اتفاقات رخ داده در فاصله نقطه A تا B عبارت‌اند از بازدم عادی، دم عادی و دم عمیق. در این فاصله دم متوقف نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت در این فاصله مرکز تنفسی در پل مغزی فعال نمی‌شود. **ب) در فاصله نقطه B تا C، بازدم عادی و بازدم عمیق رخ می‌دهد.** به هنگام رخ دادن بازدم عمیق، ماهیچه شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی در حال انقباض می‌باشند. **ج) در فاصله نقطه D تا E، دو بار دم عادی رخ داده است.** در هر بار رخ دادن دم عادی، حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر هوا در مجاری هادی تحت عنوان هوای مرده می‌ماند و وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود؛ بنابراین می‌توان برداشت کرد در این فاصله حدود ۳۰۰ میلی‌لیتر هوا وارد بخش مبادله‌ای نمی‌شود. **د) در فاصله نقطه C تا D، دم در حال رخ دادن است.** به هنگام دم، دیافراگم مسطح می‌شود و به سمت پایین حرکت می‌کند و جناغ به سمت جلو!

۴۱۰ ۱

استنباطی

سؤال چی می‌گه؟ حنجره، محل تولید صدا است.

حنجره، دریوشی به نام اپی‌گلوٹ دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود. حنجره و نای در جلوی مری قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دقت کنید که حلقه‌های غضروفی نعل‌اسبی (C شکل) در نای وجود دارند، نه حنجره.
۲) غضروف حنجره موجب باز نگه داشتن مجرای تنفسی در این قسمت می‌شود و انقباض عضلات صاف (دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل) نمی‌تواند موجب تنگ شدن این مجرا شود.
۳) دقت کنید که شکل دهی به صدا توسط لب‌ها و دهان انجام می‌گیرد؛ در حالی که صدا توسط پرده‌های صوتی موجود در حنجره تولید می‌شود.

تکلم

شکل دهی به صدا ← توسط لب‌ها و دهان
 عامل مؤثر ← وجود پرده‌های صوتی
 جایگاه ← حنجره
 ساختار ← حاصل چین‌خوردگی مخاط
 به سمت داخل

۴۱۱ ۲

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ حنجره از دریوشی به نام اپی‌گلوٹ و پرده‌های صوتی تشکیل شده است. اپی‌گلوٹ در سطح بالاتری نسبت به پرده‌های صوتی قرار دارد. در هنگام رخ دادن فرایند بلع (خروج توده غذا از دهان و ورود آن به حلق)، اپی‌گلوٹ به سمت پایین حرکت می‌کند تا راه نای را ببندد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در فرایند سرفه، هوا با فشار از راه دهان خارج می‌شود. اپی‌گلوٹ در هنگام رخ دادن این فرایند، به سمت بالا حرکت کرده و سبب باز شدن راه نای (نه بسته شدن مسیر بینی) می‌شود. **۲) پرده‌های صوتی در تولید صدا و لب‌ها و دهان در شکل دهی به صدا نقش دارند.** **۳) پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط حنجره می‌باشد، نه زیرمخاط!**

۴۱۲ ۲

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شوند. در سرفه، دهان و در عطسه، دهان و بینی باز هستند؛ بنابراین، حین سرفه همه هوای بازدمی و در حین عطسه بخشی از هوای بازدمی از راه دهان خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) معمولاً حتی بعد از یک بازدم عمیق نیز مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. به این مقدار هوا، حجم باقی‌مانده می‌گویند.

۳) در سرفه خروج مواد خارجی همراه با هوای بازدمی از راه دهان مشاهده می‌شود.
۴) دقت کنید که عضلات بین‌دنده‌ای داخلی در حین عمل بازدم عمیق و عضلات بین‌دنده‌ای خارجی در حین فرایند دم منقبض می‌شوند.

مفهومی

۴۱۳ ۱

با افزایش تعداد تنفس، میزان حجم تنفسی در دقیقه افزایش می‌یابد.

ترکیب با آینده

بخش سمپاتیک هنگام هیجان (مثل شرکت در مسابقه ورزشی) بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد در این وضعیت بخش سمپاتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود.

فصل ۱ - یازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) با برخورد هوای بازدمی به پرده‌های صوتی، صدا تولید می‌شود؛ اما دقت داشته باشید اولاً پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط حنجره هستند و در ساختار آن ماهیچه‌ای وجود ندارد؛ ثانیاً شکل دهی به صدا توسط بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد، نه پرده‌های صوتی! **۲) بالایی‌ترین بخش مغز، مغز میانی است.** مغز میانی نقشی در تنفس ندارد. به منظور خروج ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند از راه بینی و دهان (عطسه) باید مرکز عصبی انعکاس عطسه یعنی بصل‌النخاع فعال شود.

ترکیب با آینده

مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

فصل ۱ - یازدهم

۳) الکل (اتانول) در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود (یازدهم - فصل ۱). ورامدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است. الکل حاصل از این فرایند باعث از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار نای نمی‌شود.

مفهومی

۴۱۴ ۴

همه موارد، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد

الف) در عطسه راه بینی (اولین قسمت از بخش هادی) باز اما در سرفه راه بینی بسته است. **ب) در سرفه همانند عطسه، هوا با فشار از شش‌ها خارج می‌شود.** این خروج پر فشار هوا از شش‌ها نیازمند انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی است و همان‌طور که می‌دانیم این انقباض نیز در اثر پیام‌های عصبی رخ می‌دهند. **ج) در سرفه هوا با فشار از راه دهان (محل شروع گوارش نشاسته) و در عطسه هوا با فشار از راه بینی و دهان خارج می‌شود.** **د) به هنگام رخ دادن فرایند سرفه و عطسه، فرایند دم رخ نمی‌دهد و طبق این خطوط کتاب درسی: «تنفس، مرکز دیگری هم 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.»** می‌توان گفت بالاترین مرکز تنفسی با ارسال پیام‌های مهارتی به پایین‌ترین مرکز تنفسی، دم را متوقف می‌کند.

جهت حرکت

	زبان بزرگ	زبان کوچک	برچاکنای	حنجره
بلع	↑ (بسته شدن راه دهان)	↑ (بسته شدن راه بینی)	↓ (بسته شدن راه نای)	↑ (بسته شدن راه نای)
سرفه	↓ (باز شدن راه دهان)	↑ (بسته شدن راه بینی)	↑ (باز شدن راه نای)	↓ (باز شدن راه نای)
عطسه	↓ (باز شدن راه دهان)	↓ (باز شدن راه بینی)	↑ (باز شدن راه نای)	↓ (باز شدن راه نای)



تنظیم تنفس در بدن انسان		
مرکز تنفس	نقش	توضیحات و نکات
بصل‌النخاع	انجام دم	دم، با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم (میان‌بند) و بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل‌النخاع صادر شده است.
پل مغزی	تنظیم مدت زمان دم و توقف دم	مرکزی در پل مغز وجود دارد که با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

مفهومی

۴۱۷ ۳

بخش‌های A و B در شکل سؤال، به ترتیب مراکز تنفسی موجود در پل مغزی و بصل‌النخاع را نشان می‌دهند. مرکز تنظیم تنفس موجود در پل مغزی با ارسال پیام‌های عصبی مهاری و اثر آن‌ها بر مرکز تنظیم تنفس موجود در بصل‌النخاع سبب توقف دم و در نتیجه سبب بازگشت ماهیچه دیافراگم به حالت استراحت می‌شود؛ بنابراین این مرکز عصبی موجود در پل مغزی، نمی‌تواند مستقیماً پیام‌های عصبی مهاری برای بازگشت ماهیچه دیافراگم به حالت استراحت را صادر کند.

بررسی سایر گزینه‌ها

- بیشترین حجم هوای وارد شده به شش‌ها، یعنی زمانی که هوای ذخیره‌دمی درون شش‌ها یافت می‌شود. بلافاصله پس از ثبت این هوا در اسپرومتر، دم متوقف می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت مرکز عصبی موجود در پل مغزی فعال شده است.
- مرکز تنظیم تنفس موجود در بصل‌النخاع بر ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی (نه داخلی) اثر می‌گذارد و سبب رخ دادن فرایند دم و ورود حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر هوا به درون بینی می‌شود. مرکز عصبی موجود در بصل‌النخاع سبب رخ دادن فرایند دم و منقبض شدن دیافراگم می‌شود. در ابتدای فرایند دم، فشار هوای درون شش‌ها نسبت به فشار هوای بیرون کاهش می‌یابد تا مکش هوا به درون شش‌ها صورت گیرد.

مفهومی

۴۱۸ ۴

بالاترین و پایین‌ترین مرکز عصبی تنفس در مغز به ترتیب مربوط به پل مغزی و بصل‌النخاع است. صدور پیام انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی توسط مرکز عصبی تنفس موجود در بصل‌النخاع تحت تأثیر پل مغزی مهاری می‌شود. در این صورت دیگر مرکز عصبی تنفس در بصل‌النخاع پیام انقباض ارسال نمی‌کند؛ بنابراین نمی‌توان گفت که بصل‌النخاع با ارسال پیام توقف انقباض به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی، سبب توقف فرایند دم می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها

مرکز عصبی تنفس موجود در پل مغزی با اثر مرکز عصبی تنفس موجود در بصل‌النخاع، سبب توقف دم و در نتیجه به استراحت در آمدن عضله دیافراگم می‌شود. با توقف انقباض دیافراگم، این ماهیچه به سمت بالا حرکت می‌کند؛ بنابراین در این صورت فاصله بخش مرکزی عضله دیافراگم تا محل دو شاخه شدن نای کاهش می‌یابد. پس از خروج حدود ۱۸۰۰ میلی‌لیتر هوا از دستگاه تنفس، یعنی پس از بازدم عمیق، دم رخ می‌دهد. مرکز عصبی تنفس موجود در بصل‌النخاع با اثر بر عضله دیافراگم سبب منقبض شدن آن و در نتیجه سبب مسطح شدن آن می‌گردد. مرکز عصبی تنفس موجود در پل مغزی با اثر مرکز عصبی تنفس موجود در بصل‌النخاع، سبب توقف دم و در نتیجه به استراحت درآمدن ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی می‌شود. در پی توقف فرایند دم، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد.

مفهومی

۴۱۹ ۴

کاهش فاصله بین ماهیچه دیافراگم و راست روده و افزایش فاصله استخوان جناغ از حفرات قلب در هنگام رخ دادن عمل دم صورت می‌گیرد. مرکز تنفسی بصل‌النخاع با اثر بر ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم سبب رخ دادن عمل دم می‌شود.

مفهومی

۴۱۵ ۲

فقط مورد (ب) کاهش می‌یابد.

بررسی همه موارد

الف) در این افراد به دلیل زیاد شدن مقدار تجمع ذرات خارجی در حبایک‌ها، مقدار تهویه ششی کاهش می‌یابد؛ بنابراین دور شدن کربن‌دی‌اکسید از بدن به مقدار کمتری رخ می‌دهد و کربنیک اسید بیشتری تولید می‌شود. در این صورت PH خون کاهش می‌یابد و کلیه‌ها یون هیدروژن بیشتری را ترشح می‌کنند.

ترکیب با آینده

در ترشح موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردبزه به درون گردبزه ترشح می‌شوند.

فصل ۵ - دهم

ب) در این افراد یاخته‌های مرکز دار مخاط تنفسی از بین می‌روند و به همین دلیل فاصله لایه زیر مخاطی در نای با ماده مخاطی موجود در لایه مخاطی کاهش می‌یابد. لایه زیر مخاطی دارای غده ترشخی بوده و نیز قطر آن متغیر است.

ج) دخانیات بر سامانه لیمبیک اثر می‌گذارد و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کنند. سامانه لیمبیک در احساساتی مانند ترس، خشم، لذت و نیز حافظه نقش ایفا می‌کند.

د) این‌گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند؛ بنابراین می‌توان انتظار داشت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی دچار فعالیت شدید می‌شوند و در این حالت ممکن است اکسیژن کافی به این ماهیچه‌ها نرسد و احتمال تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی افزایش می‌یابد و به دنبال آن لاکتیک اسید در ماهیچه‌ها انباشته شده و باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود (بازدهم - فصل ۳).

ه) به دلیل از کار افتادن مرکزها، مقدار ورود ناخالصی‌ها در حبایک‌ها و در نتیجه مقدار فعالیت بیگانه‌خواری ماکروفاژهای درون حبایک‌ها افزایش می‌یابد. ماکروفاژها به دلیل فعالیت بیگانه‌خواری خود دارای اندامک لیزوزوم فراوانی هستند.

استنباطی

۴۱۶ ۱

مرکز تنفسی بصل‌النخاع نسبت مرکز تنفسی پل مغزی، به زبان کوچک نزدیک‌تر است. به دنبال فعال شدن مرکز تنظیم تنفس موجود در بصل‌النخاع، فرایند دم صورت می‌گیرد. در هنگام رخ دادن فرایند بازدم (نه دم)، تمایل شش‌ها برای بازگشت به حالت اولیه تحت تأثیر ویژگی کشسانی خود افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مرکز تنظیم تنفس موجود در پل مغزی، مدت زمان دم را تنظیم می‌کند و سبب توقف دم می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت این مرکز عصبی در تنظیم مدت زمان منقبض ماندن ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و میان‌بند (دیافراگم) نقش دارد.

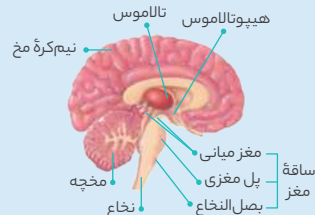
۲) به هنگام دم صورت گرفته تحت تأثیر بصل‌النخاع، استخوان جناغ به سمت جلو و دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت می‌کند. به دنبال فعال شدن مرکز تنظیم تنفس موجود در پل مغزی، دم متوقف و بازدم رخ می‌دهد. در پی رخ دادن فرایند بازدم، اختلاف بین فشار هوای درون شش‌ها و فشار هوای بیرون کاهش می‌یابد.

ترکیب با آینده

مغز از سه قسمت مخ، مخچه، ساقه مغز به علاوه ساختارهایی مانند تالاموس، هیپوتالاموس و سامانه کناری (لیمبیک) تشکیل شده است.

همان‌طور که در شکل مشاهده

می‌کنید، ساقه مغز در قسمت پایین مغز قرار داشته و از بالا به پایین از سه قسمت مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. در بالای ساقه مغز تالاموس و هیپوتالاموس را می‌بینیم.



فصل ۱ - یازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ کاهش مقاومت شش‌ها در برابر کشیده شدن در هنگام انجام عمل بازدم و افزایش حجم ساختارهای خوشه‌انگوری شکل موجود در شش‌ها در هنگام انجام عمل دم صورت می‌گیرد. فعال شدن مرکز تنفسی بصل‌النخاع، موجب رخ دادن عمل دم می‌شود. ۲ کاهش حجم قفسه سینه در هنگام انجام عمل بازدم و ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع به عضلات بین‌دنده‌ای خارجی در هنگام انجام عمل دم صورت می‌گیرد. پل مغزی بر مرکز تنفسی بصل‌النخاع برای توقف عمل دم، اثر مهاری دارد و در رخ دادن عمل دم نقش ندارد! ۳ تهویه هوای باقی‌مانده در کیسه‌های حبابکی، در فاصله بین دو تنفس و در هنگام رخ دادن عمل بازدم صورت می‌گیرد. کاهش مدت زمان آن یعنی دو تنفس متوالی با فاصله زمانی کمتری رخ دهند. برای اینکه دو تنفس متوالی با فاصله زمانی کمتری رخ دهند، باید هر دو مرکز تنفسی موجود در پل مغزی و بصل‌النخاع فعال باشند. بصل‌النخاع با ارسال پیام عصبی سریع‌تر به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم و پل مغزی با ارسال سریع‌تر پیام‌های مهاری به بصل‌النخاع می‌تواند در کاهش مدت زمان دو تنفس متوالی نقش داشته باشد. افزایش فشار هوا درون شش‌ها در هنگام بازدم دیده می‌شود.

۴ (۴۲۰) مفهومی

عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد، دیافراگم است. به هنگام انجام عمل دم، دیافراگم مسطح می‌شود. طی دم، مقداری از هوای جاری دمی درون مجاری بخش هادی باقی می‌ماند که به آن هوای مرده می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ به هنگام انجام عمل دم (نه بازدم)، استخوان جناغ به سمت جلو (نه عقب) حرکت می‌کند. ۲ به هنگام انجام عمل بازدم، دیافراگم گنبدی و غیر مسطح می‌شود. به هنگام انجام عمل دم (نه بازدم)، باز شدن کیسه‌های حبابکی تسهیل می‌شود. ۳ به هنگام انجام عمل دم (نه بازدم)، دنده‌ها به سمت بالا و جلو حرکت می‌کنند.

۴ (۴۲۱) مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد، دیافراگم است. به هنگام دم، این عضله مسطح می‌شود. به هنگام انجام عمل بازدم (نه دم)، دنده‌ها به سمت پایین حرکت می‌کنند (نادرستی گزینه ۴). سایر گزینه‌ها در ارتباط با عمل دم به درستی بیان شده‌اند.

۳ (۴۲۲) مفهومی

هم طی انجام عمل دم معمولی و هم عمل دم عمیق، دیافراگم مسطح می‌شود و از حالت گنبدی خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ طی انجام عمل دم عمیق برخلاف دم معمولی، ماهیچه‌های گردن، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌نمایند ۲ طی انجام عمل بازدم عمیق برخلاف بازدم معمولی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، به انقباض در می‌آیند. ۳ طی انجام عمل بازدم عمیق برخلاف بازدم معمولی، ماهیچه‌های شکمی، منقبض شده و از نظر طول کوتاه می‌شوند.

۴ (۴۲۳) مفهومی

طی انجام عمل بازدم معمولی و بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به حالت استراحت در می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ طی انجام عمل بازدم عمیق برخلاف بازدم معمولی، ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند. ۲ طی انجام عمل دم عمیق برخلاف دم معمولی، ماهیچه‌های ناحیه گردن انقباض می‌یابند. ۳ طی انجام دم معمولی، دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و طی دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز سبب افزایش حجم قفسه سینه می‌شوند.

۴ (۴۲۴) استنباطی

ساده‌ترین سامانه گردش بسته در کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی وجود دارد (دهم - فصل ۴). کرم‌های خاکی تنفس پوستی دارند.

ترکیب با آینده

کرم‌های حلقوی همرافرویدیت هستند. در مورد کرم‌های حلقوی مثل کرم خاکی، لفاح دوطرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی کنار هم قرار می‌گیرند، اسپرم‌های هر کدام، تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد

فصل ۷ - یازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدراست (یازدهم - فصل ۱). حفره گوارشی در هیدرا پر از مایعات است و علاوه بر گوارش، وظیفه گردش مواد را نیز بر عهده دارد. در این جانوران حرکات بدن به جابه‌جایی مواد کمک می‌کند. در هیدرا که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد. ۲ در پارامسی، آبی که در نتیجه اسمز وارد می‌شود، به همراه مواد دفعی توسط واکوئول‌های انقباضی دفع می‌شود (دهم - فصل ۵). در تک‌یاخته‌ای‌ها (مثل پارامسی) ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد. پس چرا این گزینه غلط است؟! دقت کنید پارامسی تک‌یاخته‌ای است و به کار بدن واژه «یاخته‌ها» برای آن اشتباه است! ۳ در جانداران پر یاخته‌ای لازم است که دستگاه گردش مواد به وجود آید تا یاخته‌ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند (دهم - فصل ۴)؛ پس همه یاخته‌ای‌ها دستگاه گردش مواد دارند؛ اما بعضی از پر یاخته‌ای‌ها مثل هیدرا، ساختار تنفسی ویژه‌ای ندارند.

۲ (۴۲۵) مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ جانوران بالغی که می‌توانند تبادل گازهای تنفسی را از سطح یاخته‌های بدن خود انجام دهند عبارتند از: هیدرا، قورباغه (دوزیستان بالغ)، کرم خاکی و ستاره دریایی. این جانوران به جز قورباغه، همگی بی‌مه‌ره هستند. همه جانوران (چه مهره‌دار و چه بی‌مه‌ره) ایمنی غیراختصاصی دارند.

ترکیب با آینده

در ایمنی غیراختصاصی روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها موثر است.

فصل ۵ - یازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ منافذ تنفسی در ابتدای ناپدیس‌ها قرار دارند. انشعابات پایانی ناپدیس‌ها که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن بست بوده (پس فاقد منفذ است) و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. در ناپدیس‌ها، ساختارهای حلقه‌مانند مشاهده می‌شوند. این حلقه‌ها در انشعابات پایانی ناپدیس‌ها که به یاخته‌ها وارد می‌شوند، مشاهده نمی‌شود. تبادل گازهای تنفسی در سطوح تنفسی همه جانوران از طریق انتشار صورت می‌گیرد. ۲ از بین جانوران منظور صورت سوال، فقط کرم خاکی و قورباغه تنفس پوستی دارند. در شبکه مویرگ‌های زیر پوستی جانوران دارای تنفس پوستی، اکسیژن وارد بخشی از مویرگ که حاوی خون تیره است، شده و کربن‌دی‌اکسید از بخشی از مویرگ که حاوی خون روشن است، از بدن دفع می‌شود. ۳ در حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارند. همچنین در تک‌یاخته‌ای‌ها و هیدرا، تبادلات گازی می‌تواند بدون همکاری دستگاه گردش مواد صورت گیرد (تک یاخته‌ای‌ها کلاً دستگاه گردش مواد ندارند)؛ پس نتیجه می‌گیریم تبادلات گازی در ستاره دریایی می‌تواند به کمک دستگاه گردش مواد جانوران صورت گیرد. تبادلات گازهای تنفسی از طریق برجستگی‌های پوستی ستاره دریایی انجام می‌شود.



تنفسی ندارد. در ضمن سامانه‌گردش مواد این جانور از نوع باز است و اصلاً مویرگی در آن وجود ندارد (دهم - فصل ۴). ناپدیس‌های ملخ ساختاری نردبان‌مانند را تشکیل می‌دهند که پله‌موجود در این نردبان، در انتهای بدن نسبت به بخش‌های وسطی بدن جانور کوچک‌تر بوده و به یکدیگر نزدیک‌تر هستند. اکسیژن از منافذ ناپدیس‌ها وارد لوله‌های ناپدیسی شده و پس از ورود به انشعابات پایانی که در کنار همه‌ی یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند. اکسیژن از طریق فرآیند انتشار (بدون نیاز به پروتئین‌های سراسری غشا) وارد یاخته‌های دریافت‌کننده می‌شود. دقت کنید انشعابات پایانی ناپدیس‌ها بن بست بوده و فاقد منفذ در ساختار خود هستند.

استنباطی

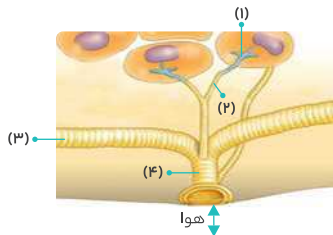
کیسه‌های هوادار جلویی پرندگان ۵ عدد و کیسه‌های هوادار عقبی آن‌ها ۴ عدد است. کیسه‌های هوادار جلویی از نظر شکل فضایی کاملاً متفاوت با یکدیگر اند؛ اما کیسه‌های هوادار عقبی شکل مشابهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ سرخرگ شکمی در ماهی دارای خون تیره و سرخرگ پشتی دارای خون روشن است (دهم - فصل ۴) و رگ‌های خونی موجود در مرکز کمان آبششی انشعابات این سرخرگ‌ها هستند. رگی که به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است، انشعابی از سرخرگ شکمی و رگی که از رشته‌های آبششی دورتر است، انشعابی از سرخرگ پشتی است. ۲ قورباغه بالغ دارای ۳ حفره در قلب خود است (دهم - فصل ۴). ساختارهای موثر در قورت دادن هوا با سازوکار پمپ فشار مثبت، دهان و حلق هستند (۲ عدد). پس تعداد حفره‌های قلب نسبت به ساختارهای موثر در انتقال هوا طی حرکتی شبیه قورت دادن، بیشتر است. ۳ پاهای عقبی ملخ نسبت به پاهای جلویی، طویل‌تر هستند. منافذ نزدیک به پاهای عقبی، از یکدیگر فاصله بیشتری دارند. آب و یون‌ها در روده ملخ بازجذب می‌شوند (دهم - فصل ۵). فاصله منافذ در ناپدیس‌هایی که نزدیک به روده جانور قرار دارند، بسیار کم است.

استنباطی

همه موارد به جز مورد (ج)، در تکمیل صحیح عبارت صورت سؤال نقش دارند. بخشی از دستگاه تنفس ملخ که می‌توان آن را معادل حبابک، نایزک مبادله‌ای، نایزه اصلی و نای موجود در دستگاه تنفس انسان در نظر گرفت، به ترتیب با شماره‌های ۱ تا ۴ در شکل زیر مشخص شده‌اند.



بررسی همه موارد

الف) انشعابات پایانی بن‌بست با مایع پر شده‌اند، بنابراین می‌توان گفت در سطح درونی خود با نوعی مایع در تماس‌اند. ب) ناپدیس مطابق شکل، از طریق یک منفذ تنفسی، هوای بیرون را به درون بدن می‌کشد. ج) بیشتر انشعابات دستگاه تنفس ملخ، مربوط به انشعابات پایانی است، نه انشعابات که با شماره ۲ مشخص شده‌اند. د) انشعاب مشخص شده با شماره ۳، در رسیدن اکسیژن هم به بخش‌های جلویی و هم به بخش‌های عقبی بدن ملخ نقش دارد.

مفهومی

موارد الف) و ج)، عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همه موارد

الف) حبابک‌ها در سطح درونی خود با سورفاکتانت در تماس‌اند، ولی از مایع پر نشده‌اند! ب) در ملخ، مویرگ دیده نمی‌شود؛ بنابراین بن‌بست موجود در هر انشعاب پایانی ناپدیس‌های ملخ، توسط مویرگ احاطه نشده است. ج) حبابک‌ها در انسان، بیشتر در ساختارهای شبیه خوشه‌انگور دیده می‌شوند. این حبابک‌ها، در تماس با یکدیگر نیستند.

استنباطی

سؤال چی می‌گه؟ ماهی‌ها در تمام طول عمر خود و دوزیستان در دوران نوزادی آبشش دارند.

دوزیستان بالغ می‌توانند از پوست خود نیز برای تبادل گازهای تنفسی استفاده کنند؛ اما در قلب سه حفره‌ای این جانوران، دو دهلیز و یک بطن وجود دارد که بطن، خون را یکبار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه می‌کند (دهم - فصل ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بالاترین بخش مغز در ماهی، مخچه است. در انسان، مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است (یازدهم - فصل‌های ۲ و ۳). کلیه در خزندگان و پرندگان (نه ماهی‌ها!) توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند (دهم - فصل ۵). ۲ در قورباغه ساز و کار پمپ فشار مثبت (نه منفی!) باعث برقراری جریان پیوسته‌ای از هوا در مجاورت شش‌ها (نه هر بخش مبادله‌ای!) می‌شود.

مفهومی

لاکتیک‌اسید دفع نمی‌شود؛ بلکه مقادیر اضافی آن به تدریج تجزیه می‌شود. اما بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به صورت یون بیکربنات (HCO_3^-) حمل می‌شود که برای دفع به سمت شش‌ها (اندام محصور توسط دنده‌ها) هدایت می‌شود.

ترکیب با آینده

در یاخته‌های بدن انسان اگر گلوکز به صورت هوازی تجزیه شود، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود و اگر به صورت بی‌هوازی تجزیه شود، ماده دفعی کربن‌دار این تجزیه، لاکتیک‌اسید است.

فصل ۳ - یازدهم و فصل ۵ - دوازدهم

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ تنها ماده دفعی کربن‌دار تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های ملخ، کربن دی‌اکسید است. همه این کربن دی‌اکسیدها (نه بعضی از آن‌ها!) از طریق منافذ متعدد لوله‌های ناپدیسی موجود در سطح بدن دفع می‌شوند. ۲ مواد دفعی اکسیژن‌دار حاصل از تنفس یاخته‌ای آب و کربن دی‌اکسید است. آب می‌تواند در مثانه دوزیستان بالغ ذخیره شود و از طریق ادرار دفع شود (دهم - فصل ۵) و کربن دی‌اکسید هم از طریق رگ حمل‌کننده خون در شبکه مویرگی زیر پوست و هم از طریق شش‌های جانور دفع شود. ۳ پس از ورود غذا به واکوئول غذایی پارامسی، لیزوزوم‌ها به این واکوئول می‌پیوندند و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کنند؛ در نتیجه واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. مواد گوارش یافته از این واکوئول خارج شده و مواد گوارش نیافته در آن باقی می‌مانند. به این واکوئول، واکوئول دفعی می‌گویند که محتویات این واکوئول از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شوند. پس چرا این گزینه غلطه؟ پارامسی فقط یک منفذ دفعی دارد و به کار بردن واژه "منافذ" اشتباه است!

استنباطی

سؤال چی می‌گه؟ در پيش معده ملخ به دليل وجود دندان، گوارش مکانیکی و به دليل عملکرد آنزیم‌های ترشح شده از معده و کیسه‌های معده گوارش شیمیایی غذا انجام می‌شود. پيش معده، حجیم‌ترین بخش از لوله گوارش ملخ است.

گزینه ۳ درست و سایر گزینه‌ها نادرست هستند.

بررسی همه گزینه‌ها

۱ ناپدیس‌ها لوله‌هایی هستند که هوا را از خارج به سمت یاخته‌های دریافت‌کننده اکسیژن، هدایت می‌کنند. در ساختارهای قطورتر این لوله‌ها، حلقه‌هایی وجود دارند، اما دقت کنید این حلقه‌ها قطعاً غضروفی نیستند؛ زیرا حشرات فاقد اسکلت درونی‌اند (در اسکلت درونی غضروف وجود دارد و حشرات اسکلت بیرونی دارند) (یازدهم - فصل ۳). ۲ در سامانه تنفسی ملخ، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای

نکته!

بن بست موجود در انشعابات پایانی نایدیس‌های ملخ، بخش مبادله‌ای محسوب می‌شود.

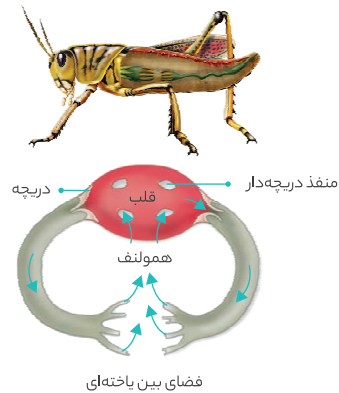
د) با توجه به شکل تست قبلی، انشعابات پایانی در مجاورت یک یاخته قرار دارند؛ بنابراین کربن‌دی‌اکسید را از یک یاخته دریافت می‌کنند.

۴ (۴۳۲) مفهومی

شکل صورت سؤال، دستگاه گوارش ملخ را نشان می‌دهد. همه موارد در ارتباط با ملخ، صحیح نمی‌باشند.

بررسی همه موارد

الف) با توجه به شکل زیر، قلب ملخ در سطح بالاتری (نه پایین‌تری) از لوله گوارش آن قرار دارد.



ب) جذب مواد غذایی در معده ملخ صورت می‌گیرد. طولی‌ترین بخش لوله گوارش آن، روده است. ج) با توجه به شکل دستگاه تنفس نایدیسی، می‌توان بیان کرد هر انشعاب نایدیسی بن بست، با یک (نه چندین) یاخته آن به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد. د) اکسیژن مورد استفاده برای انجام تنفس یاخته‌ای، از انشعابات پایانی نایدیس دریافت می‌شود، نه از مایعی شبیه خون (همولنف)!

۴ (۴۳۳) مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ حشرات دارای سامانه گردش با هستند. در حشرات، قلب لوله‌ای، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌های بدن پمپ می‌کند. حشرات دارای سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی هستند؛ بنابراین می‌توان گفت دفع مواد زائد در حشرات از طریق همکاری دستگاه دفعی با دستگاه گوارش صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ حشرات دارای تنفس نایدیسی می‌باشند. در تنفس نایدیسی، گازهای تنفسی از طریق منافذ تنفسی موجود در سطح بدن (نوعی ساختار ویژه)، وارد نایدیس‌ها می‌شوند تا به دنبال آن وارد محیط داخلی بدن شوند. ۲ در همه جانوران (از جمله ملخ) گازهای تنفسی از طریق انتشار ساده جابه‌جا می‌شوند و انتشار آن‌ها فقط در صورتی رخ می‌دهد که به صورت محلول باشند. ۳ بیشترین مجاری تنفسی در دستگاه تنفس حشرات، همان انشعابات پایانی هستند که بن بست می‌باشند و دارای مایعی هستند که در تبادل گازهای تنفسی نقش دارد.

۲ (۴۳۴) مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ منظور صورت سؤال دوزیستان است؛ زیرا این جانوران در دوران نوزادی دارای تنفس آبششی و پس از بلوغ دارای تنفس ششی و تنفس پوستی است.

دقت کنید باید به دنبال گزینه‌ای باشیم که هم درباره دوزیستان بالغ و هم نابالغ صدق کند. در نوزاد دوزیستان آبشش و در دوزیستان بالغ شش‌ها جذب و انتقال گازهای تنفسی را با همکاری دستگاه گردش مواد انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ حواستان باشد توانایی تولید گامت در دوران نوزادی دوزیستان وجود ندارد؛ پس این گزینه را چوب دوزیستان نابالغ صحیح نیست!

ترکیب با آینده

در دوزیستان لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح (تشکیل زیگوت یا تخم) در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند.

فصل ۷ - یازدهم

۳ بالاترین مجرای تنفسی در قورباغه بینی است. هنگامی که بینی باز است، حفره دهانی (بخش موثر در انتقال هوا به شش‌ها طی فرآیندی شبیه قورت دادن) حجیم است؛ ولی شش‌ها (بخش مبادله‌کننده درونی گازهای تنفسی) حجیم نیستند.

۴ پوست در دوزیستان گسترده‌ترین سطح تنفسی است. شش‌ها (نه پوست) به کمک ماهیچه‌های درون دهان و حلق با هوای بیرون در تماس قرار می‌گیرند. دقت کنید شش‌های قورباغه از طریق بیش از یک مجرا با حفره دهانی ارتباط دارد.

۲ (۴۳۵) مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ در جانورانی که نایدیس (حشرات)، آبشش درونی (تمام ماهیان بالغ) و یا شش (دوزیستان بالغ، خزندگان، پرنده‌گان، پستانداران و گروهی از بی‌مهرگان خشکی‌زی نظیر حلزون) دارند، سطوح تنفسی درون بدن قرار دارد. همه این جانوران ذکرشده، پر یاخته‌ای هستند و دارای محیط داخلی می‌باشند. همان‌طور که می‌دانیم، شرایط محیط داخلی نسبتاً پایدار و یکنواخت می‌باشد.

نکته!

همه پستانداران تنها به کمک شش تنفس می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در سامانه گردش خون بسته، رگ‌های خونی به صورت شبکه‌ای از سرخرگ، مویرگ و سیاهرگ است؛ در حالی‌که به عنوان مثال حشرات گردش خون باز دارند. ۲ دقت کنید که کیسه‌های حیابکی تنها در شش گروهی از مهره‌داران دیده می‌شود. ۴ در ملخ، گوارش مکانیکی توسط آرواره‌های اطراف دهان شروع می‌شود و گوارش شیمیایی مواد غذایی درون پیش‌معده انجام می‌شود.

۲ (۴۳۶) مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ جانوران دارای تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی تبادلات گازی را به کمک دستگاه گردش مواد خود انجام می‌دهند. اما حشرات که دارای تنفس نایدیسی هستند، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد.

حشرات چشم مرکب دارند. گیرنده‌های نوری برخی از حشرات (مثل زنبور عسل) قادرند علاوه بر دریافت اطلاعات بینایی، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت کنند (یازدهم - فصل ۲).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ مهره‌داران اسکلت درونی دارند. برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند. همه جانورانی که از دستگاه گردش مواد برای انتقال گازهای تنفسی کمک می‌گیرند، مهره‌دار نیستند؛ مثل حلزون!

ترکیب با آینده

در بعضی از ماهی‌ها (مانند کوسه ماهی) جنس اسکلت از نوع غضروفی است؛ ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد.

فصل ۳ - یازدهم

۲ دقت کنید مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها در تمامی جانوران دارای سامانه تنفسی ضروری است. پس به‌کاربردن قید بعضی از باعث غلط شدن این گزینه می‌شود. ۴ در حشرات یک طناب عصبی شکمی (نه پشتی!) که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن یک گره عصبی دارد (یازدهم - فصل ۱).



بررسی همهٔ موارد

الف) در ماهی‌ها و ستاره دریایی، تعداد زیادی (نه تنها یک) بخش جذب کنندهٔ O_2 محلول در آب، درون آبشش یافت می‌شود. **ب)** در ستاره دریایی، برجستگی‌ها و در ماهی‌ها، تیغه‌های آبششی، محل ورود O_2 و خروج CO_2 در آبشش‌ها هستند؛ بنابراین می‌توان گفت در این جانوران محل ورود O_2 و خروج CO_2 در آبشش‌ها با یکدیگر یکسان است. **ج)** تنها در ستاره دریایی، آبشش‌ها به نواحی خاصی در زیر پوست محدود نمی‌شوند. **د)** تنها در ستاره دریایی، فضای درون آبشش‌ها از مایعات بدن پر شده است.

تنفس آبششی

بی‌مهرگان ساده‌ترین آبشش‌ها برجستگی‌های کوچک پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی در سایر بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند.

پیشرفته‌ترین آبشش‌ها در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دیده می‌شوند. تبادل گازها از طریق آبشش‌ها بسیار کارآمد است.

مهره‌داران به هر کمان آبششی، تعداد زیادی رشته‌های آبششی متصل است.

در هر رشتهٔ آبششی تعدادی تیغهٔ آبششی قرار دارد که در آن‌ها شبکهٔ مویرگی وجود دارد.

جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و جهت حرکت آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است.

۴۴۰

استنباطی

مهره‌داران بالغی که تنفس آبششی دارند، شامل ماهی‌ها هستند. در آبشش تمام این جانوران، تبادل گازهای تنفسی بر عهدهٔ مویرگ‌های موجود در سطح تنفسی (تیغهٔ آبششی) می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

- دوزیستان بالغ که تنفس پوستی دارند، خون روشن خروجی از پوست را به دهلیز چپ وارد می‌کنند. **۲)** حواستان باشد که دوزیستان تنها یک بطن دارند.
- در ماهیان آب شور برخلاف ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از فشار اسمزی محیط کمتر است.

استنباطی

۴۳۷

سؤال چی می‌گه؟ ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان مهره‌دارانی هستند که گردش خون ساده دارند (ستاره دریایی چون مهره‌دار نیست نمی‌تواند منظور صورت سوال باشد). در دوزیستان، با بالغ شدن جانور قلب دوحفره‌ای تبدیل به قلب سه حفره‌ای می‌شود. اما در ماهی‌ها تعداد حفرات قلب با بالغ شدن جانور تغییری نمی‌کند. به جز مورد **د)** سایر موارد غلط هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در دو رشتهٔ آبششی مجاور یکدیگر، فاصلهٔ رگ‌های خونی حاوی خون تیره از یکدیگر، نسبت به فاصلهٔ رگ‌های خونی حاوی خون روشن از یکدیگر، کمتر است. بنابراین رگ خونی حاوی خون تیره در یک رشتهٔ آبششی نسبت به رگ خونی حاوی خون روشن در رشتهٔ آبششی مجاور، فاصلهٔ بیشتری دارد (نسبت به دو رگ حاوی خون تیره در دو رشتهٔ آبششی). **ب)** سرخرگ شکمی ماهی حاوی خون تیره و سرخرگ پستی آن دارای خون روشن است. پس رگ‌های خونی موجود در کمان آبششی ماهی اگر دارای خون تیره باشد، انشعابی از سرخرگ شکمی و اگر دارای خون روشن باشد، انشعابی از سرخرگ پستی است. جهت حرکت خون در رگ حاوی خون تیره و جهت حرکت آب با یکدیگر عمود اند (دقت کنید آب وارد تیغه‌های آبششی نمی‌شود بلکه از بین آن‌ها عبور می‌کند). **ج)** آب از راه دهان جانور وارد بدن شده و با عبور از فواصل بین رشته‌های آبششی، تبادلات گازی را با شبکهٔ مویرگی موجود در تیغه‌های آبششی (نه کمان‌های آبششی) انجام می‌دهد. دقت داشته باشید آب وارد شده از طریق دهان، دیگر از راه دهان از بدن خارج نمی‌شود! **د)** تیغه‌های آبششی ماهی حاوی شبکه‌های مویرگی فراوان به منظور تبادلات گازی است. این تیغه‌ها از طریق یک دیواره به یکدیگر متصل می‌شوند. همچنین جهت جریان خون در این تیغه‌ها به صورت یک‌طرفه است.

۴۳۸

مفهومی

همهٔ گزینه‌ها در ارتباط با تیغهٔ آبششی هستند به جز گزینهٔ «۳» که باید گفت تیغه‌های آبششی درون رشته‌های آبششی مستقر است، نه درون کمان‌های آبششی.

۴۳۹

مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ ستاره دریایی و ماهی‌ها، در تمام طول عمر خود توسط آبشش‌ها تنفس می‌کنند. موارد **الف)** و **ب)** عبارت صورت سؤال را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

تنفس در جانداران

ساختارهای تنفسی ویژه				مبادله گازها بین یاخته‌ها و محیط	جانداران دارای این نوع تنفس
تنفس ششی	تنفس آبششی	تنفس پوستی	تنفس نایدیسی		
تنفس ششی	• ستاره دریایی • ماهیان • نوزاد دوزیستان	دوزیستان بالغ و کرم خاکی	حشرات	تک یاخته‌ای‌ها (پارامسی) و جانورانی مثل هیدر آب شیرین	جانداران دارای این نوع تنفس
انتشار	انتشار	انتشار	انتشار	انتشار	مبادله گازها از طریق؟
حبابک‌ها (در صورت وجود)	تیغه‌های آبششی (به جز ستاره دریایی)	پوست بدن	انتهای نایدیسی‌ها	سطح یاخته‌ها	سطح تنفسی
درون بدن	• ستاره دریایی ◀ سطح بدن • بقیه ◀ مشخص نشده است!	سطح بدن	داخل بدن	سطح بدن	محل حضور سطح تنفسی در بدن جانداران
✓	• ستاره دریایی ✗ • ماهیان و دوزیستان نابالغ ✓	✓	✗	✗	نیازمند رگ خونی؟
✓	✓	✓	✓	✓	سطح تنفسی مرطوب؟

۱ (۴۴۱)
مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ سامانهٔ گردش مضعف، از دوزیستان به بعد شکل گرفته است.

در دوزیستان به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیرهٔ بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند (فصل ۵ - دهم).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ نوزاد دوزیستان، قلب دوحفره‌ای و گردش خون ساده دارند که در آن خون خارج شده از آبشش، به طور مستقیم به اندام‌های بدن منتقل می‌شود و پس از تبادل گازها با بافت‌ها به قلب باز می‌گردد (فصل ۴ - دهم). ۲ در دوزیستان بالغ، دو نوع تنفس پوستی و ششی مشاهده می‌شود. دقت کنید که در تنفس پوستی سازوکار تهویه‌ای وجود ندارد. ۳ در تنفس پوستی، تنها یاخته‌های سطحی پوست در تماس با هوا قرار می‌گیرند و می‌توانند گازهای تنفسی را با هوا مبادله کنند. سایر یاخته‌های بدن، گازهای تنفسی را با مایعات محیط داخلی بدن مبادله می‌کنند.

ترکیب با آینده

در تمام مهره‌داران، خون تیره از قلب به سطوح تنفسی منتقل می‌شود.

فصل ۴ - دهم
۴ (۴۴۲)
مفهومی

در جانورانی که تنفس نایدیسی (حشرات) آبششی (البته نه در همه!) و ششی دارند، سطوح تنفسی به درون بدن منتقل شده است. همهٔ این جانوران، گوارش برون‌یاخته‌ای دارند و بسپارهای غذایی را در خارج از محیط داخلی (در لولهٔ گوارش) آبکافت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در سخت‌پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار با انتشار ساده از آبشش‌ها دفع می‌شوند. ۲ دقت کنید که نایدیسی‌ها به هم مرتبطند و در صورت اختلال در یک منفذ، نایدیسی می‌تواند از طریق سایر منافذ، هوا را دریافت کند. ۳ دوزیستان بالغ که دارای قلب سه‌حفره‌ای و سامانهٔ گردش خون مضعف هستند، تنها یک بطن دارند.

ترکیب با آینده

دوزیستان قلب سه‌حفره‌ای با دو دهلیز و یک بطن دارند که بطن، خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیهٔ بدن تلمبه می‌کند.

فصل ۴ - دهم
۱ (۴۴۳)
استنباطی

سؤال چی می‌گه؟ شکل صورت سؤال مربوط به تنفس پوستی است که در کرم خاکی و دوزیستان وجود دارد.

ساده‌ترین روش تنفس مربوط به بی‌مهرگانی است که تمام یاخته‌های آن‌ها به طور مستقیم به محیط بیرون دسترسی دارند و توانایی تبادل مستقیم گازهای تنفسی با محیط را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ در هر جانوری که تنفس پوستی دارد (کرم خاکی و دوزیستان بالغ)، خون در انتقال گازهای تنفسی به یاخته‌های بدن نقش دارد؛ بنابراین می‌توان گفت فعالیت دستگاه تنفس در این جانوران به فعالیت دستگاه گردش مواد وابسته است.

ترکیب با آینده

گردش خون بسته در کرم خاکی (بی‌مهره) و تمام مهره‌داران وجود دارد. در گردش خون بسته، مویرگ وجود دارد.

فصل ۴ - دهم

۳ دوزیستان تنفس پوستی دارند. نوزاد دوزیستان دارای گردش خون ساده و دوزیستان بالغ دارای گردش خون مضعف هستند. در هر دو نوع گردش خون، خون تیره از قلب به سطوح تنفسی منتقل می‌شود.

۴ دوزیستان بالغ دارای شش نیز می‌باشند؛ بنابراین دارای سازوکارهای تهویه‌ای برای ایجاد جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت شش‌ها نیز هستند.

۴ (۴۴۴)
استنباطی

شکل صورت سؤال مربوط به تنفس آبششی در ماهی بالغ می‌باشد. با توجه به شکل ۲۴ فصل چهارم کتاب درسی، سرخرگ شکمی پس از خروج از قلب، ابتدا مسیری افقی و به موازات ستون مهره‌ها را طی می‌کند؛ اما پس از آن برای ورود به آبشش‌ها، به صورت عمودی به سمت سطح شکمی بدن حرکت می‌کند.

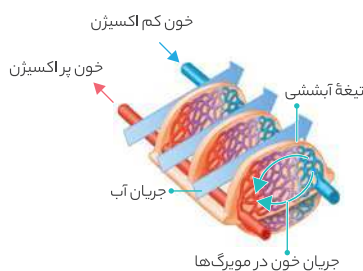
بررسی سایر گزینه‌ها

۱ همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، آب به صورت یک‌طرفه از بین تیغه‌های آبششی عبور می‌کند و گازهای تنفسی را با خون مبادله می‌کند. جهت جریان خون در طول یک رشتهٔ آبششی نیز به صورت دوطرفه می‌باشد.

نکته

در هر رشتهٔ آبششی، چندین تیغهٔ دارای شبکهٔ مویرگی برای تبادل وجود دارد.

۲ همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، در محل هر تیغهٔ آبششی، یک شبکهٔ مویرگی وجود دارد که اکسیژن را از آب دریافت کرده و CO_2 را به آب منتشر می‌کند.


نکته

در یک کمان آبششی، دو رگ از یک نوع وجود دارد که کیفیت خون متفاوتی دارند؛ یک سرخرگ خون تیره را وارد آبشش می‌کند و یک سرخرگ دیگر، خون روشن را از آبشش خارج می‌کند.

۳ درون هر تیغهٔ آبششی یک شبکهٔ مویرگی یافت می‌شود. با توجه به شکل ۲۴ فصل چهارم کتاب درسی، یک مخروط سرخرگی در ماهی‌ها وجود دارد.

۱ (۴۴۵)
مفهومی

ماهیان بالغ و نوزاد دوزیستان آبشش دارند. تبادل گاز از طریق سطوح آبشش بسیار کارآمد است. در تیغه‌های آبششی که مویرگ‌های خونی قرار دارند، تبادل گازهای تنفسی انجام می‌گیرد.

۳ (۴۴۶)
مفهومی

سؤال چی می‌گه؟ منظور از جاننداری پریاخته‌ای که ساختار تنفسی ویژه‌ای برای تبادل گازهای تنفسی ندارد، هیدر است. حشرات تنفس نایدیسی (نوعی سامانهٔ تنفسی ویژه برای تبادلات گازی) دارند؛ اما دستگاه گردش مواد در این جانوران نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

هر دو گروه از این جانوران بی‌مهره هستند و تمام بی‌مهرگان فاقد دفاع اختصاصی (مثل ترشح پادتن) می‌باشند (یازدهم - فصل ۵). در حشرات لوله‌های منشعبی وجود دارند که هوای وارد شده از طریق منافذ را به همهٔ یاخته‌های بدن می‌رسانند؛ اما در هیدر، این لوله‌ها وجود ندارد.



سنگدان است، پرندۀ دانه‌خوار می‌باشد. این پرندۀ نیز به کمک شش تبادلات گازی انجام می‌دهد.

اولاً دوزیستان بالغ قادر به تنفس از طریق آبشش نیستند. ثانیاً در سایر بی‌مهرگان به جز ستاره دریایی نیز آبشش می‌تواند وجود داشته باشد که این آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. پس به کار بردن کلمه برخلاف برای این گروه از جانوران اشتباه است.

ترکیب با آینده

مثانۀ دوزیستان (بالغ) محل ذخیره آب و یون‌ها است. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شوند.

فصل ۵ - دهم

ماهیان غضروفی که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند. (دهم - فصل ۵). هیچ‌کدام از انواع ماهی‌ها قادر به انجام تنفس پوستی نیستند. در ضمن کرم‌های خاکی (نوعی کرم حلقوی) لقاح دو طرفی انجام می‌دهند (یازدهم - فصل ۷). کرم‌های خاکی تنفس پوستی دارند.

مفهومی

۱ (۴۴۹)

بررسی همه موارد

الف) چون تعداد گلبرگ‌های گیاه آلبالو، ۵ عدد است؛ بنابراین این گیاه، دولپه محسوب می‌شود. روی ریشۀ درخت آلبالو جوانه‌هایی تشکیل می‌شود که از رشد آن‌ها درخت‌های آلبالو ایجاد می‌شوند. چنین تولید مثلی از نوع غیرجنسی یا رویشی است (یازدهم - فصل ۸). **ب)** هر ساله با آغاز فصل پاییز پرندگان مهاجر از سیبری و اروپا به تالاب‌ها و آبگیرهای شمال ایران مهاجرت می‌کنند. این پرندۀها پس از زمستان‌گذرانی، در اوایل بهار، به سرزمین خود باز می‌گردند (دوازدهم - فصل ۸). **ج)** در نوعی جیرجیرک، جانور نر رفتار انتخاب جفت را انجام می‌دهد. جیرجیرک نر، اسپرم‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. (دوازدهم - فصل ۸) **د)** هیدر دارای حفرۀ گوارشی (نه لولۀ گوارشی) می‌باشد که در این حفره، یاخته‌هایی دارای توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی وجود دارد (دهم - فصل ۲). تبادل گازهای تنفسی در هیدر از طریق یاخته‌های سطح بدن جانور انجام می‌شود. تبادل گازهای تنفسی در گیاهان نیز می‌تواند از یاخته‌های سطحی اندام‌های مختلف انجام می‌شود. مثلاً کربن دی‌اکسید و سایر گازها از طریق روزنه‌ها وارد فضاهای بین یاخته‌های گیاه می‌شود (دهم - فصل ۷).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) منظور از انشعابات پایانی در لوله‌های منشعبی که در کنار همه یاخته‌ها قرار می‌گیرند، نایدیسی‌ها هستند. فقط حشرات دارای تنفس نایدیسی هستند و پرندگان تنفس نایدیسی ندارند. **۲)** سازوکارهای تهویه‌ای مخصوص مهره‌داران شش‌دار است. پس نه گیاهان و نه هیدر از این ساز و کارها برای انجام تبادلات خود استفاده نمی‌کنند. **۳)** در نهان‌دانگان دولپه، پیراپوست در اندام‌های مسن جانشین روپوست می‌شود. پس در مرحله‌ای که در گیاهان هنوز بخش‌های مسن آن تشکیل نشده، مشاهده پیراپوست دور از انتظار است. پیراپوست به علت داشتن یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شده، نسبت به گازها نفوذناپذیر است. درحالی که بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند. به همین علت در پیراپوست مناطقی به نام عدسک ایجاد می‌شود. در این مناطق یاخته‌ها از هم فاصله دارند و امکان تبادل گازها را فراهم می‌کنند (دهم - فصل ۶).

مفهومی

۱ (۴۵۰)

سؤال چي ميگه؟ پرندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. تنها مورد (الف) به نادرستی بیان شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) یاخته‌های مبادله‌کننده گازهای تنفسی فقط در حشرات در درون بدن مشاهده می‌شوند و در پیکر هیدر تبادلات از طریق یاخته‌های سطحی انجام می‌شود. هیدر فاقد مغز است. مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است (یازدهم - فصل ۱). **۲)** فقط در حفرۀ گوارشی هیدر، یک سوراخ برای ورود و خروج مواد وجود دارد و در حشرات به دلیل داشتن مخرج، امکان جریان یک‌طرفۀ غذا فراهم می‌شود (دهم - فصل ۲).

ترکیب با آینده

هیدر و حشرات هر دو یوکاریوت‌اند و در یاخته‌های آنها انواعی از رنا بسیاراز، ساخت رنای مختلف را انجام می‌دهند.

فصل ۲ - دوازدهم

۱) خون واجزای آن فقط در جانورانی که سامانۀ گردش بسته دارند، مشاهده می‌شود. هیدر فاقد سامانۀ گردشی باز یا بسته است. گویچه‌های قرمز یاخته‌های کروی هستند که از دو طرف حالت فرورفته دارند. (دهم - فصل ۴) پس هیدر و حشرات از نظر داشتن گویچه‌های قرمز در محیط داخلی با یکدیگر متفاوت‌اند، نه مشابه!

ترکیب با آینده

شبکه عصبی در هیدر وجود دارد. شبکه عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن هیدر را تحریک می‌کند.

فصل ۱ - یازدهم

خط به خط

۱ (۴۴۷)

سؤال چي ميگه؟ تنها گروهی از جانوران که خون سیاهرگ‌ها (نه سیاهرگ!) وارد یک بطن می‌شوند، دوزیستان بالغ هستند. شش‌ها در این جانوران، ساختارهای تنفسی هستند که در انتهای حفرۀ دهانی قرار دارند و هنگامی که شش‌ها خالی هستند و تبادلات گازهای تنفسی همچنان می‌تواند از طریق پوست انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در دوزیستان به علت کوتاه بودن دورۀ جنینی، میزان اندوخته غذایی تخمک کم است (نه زیاد!). در این جانوران تخمک دیواره‌ای ژله‌ای و چسبناک دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند (یازدهم - فصل ۷). **۲)** دوزیستان لقاح خارجی دارند (نه داخلی!). در جانوران دارای لقاح داخلی، اسپرم وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در والد ماده انجام می‌شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است (یازدهم - فصل ۷).

۳) مثانۀ دوزیستان محل ذخیره آب و یون‌ها است. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش می‌یابد. (دهم - فصل ۵) با ورود آب به خون، خون رقیق شده و فشار اسمزی آن کاهش می‌یابد، نه افزایش!

مفهومی

۳ (۴۴۸)

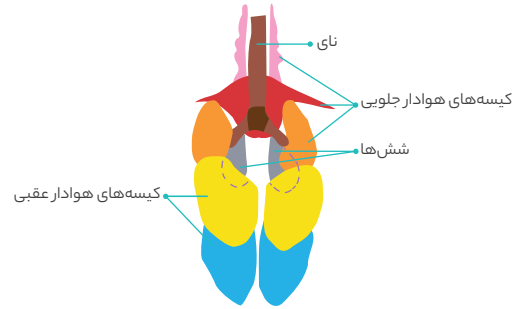
ممکنه با دیدن کلمه «بی‌مهرگان خشکی‌زی» یاد حلزون بیوفتید! اما دقت کنید حشرات نیز بی‌مهره خشکی‌زی محسوب می‌شوند. حشرات چشم مرکب دارند که به کمک آن تصویری موزاییکی از میدان دید ایجاد می‌کنند (یازدهم - فصل ۲). منظور از بی‌مهرگانی که ساده‌ترین سامانۀ گردش بسته را دارند، کرم‌های حلقوی نظیر کرم خاکی است (دهم - فصل ۴) حشرات بر خلاف کرم‌های حلقوی دارای تنفس نایدیسی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) در سطح کتاب درسی جانورانی با توانایی پرواز عبارتند از: خفاش‌ها، پرندگان و حشرات. حشرات شش ندارند! تنها مهره‌دار ذکر شده در کتاب درسی که دارای

بررسی همهٔ موارد

الف) همان‌طور که در شکل مشخص است، مجرای اصلی نای به طور مستقیم در ارتباط با شش‌ها قرار ندارد که بخواهد هوا را وارد شش‌ها کند.



ب) این مورد که خط کتاب درسیه و درسته. (فصل ۵ - دهم) **ج)** در مهره‌داران نظیر پرندگان تنها بخش اندکی از انتقال گاز اکسیژن می‌تواند از طریق خوناب صورت گیرد و برای افزایش میزان انتقال اکسیژن در خون، این جانوران نیازمند پروتئین‌های انتقال‌دهندهٔ اکسیژن هستند. **د)** برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

۳ (۴۵۱)

مفهومی

بررسی همهٔ موارد

الف) جانورانی که می‌توانند پرواز کنند، عبارت‌اند از: خفاش‌ها، پرندگان و حشرات. دقت کنید از بین این جانوران فقط پرندگان علاوه بر شش دارای کیسه‌های هوادار می‌باشند. **ب)** ساده‌ترین آبخش‌ها برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی در ستارهٔ دریایی هستند. گازهای تنفسی در محل برجستگی‌های آبخش‌ها از ۲ لایهٔ یاخته‌ای عبور می‌کنند. **ج)** در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند. هم در پمپ فشار مثبت و هم در پمپ فشار منفی که دو سازوکار مختلف تهویه‌ای به ترتیب در قورباغه و انسان هستند، ساختارهای ماهیچه‌ای (ساختارهای دارای قدرت انقباض) دخالت دارند. **د)** در ماهی‌ها تبادل گازها از طریق آبخش بسیار کارآمد است؛ زیرا جهت حرکت خون در مویرگ‌های موجود در شبکهٔ مویرگی تیغه‌های آبخشی و جهت حرکت آب در طرفین (نه درون!) تیغه‌های آبخشی برخلاف یکدیگر هستند.

۳ (۴۵۲)

استنباطی

در حشرات، دفع مواد زائد به کمک لوله‌های مالپیگی صورت می‌گیرد. در حشرات، تبادل گازهای تنفسی به کمک انشعابات پایانی نایدیس‌ها صورت می‌گیرد و دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد؛ بنابراین نمی‌توان گفت در حشرات کربن‌دی‌اکسید تولیدی در یاخته‌ها به کمک شبکه‌های مویرگی کنار آن‌ها از بدن دور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ در ملخ که تنفس نایدیسی دارد، گوارش مکانیکی به کمک آرواره‌ها صورت می‌گیرد که جزء اجزای موجود در حفرهٔ دهان این جانور محسوب نمی‌شوند. ۲ دوزیستان بالغ، سازوکار فشار مثبت دارند. دوزیستان قادر به زندگی در محیط آبی و خشکی هستند. در محیط آبی از طریق تنفس پوستی می‌توانند اکسیژن را جذب و گاز کربن‌دی‌اکسید را دفع کنند. ۳ در همهٔ ماهی‌ها، جذب اکسیژن از طریق تیغه‌های درون رشته‌های آبخشی صورت می‌گیرد. در فصل پنجم می‌خوانید ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند؛ بنابراین می‌توان گفت در ماهی‌های غضروفی، مواد دفعی می‌توانند با همکاری دستگاه گوارش و دستگاه دفع مواد از بدن خارج شوند.

۴ (۴۵۳)

استنباطی

در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار کانالی در زیر پوست جانور است (یازدهم - فصل ۲)؛ بنابراین کانال جانبی به سطح بدن ماهی بسیار نزدیک است. بخشی از رشته‌های آبخشی که نزدیک به کمان آبخشی قرار دارد، قطورتر نسبت به بخشی از این رشته‌ها است که به سطح بدن ماهی نزدیک می‌باشد (بخش‌های نازک‌تر رشته‌ها چون به سطح بدن نزدیک‌تراند به خط جانبی نیز نزدیک‌تراند).

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ بخشی از دستگاه تنفس پرندگان که انشعابات پایانی نای به آنها وارد می‌شود، شش‌ها هستند. شش‌ها نسبت به عقبی‌ترین کیسه‌های هوایی قطر کمتری دارند. ۲ درونی‌ترین بخش‌های مبادله‌کنندهٔ گازهای تنفسی در دوزیستان بالغ شش‌ها هستند. هنگامی که بینی باز است، شش‌ها حجم کمی از هوا را دارند و در این هنگام حفرهٔ دهانی دارای هوا است. پس در هنگام باز بودن بینی حفرهٔ دهانی نسبت به شش‌ها قطر بیشتری دارد. ۳ در حشرات نایدیس‌ها لوله‌های تنفسی هستند. انشعابات پایانی نایدیس‌ها که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تسهیل‌کنندهٔ تبادلات گازی است. نایدیس‌ها در ابتدا و در سطح بدن جانور منفذ قطوری برای ورود هوا دارند. انشعابات پایانی نایدیس‌ها نسبت به ابتدای نایدیس‌ها دارای قطر کمتری است.

۴ (۴۵۴)

مفهومی

همهٔ موارد، تکمیل‌کنندهٔ نامناسبی برای عبارت صورت سؤال هستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) سازوکارهایی که برای برقراری جریان پیوستهٔ هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای نقش دارند، سازوکار پمپ فشار مثبت و منفی می‌باشند. در قورباغه تنفس پوستی وجود دارد و سازوکار پمپ فشار مثبت مشاهده می‌شود؛ اما در کرم خاکی تنفس تنها به صورت پوستی انجام می‌شود. **ب)** دوزیستان بالغ، تنفس ششی دارند؛ ولی واجد قلب سه‌حفره‌ای هستند. **ج)** در پرندگان، کیسه‌های هوادار وجود دارد. بزرگ‌ترین مجاری تنفسی آن‌ها، نای می‌باشد که در خارج از شش‌ها (نه درون شش‌ها) به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. **د)** هیدر، حفرهٔ گوارشی دارد. یاخته‌های بدن این جانور، به طور مستقل می‌توانند گازهای تنفسی مورد نیاز خود را جذب کنند. در ضمن این جانور فاقد دستگاه گردش مواد می‌باشد.

۱ (۴۵۵)

مفهومی

ساختارهای تنفسی ویژه، عبارت‌اند از نایدیس، پوست، آبخش و شش. در دوزیستان، آبخش‌ها بعد از مدتی جای خود را به شش‌ها می‌دهند. دوزیستان پی‌بالغ شدن، توانایی زندگی در محیط خشکی را کسب می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲ در کرم خاکی و ستارهٔ دریایی، مبادلهٔ گازهای تنفسی به کمک یاخته‌های پوست صورت می‌گیرد. ساختار تنفسی ویژه در ستارهٔ دریایی آبخش می‌باشد، نه پوست! ۳ این مورد با ستارهٔ دریایی رد همیشه! **۴)** در انسان، سازوکار تهویه‌ای پمپ فشار منفی وجود دارد. در انسان، برای تبادل گازهای تنفسی کیسه‌های حیاتیکی درون (نه در خارج) شش‌ها قرار دارند.

۴ (۴۵۶)

مفهومی

پرندگان به دلیل پرواز، بیشترین میزان مصرف انرژی و در نتیجه اکسیژن را در بین مهره‌داران دارند. هوای دمی درون کیسه‌های هوادار نیز وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱ با توجه به این خطوط کتاب درسی: «حلزون از بی‌مهرگان خشکی‌زی است که برای تنفس، از شش استفاده می‌کند. در مهره‌داران شش‌دار سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.» این