



گزینه ۳

۱

نازک‌ترین لایه دیواره نای لایه مخاطی آن است، که درونی‌ترین لایه است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زیر لایه مخاطی لایه زیرمخاطی وجود دارد.

گزینه ۲: غدد درون‌ریز نای وارد لایه زیرمخاطی می‌شوند.

گزینه ۴: بافت پیوندی با رشته‌های کلاژن فراوان از نوع بافت پیوندی رشته‌ای است که در لایه مخاطی وجود ندارد.

گزینه ۳

۲

(الف) درشت‌خوارها در دستگاه تنفس انسان علاوه بر مویرگ‌های کیسه‌های حبابی، در درون حبابک‌ها نیز دیده می‌شود.

(ب) درشت‌خوارها خط دفاعی دستگاه تنفسی انسان بوده و قدرت بیگانه‌خواری دارند.

(پ) ماکروفاژها در اکثر نواحی بدن انسان حضور دارند.

(ت) دیواره حبابک‌ها از دو نوع یاخته متفاوت تشکیل شده است. یاخته‌های سنگفرشی و یاخته‌های سازنده سورفاکتانت، (سورفاکتانت ماده‌ای است که کشش سطحی مایع پوشاننده حبابک‌ها را کاهش داده، سبب تسهیل در باز شدن آن‌ها می‌شود)؛ بنابراین درشت‌خوارها جزء یاخته‌های دیواره حبابک‌ها محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳

۳

در تنفس به روش نایدیسی دستگاه گردش مواد دخالت ندارد. بنابراین گازهای تنفسی وارد رگ‌ها نمی‌شوند.

گزینه ۲

۴

از علل زیان‌بار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش دهد و کربنیک‌اسید تولید کند. این ترکیب در خون pH را کاهش می‌دهد. کاهش pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها شده و عملکرد آن‌ها را مختل می‌کند.

گزینه ۱

۵

دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول، سنگ‌فرشی است و فراوان‌تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شود و ترشح عامل سطح فعال را برعهده دارد.

گزینه ۳

۶

برخی از یاخته‌های حبابی عامل سطح فعال یا سورفاکتانت‌ها را ترشح می‌کنند که با کاهش نیروی کشش سطحی باز شدن کیسه‌ها را آسان می‌کند.

نایژک‌ها فاقد غضروف هستند و می‌توانند تنگ و گشاد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": بخش انتهایی در قسمت هادی دستگاه تنفس منظور نایژک انتهایی است که توانایی انعطاف‌پذیری در خود دارد.

گزینه "۲": مقدار هوای ورودی و خروجی توسط نایژک انتهایی تنظیم می‌شود.

گزینه "۴": نایژک انتهایی در انتهای خود به نایژک مبادله‌ای ختم شده و کیسه‌های حبابی روی این نایژک قرار دارد.

مرکز تنفسی که در پل مغزی قرار دارد با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد و بدین ترتیب باعث کاهش حجم قفسه سینه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) باتوجه به متن کتاب درسی، مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی قرار دارد.

(۳) مرکز بلع که در بصل‌النخاع قرار دارد، تنها یکی از مراکز تنفس که در نزدیکی آن، یعنی بصل‌النخاع قرار دارد را مهار می‌کند و در نتیجه تنفس برای زمانی کوتاه متوقف می‌شود.

(۴) گیرنده‌های حساس به اکسیژن در آئورت قرار دارند که در اثر کاهش غلظت اکسیژن خون، پیام‌های عصبی را به مرکز تنفس در بصل‌النخاع ارسال می‌کنند.

در بدن انسان، در طی دم عادی و عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به انقباض درمی‌آیند. در هنگام دم که قفسه سینه باز می‌شود، فشار از روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب (از جمله بزرگ‌سیاهرگ زیرین) برداشته می‌شود و درون آن‌ها فشار مکشی ایجاد می‌شود که خون را به سمت بالا می‌کشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در بدن انسان، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی تنها در طی بازدم عمیق منقبض می‌شوند. هنگامی که قفسه سینه منبسط می‌شود، شش‌ها نیز منبسط می‌شوند که در نتیجه آن فشار هوای درون شش‌ها کم شده و هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود (دم). برعکس، هنگامی که قفسه سینه جمع می‌شود، شش‌ها نیز جمع شده و فشار هوای درون آن‌ها افزایش یافته که در نهایت هوای درون آن‌ها به بیرون فرستاده می‌شود (بازدم)؛ بنابراین در طی بازدم فشار هوای درون شش‌ها افزایش می‌یابد نه کاهش.

(۲) حداکثر هوایی که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند، ظرفیت تام است که برابر با مجموع ظرفیت حیاتی و هوای باقی‌مانده درون شش‌ها است. دقت داشته باشید که هوای باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

(۳) همان‌طور که گفته شد، در طی دم عادی و عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به انقباض درمی‌آیند. در طی دم عمیق، حجم ذخیره دمی و هوای جاری به شش‌ها وارد می‌شود، در حالی که در طی دم عادی تنها هوای جاری وارد شش‌ها می‌شود.

اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوانی احاطه کرده‌اند. در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشاء پایه استفاده می‌کنند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها در حبابک‌ها به حداقل مقدار ممکن رسیده است. در مویرگ‌ها، تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن انجام می‌گیرد. یاخته نوع اول در دیواره حبابک‌ها همانند یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها، از نوع سنگ‌فرشی است؛ درحالی‌که یاخته‌های نوع دوم در دیواره حبابک‌ها دارای ظاهر کاملاً متفاوتی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نابودی ذرات گرد و غبار مربوط به فعالیت ماکروفاژها است. ماکروفاژها جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شود.

(۳) یاخته نوع دوم، ترشح عامل سطح فعال را برعهده دارد. دقت کنید که عدم ترشح عامل سطح فعال باعث افزایش آهنگ تنفسی می‌گردد. زیرا عدم ترشح عامل سطح فعال باعث کاهش کارایی دستگاه تنفس و در نتیجه افزایش CO_2 و کاهش غلظت O_2 خون می‌گردد که در نهایت تحریک گیرنده‌های حساس به این گازها، منجر به افزایش آهنگ تنفسی می‌شود.

(۴) اگر به شکل کتاب درسی دقت کنید، متوجه خواهید شد که یاخته‌های نوع دوم (همان یاخته‌های سبزرنگ) نیز می‌توانند در مجاورت مستقیم دیواره مویرگ‌ها (کوچک‌ترین رگ‌های بدن) قرار گیرند.

بررسی گزینه‌ها:

(الف) درست، پس از پایان عمل دم، بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی رخ می‌دهد.

(ب) درست، بصل‌النخاع هم از طریق پل مغزی و هم از طریق ماهیچه‌های صاف نایژه و نایژک، پیام مربوط به خاتمه عمل دم را دریافت می‌کند.

(پ) نادرست، مرکز صادرکننده پیام انقباض ماهیچه‌ها برای عمل دم، بصل‌النخاع است.

(ت) نادرست، در عمل دم ماهیچه بین دنده‌ای خارجی منقبض می‌شود، نه داخلی!!

مقدار هوای مرده ثابت بوده و همان ۱۵۰ میلی‌لیتر است.

با آن‌که از درون قلب ماهی فقط خون تیره عبور می‌کند ولی سلول‌های قلب، خودشان از خون روشن که توسط سرخرگ پشته به قلب می‌رسد تغذیه می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": جهت جریان آب در آبشش‌ها با جهت جریان خون درون مویرگ‌های تیغه آبششی برخلاف هم است.

گزینه "۳": نوزاد دوزیستان دارای آبشش است و تنفس پوستی به دوزیستان بالغ مربوط می‌شود.

گزینه "۴": در پمپ فشار مثبت ابتدا بینی باز شده و هوا وارد دهان می‌شود ولی بعداً بینی بسته شده و قورت داده می‌شود.

انیدرازکربنیک، تنها آب و کربن دی‌اکسید را ترکیب و اسیدکربنیک تولید می‌کند اما آن را به یون‌های بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: چون در خون کربن دی‌اکسید به شکل بی‌کربنات حمل می‌شود و پس از رسیدن به شش‌ها به صورت گاز به هوا انتشار می‌یابد.

گزینه ۳: اسیدکربنیک پس از تولید، به سرعت به یون‌ها تجزیه می‌شود. یون بی‌کربنات آن وارد خون شده و یون هیدروژن که عامل اسیدی است به هموگلوبین می‌پیوندد.

گزینه ۴: یاخته‌ها اکسیژن را مصرف کرده‌اند؛ پس غلظت آن پایین است، با رسیدن هموگلوبین به بافت به علت این اختلاف غلظت، اکسیژن خود را به بافت آزاد می‌کند.

سورفاکتانت از بعضی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها به داخل حبابک ترشح می‌شود و باز شدن کیسه‌های هوایی را به هنگام ورود هوا به آن‌ها (هنگام دم)، آسان می‌کند. در صورتی که میزان ترشح سورفاکتانت کاهش یابد، باز شدن کیسه‌های هوایی به سختی انجام می‌شود و با مشکل روبه‌رو می‌شود. در نتیجه انجام عمل دم در فرد به نیروی بیشتری احتیاج دارد و فرد باید با افزایش فشار هوا جهت باز کردن کیسه‌های هوایی، بر کمبود میزان سورفاکتانت غلبه کند. از این رو میزان انقباضی که در ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی ایجاد می‌شود، باید افزایش یابد. به دنبال افزایش این میزان انقباض، مصرف ATP توسط این یاخته‌ها افزایش می‌یابد و در نتیجه میزان تنفس سلولی انجام‌شده جهت تأمین انرژی لازم برای انقباض، بیشتر می‌شود. در طی تنفس سلولی CO_2 تولید می‌شود؛ پس میزان تولید CO_2 توسط این ماهیچه‌ها افزایش می‌یابد؛ بنابراین می‌توان گفت با کاهش میزان ترشح سورفاکتانت، میزان تولید CO_2 توسط ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی افزایش می‌یابد و رابطهٔ عکس بین این دو مورد برقرار است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هرچه قدر میزان گنبندی بودن ماهیچهٔ میان‌بند افزایش یابد، میزان فاصلهٔ جناغ تا ستون مهره کاهش می‌یابد، زیرا در هنگام بازدم، دیافراگم از حالت مسطح به گنبندی درمی‌آید و همچنین جناغ به سمت عقب (ستون مهره‌ها) حرکت می‌کند تا حجم قفسهٔ سینه را کاهش دهد.

(۲) در طی دم، با افزایش فاصله بین دو لایهٔ پردهٔ جنب، بر میزان فشار منفی مایع جنب افزوده می‌شود تا با مکش بیشتری بتواند حجم شش‌ها را افزایش دهد. در طی دم میزان اتساع حبابک‌های کیسه‌های حبابکی نیز افزایش می‌یابد.

(۳) ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق نقش دارند و در نتیجهٔ فعالیت آن‌ها (مصرف ATP توسط آن‌ها)، هوای درون شش‌ها به خارج از دستگاه تنفس رانده می‌شود و میزان فشار هوای درون شش‌ها کاسته می‌شود.

نایزک‌ها به علت نداشتن غضروف می‌توانند تنگ و گشاد شوند و این ویژگی این امکان را به آن‌ها می‌دهد تا بتوانند مقدار هوای ورودی و خروجی را تنظیم کنند.

ملخ دارای تنفس نایدیسی است و در آن منافذ تنفسی سطح بدن در ورود و خروج هوا دخالت دارند. همچنین باتوجه به شکل کتاب درسی، قطر رودۀ ملخ در همه جای آن یکسان نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همولنف در تنفس نایدیسی، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. چینه‌دان ملخ آنزیم ترشح نمی‌کند.
- ۲) نایدیسی‌های ملخ معمولاً به درون سلول‌ها وارد نمی‌شوند و در نزدیکی آن‌ها قرار دارند. کیسه‌های معده محل اتمام گوارش برون‌سلولی در ملخ هستند. این بخش از لوله گوارش به جذب مواد نمی‌پردازد.
- ۳) در انتهای نایدیسی‌ها (نه در تمام طول آن‌ها) مایعی برای تسهیل تبادل گازهای تنفسی وجود دارد. آنزیم‌های معده و کیسه‌های معده در پیش‌معدۀ ملخ فعالیت دارند.

بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه "۱": شش‌ها درون قفسه‌سینه و روی پرده ماهیچه‌ای میان‌وند دیافراگم قرار دارند.
- گزینه "۲": در مورد شش چپ صادق است و به علت وجود قلب است.
- گزینه "۴": یکی از لایه‌ها به سطح درونی قفسه‌سینه متصل است.

ترشحات مخاطی هوا را مرطوب می‌کنند. مرطوب کردن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد و چون گازها تنها در صورتی می‌توانند بین شش‌ها و خون مبادله شوند که محلول در آب باشند.

فقط مورد (الف) نادرست است.

(الف) باتوجه به نمودار اسپروگرام پس از انجام یک دم عادی، در شش‌ها هوای جاری، ذخیرۀ بازدمی و هوای باقی‌مانده وجود خواهد داشت.

(ب) پس از یک دم عمیق معادل ظرفیت تام در شش‌ها هوا وجود دارد. (مجموع ذخیرۀ دمی، جاری، ذخیرۀ بازدمی و هوای باقی‌مانده)

(ج) پس از بازدم عادی هوای ذخیرۀ بازدمی و باقی‌مانده در شش‌ها وجود خواهد داشت.

(د) پس از یک بازدم عمیق تنها هوایی که در شش‌ها باقی می‌ماند هوای باقی‌مانده است.

در انسان برخلاف قورباغه، سازوکار فشار منفی وجود دارد که در آن هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی قفسه‌سینه، به شش‌ها وارد می‌شود. قورباغه با حرکتی شیر "قورت دادن" هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند که به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند.

گروه‌هایی که سطوح تنفسی به داخل بدن منتقل شده است:

پستانداران ← تنفس ششی

حشرات ← تنفس ناییدیسی

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه پستانداران ← گردش خون بسته

همه حشرات ← گردش خون باز

گزینه ۳: پستانداران ← گیاه‌خواران نشخوارکننده ← دارای معدۀ چهارقسمتی

گزینه ۴: پستانداران ← سازوکار تهویه‌ای فشار منفی

دوزیستان ← پمپ فشار مثبت

در برخی بی‌مهرگان (مثل حلزون) و مهره‌داران ساکن خشکی که شش دارند و نیز حشرات که تنفس ناییدیسی دارند، سطح تنفسی به داخل بدن منتقل شده‌است. این جانوران همگی پریاخته‌ای هستند و به کمک هومئوستازی در اطراف یاخته‌های خود، محیطی نسبتاً پایدار و یکنواخت ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند.

گزینه ۲: گردش خون بسته در همه مهره‌داران دیده می‌شود که در ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، ساده و در دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران مضاعف است.

گزینه ۳: اندام دفعی مشترک در همه مهره‌داران، کلیه‌ها هستند که در تنظیم اسمزی نیز نقش دارند.

فقط مورد "ب" صحیح است.

بررسی سایر موارد:

"آ": حنجره در ابتدای نای واقع است.

"ج": مجرای نای همیشه باز است.

"د": دهانه حلقه‌های غضروفی به سمت مری است.

در مخاط نای سلول‌های استوانه‌ای مؤکدار قرار دارند که با حرکت ضربانی ترشحات مخاطی و ناخالصی‌ها را به سوی حلق می‌رانند.

دم برخلاف بازدم به پیام عصبی نیاز دارد.

افزایش کربن دی‌اکسید به دلیل تأثیر بر pH محیط باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها شده و خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است. بقیه موارد به‌درستی بیان شده‌اند.

موارد "الف" و "ث" صحیح هستند.

الف) افزایش CO_2 بدن باتوجه به تأثیر آن در کاهش pH خون، به مراتب خطرناک‌تر از کاهش O_2 است.

ب) خون خارج شده از شش‌ها به کمک دستگاه گردش مواد به همه اندام‌های بدن می‌رسد؛ اما به خاطر داشته باشید که این خون ابتدا به قلب می‌رود و سپس از طریق سرخرگ آئورت و انشعابات آن به سراسر بدن انتقال می‌یابد.

پ) انرژی حاصل از انواع مواد مغذی مانند قندها و چربی‌ها به شکل ATP درمی‌آید، نه فقط گلوکز!!

ت) انرژی لازم برای فرآیندهای یاخته‌ای به طور مستقیم از ATP تأمین می‌شود، نه مواد مغذی!!

ث) HCO_3^- تولید شده توسط آنزیم انیدراز کربنیک پس از خروج از گویچه قرمز وارد خون شده و به سمت شش‌ها می‌رود.

ج) این بخش از عبارت که بیان می‌کند: "آنزیم انیدراز کربنیک سبب تولید یون H^+ می‌شود." درست است ولی به دلیل وجود سامانه بفری در خون، pH خون همواره بین ۷/۴۵ - ۷/۳۵ قرار دارد و به طور طبیعی تغییری چشمگیری در pH آن اتفاق نمی‌افتد.

هر بخش از مجاری تنفسی که ترشحات مخاطی داشته باشد در مرطوب کردن هوا نقش دارد.

۱) نایژک‌ها حلقه غضروفی ندارند. (نادرستی "۱")

۲) شبکه مویرگی وسیع در بینی (و نه تمام طول مجاری تنفسی) مشاهده می‌شود. (نادرستی "۲")

۳) ترشحات مخاطی در نایژک مبادله‌ای (بخش مبادله‌ای) نیز یافت می‌شود. (نادرستی "۳")

۴) هوای ذخیره بازدمی هنگام خروج از تمام طول مجاری تنفسی عبور می‌کند، اما هوای باقی‌مانده در حالت طبیعی، هرگز از شش‌ها خارج نمی‌شود. (درستی "۴")

نازک‌ترین لایه دیواره نای لایه مخاطی آن است. که درونی‌ترین لایه است.

۱) نادرست، در زیر لایه مخاطی لایه زیر مخاطی وجود ندارد نه لایه ماهیچه‌ای.

۲) نادرست، غدد برون ریز نای وارد لایه زیر مخاطی می‌شوند.

۴) نادرست، بافت پیوندی با رشته‌های کلاژن فراوان به پیوندی رشته‌ای مربوط است که در لایه مخاطی وجود ندارد.