

تبادلات گازی



زرد سبز آبی

۱- چرا نفس می کشیم؟

۲- بخش های عملکردی دستگاه تنفس

۳- حمل گازها در خون

الف- ساز و کار دستگاه تنفسی در انسان
(۴۱ سؤال شناسنامه دار)

گام اول: میزان تسلط خود را با رنگ مشخص کنید.
آبی: خیلی خوب
سبز: متوسط
زرد: به این قسمت مسلط نیستیم.
گام های بعدی: اگر در گام اول، به آن مبحث مسلط نبودید و دانش خود را در حد رنگ زرد ارزیابی کردید، در نوبت های بعدی مطالعه و تمرین، در صورتی که پیشرفت کردید می توانید خانه های سبز یا آبی را رنگ کنید.

زرد سبز آبی

۱- شنش ها

۲- حجم های تنفسی

۳- ظرفیت های تنفسی

۴- سایر اعمال دستگاه تنفس

۵- تنظیم تنفس

ب- تئویه ی ششی
(۲۸ سؤال شناسنامه دار)

تبادلات گازی

تعداد سؤالات مکمل مرتبط با متن کتاب درسی: **۴۹**

تعداد سؤالات سراسری: **۱۹**

تعداد سؤالات آزمون های کانون و سایر: **۳۵**

تعداد کلید واژه ها: **۱۰**

کلیدواژه ها:
تنفس یاخته ای - کیسه ی حبابکی - عامل سطح فعال - کربنیک انیدراز - پرده ی جنب - دم سنج - ظرفیت تام - تنفس نایدیسی - کیسه های هوادار - مخاط مژکدار

زرد سبز آبی

۱- تنفس نایدیسی

۲- تنفس پوستی

۳- تنفس آب ششی

۴- تنفس ششی

پ- تنوع تبادلات گازی
(۳۴ سؤال شناسنامه دار)

الف) ساز و کار دستگاه تنفس در انسان

چرا نفس می‌کشیم؟

- در هوای دمی نسبت به هوای بازدمی: ۱- بعضی گازها درصد بیش‌تری دارند (اکسیژن) ۲- بعضی گازها درصد برابر دارند (نیتروژن) ۳- بعضی گازها درصد کم‌تری دارند (کربن دی‌اکسید و بخار آب)

نکته ۱: اکسیژن که در هوای دمی بیشتر است، در خون ورودی به شش‌ها مقدار کمتری نسبت به خون خروجی از شش‌ها (خون روشن) دارد زیرا گاز اکسیژن از هوا به مویرگ‌های ششی انتشار می‌یابد.

نکته ۲: کربن دی‌اکسید که در هوای بازدمی بیش‌تر است، در خون خروجی از شش‌ها مقدار کمتری نسبت به خون ورودی به شش‌ها (خون تیره) دارد زیرا گاز کربن دی‌اکسید از مویرگ‌های ششی به هوا انتشار می‌یابد.

نکته ۳: بدن انسان به نیتروژن نیاز ندارد، بنابراین تبدلی صورت نمی‌گیرد و میزان آن در هوای دم و بازدم برابر است.

- علل نیاز به جذب اکسیژن و دفع کربن دی‌اکسید: اکسیژن در تنفس یاخته‌ای مورد نیاز است و کربن دی‌اکسید که در این واکنش تولید می‌شود باید دفع شود.

- تنفس یاخته‌ای، فرآیندی است که طی آن، انرژی شیمیایی غذاها (مانند قندها) به انرژی شیمیایی مولکول سوختی آدنوزین تری فسفات (ATP) تبدیل می‌شود. محل انجام تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های انسان اندامک راکیزه (میتوکندری) است.

- واکنش اصلی تنفس یاخته‌ای: $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + ADP + \text{فسفات} \rightarrow 6H_2O + 6CO_2 + ATP$

نکته: اهمیت دستگاه تنفس و گردش خون با توجه به لزوم نقش هماهنگ آن‌ها در تامین گازهای تنفسی برای یاخته‌ها به هم گره خورده است.

- اثرات افزایش کربن دی‌اکسید در بدن: تولید اسید در اثر واکنش با آب \leftarrow کاهش pH \leftarrow تغییر ساختار پروتئین‌ها \leftarrow اختلال در عملکرد پروتئین‌ها و فرآیندهای یاخته‌ای \leftarrow اختلال در کار یاخته‌ها، بافت‌ها و بدن

نکته: CO_2 خطرناک‌تر از O_2 است.

بخش‌های عملکردی دستگاه تنفسی در انسان

بخش‌های دستگاه تنفسی انسان عبارت‌اند از: ۱- بخش هادی که وظیفه‌ی هدایت هوا به شش‌ها و پاک‌سازی هوای ورودی از ناخالصی‌ها را دارد. ۲- بخش مبادله‌ای که وظیفه‌ی تبادل گازهای تنفسی (اکسیژن و کربن دی‌اکسید) را بر عهده دارد.

اجزای بخش هادی:

۱- بینی: ایجاد مانع در برابر ناخالصی‌ها به کمک موهای نازک پوست در ابتدای مسیر ورود هوا، آغاز مخاط مزک‌دار پس از پایان پوست. **نکته:** در بینی شبکه‌ای وسیع از رگ‌های خونی با دیواره‌ی نازک در نزدیکی سطح درونی بینی وجود دارد. این نزدیک بودن به سطح سبب می‌شود تا گرم کردن هوا آسان‌تر صورت پذیرد ولی در عوض احتمال خون‌ریزی نیز زیادتر می‌شود.

۲- گلو: گذرگاهی ماهیچه‌ای جهت عبور هوا و غذا. انتهای آن به دوراهی (حنجره در جلو و مری در پشت) ختم می‌شود. ۳- حنجره: وظایف باز نگه داشتن مجرای عبور هوا با کمک دیواره‌ی غضروفی و جلوگیری از ورود غذا به نای توسط درپوش برچاکنای (اپی‌گلوت) را بر عهده دارد.

۴- نای: دارای حلقه‌های غضروفی C شکل می‌باشد که با توجه به نبودن غضروف در قسمت دهانه‌ی C ممانعتی برای حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری که در پشت نای قرار دارد، ایجاد نمی‌شود.

۵- نایژه‌های اصلی: نای به دو نایژه اصلی تقسیم و هر نایژه‌ی اصلی به یک شش وارد می‌شود.

۶- نایژه‌های باریک‌تر

۷- نایژک‌ها (انشعابات متعدد): اولین انشعابی که غضروف ندارد، نایژک است.

نکته: به علت فقدان غضروف، نایژک‌ها امکان تنگ و گشاد شدن مناسب و واپایش هوای ورودی و خروجی را دارند.

- نایژک انتهایی آخرین انشعاب در بخش هادی است.

- مخاط بخش هادی یاخته‌ی مزک‌دار فراوانی دارد که به آن در انجام وظایفش کمک می‌کنند (مرطوب کردن هوا، به دام انداختن ناخالصی‌ها). حرکت ضربانی این مژه‌ها سبب هدایت مخاط و ناخالصی‌های به دام‌افتاده به سمت دستگاه گوارش \leftarrow ناپودی توسط شیریه‌ی (معهده) و یا خارج از بدن \leftarrow به کمک سرفه و عطسه می‌شود.

- ۱- مخاط : دارای یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار
 ۲- زیرمخاط: دارای رگ‌های خونی و اعصاب و دارای غدد ترشحی
 ۳- لایه‌ی غضروفی - ماهیچه‌ای، استحکام و انعطاف‌پذیری لوله‌ی نای
 ۴- لایه‌ی پیوندی

اجزای بخش مبادله‌ای

- ۱- نایژک مبادله‌ای: اولین انشعابی از نایژک انتهایی که روی آن حبابک وجود دارد ، پایان مخاط مژک‌دار
 ۲- کیسه‌های حبابکی: حاصل اجتماع حبابک‌های هوایی.

ویژگی‌های حبابک‌ها

- ۱- حاوی درشت‌خوارها (ماکروفاژها): بیگانه‌خواری باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری که از سد مخاط مژک‌دار رد شده‌اند.
 ۲- عامل سطح فعال: کاهش نیروی کشش سطحی و تسهیل باز شدن کیسه‌ها را بر عهده دارد. با توجه به ساخته شدن سورفاکتانت در اواخر دوران جنینی، تنفس در نوزادان زودرس به دشواری صورت می‌گیرد.
 ۳- ضخامت کم دیواره‌ی حبابک‌ها و مویرگ‌های خونی فراوان در اطراف: باعث به حداقل رسیدن مسافت انتشار گازهای تنفسی می‌شود. در برخی نقاط، بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای حبابک‌ها و مویرگ‌ها غشای پایه‌ی مشترک دارند.

نکته: دیواره‌ی حبابک دو نوع یاخته دارد: ۱- نوع یک: سنگفرشی ساده ، اکثریت یاخته‌ها، امکان انجام تبادل گازها ۲- نوع دوم: شکل کاملاً متفاوت با نوع یک، به تعداد خیلی کم‌تر و ترشح‌کننده‌ی عامل سطح فعال

حمل گازها در خون

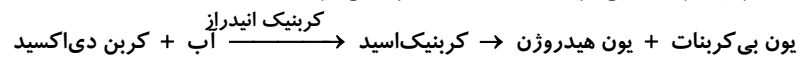
حمل اکسیژن از دو طریق صورت می‌گیرد:

- ۱- هموگلوبین (۹۷ درصد): هموگلوبین از چهار زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی که دوه‌دو مشابه هستند تشکیل شده است. هر زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی، یک گروه هم شامل یک اتم آهن دارد و می‌تواند به یک مولکول اکسیژن متصل شود. جایگاه اتصال اکسیژن به هموگلوبین با جایگاه اتصال کربن مونواکسید یکسان است.

۲- محلول در خوناب (۳ درصد)

حمل کربن‌دی‌اکسید از سه راه صورت می‌گیرد:

- ۱- یون بی‌کربنات (۷۰ درصد): کربن‌دی‌اکسید با آب توسط آنزیم کربنیک‌انیدراز گویچه‌ی قرمز ترکیب شده و کربنیک‌اسید به‌وجود می‌آید که خود به یون‌های بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.



هموگلوبین با پیوستن به این یون هیدروژن مانع اسیدی شدن خون می‌شود. (نقش بافری) یون بی‌کربنات هم از گلوبول قرمز خارج و به خوناب وارد و به شش‌ها می‌رود تا در آنجا کربن‌دی‌اکسید آزاد کند تا با هوای بیرون مبادله شود.

۲- هموگلوبین (۲۳ درصد)

۳- محلول در خوناب (۷ درصد)

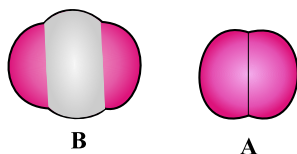
گاز کربن مونواکسید: گازی بی‌رنگ، بی‌بو و طعم (غیرقابل تشخیص در محیط به نام قاتل خاموش) با منشأ دود حاصل از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی. با توجه به جلوگیری از اتصال اکسیژن به هموگلوبین و کاهش ظرفیت حمل اکسیژن باعث مسمومیت (گازگرفتگی) می‌شود.

○ چرا نفس می‌کشیم؟

- ۱- درک اهمیت دستگاه تنفس با دستگاه گره خورده است.
 (۱) دستگاه دفع ادرار (۲) دستگاه گردش خون
 ۲- درصد در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی نمی‌باشد.
 (۱) نیتروژن - برابر (۲) اکسیژن - کم‌تر
 ۳- هر گازی که میزان آن در هوای دمی بیش از بازدمی باشد، قطعاً
 (کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۴۸ - مرتبط با متن درس) دستگاه ایمنی (۴) دستگاه گوارش
 (کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۴۹ - مرتبط با متن درس) دی‌اکسیدکربن - بیش‌تر (۴) بخار آب - کم‌تر
 (کتاب درسی - صفحه‌ی ۱۴۸ - مرتبط با متن درس)

- (۱) بیش از ۷۵ درصد هوای دمی را تشکیل می‌دهد.
 (۲) مولکول آن از اتم‌های یکسان تشکیل شده است.
 (۳) عامل مستقیم تأمین کننده انرژی فرایندهای یاخته‌ای است.
 (۴) در صورت عدم انحلال در آب بین هوا و خون مبادله می‌شود.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۴۸ - مرتبط با متن درس)



(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۴۸ - مرتبط با متن درس)

- (۱) تغییر ساختار پروتئین‌ها
 (۲) اختلال در فرایندهای یاخته‌ای

(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۴۸ - مرتبط با متن درس)

۶- کدام گزینه واکنش اصلی که نیاز به اکسیژن را توجیه می‌کند، به طور صحیحی نشان می‌دهد؟

- (۱) ADP و فسفات + کربن‌دی‌اکسید + آب $\rightarrow ATP$ + اکسیژن + گلوکز
 (۲) ATP و فسفات + کربن مونوکسید + آب $\rightarrow ADP$ + اکسیژن + گلوکز
 (۳) ATP + کربن‌دی‌اکسید + آب \rightarrow فسفات و ADP + اکسیژن + گلوکز
 (۴) ADP و فسفات + کربن‌دی‌اکسید + آب $\rightarrow ATP$ + اکسیژن + گلوکز

(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۴۸ - مرتبط با متن درس)

۷- چند مورد از جملات زیر صحیح است؟

- الف - انرژی فرایندهای یاخته‌ای مستقیماً از ATP و مواد مغذی تولید می‌شود.
 ب - خونی که از شش‌ها خارج می‌شود به همه‌ی اندام‌ها می‌رود.
 پ - افزایش کربن‌دی‌اکسید برای بدن خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است.
 ت - فقط انرژی گلوکز می‌تواند به انرژی نهفته در ATP تبدیل شود.

(۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸- محلول آب آهک در برابر کربن‌دی‌اکسید و محلول رقیق برم‌تیمول‌بلو در حالت عادی به ترتیب به چه رنگی دیده می‌شود؟

(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۴۹ و ۵۰ - مرتبط با متن درس)

- (۱) شیری - آبی (۲) زرد - آبی (۳) شیری - زرد (۴) زرد - شیری

بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس

۹- کدام گزینه جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«مخاط مؤک دار از ساز و کارهای ویژه‌ی بخشی در دستگاه تنفس است که»

- (۱) تنها وظیفه‌ی آن هدایت هوا به شش‌ها می‌باشد.
 (۲) مخاط آن حاوی پروتئین‌های ضد میکروبی می‌باشد.
 (۳) با اندامی مربوط به حس بویایی آغاز می‌شود.
 (۴) ذرات گرد و غبار را از هوای ورودی پاک می‌کند.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۴۹ و ۵۰ - مرتبط با متن درس)

۱۰- نزدیکی زیاد شبکه‌ی وسیع رگ‌ها به سطح در بینی، در نهایت سبب می‌شود که

- (۱) مانعی در برابر ناخالصی‌های هوا به وجود آید.
 (۲) از کند شدن حرکت مؤک‌های مخاط جلوگیری شود.
 (۳) هدایت مواد به دام افتاده به سمت محل نابودی آن‌ها صورت بگیرد.
 (۴) یاخته‌های تاژک دار فراوان بتوانند مواد مورد نیاز خود را از خون بگیرند.

(آزمون کانون - ۳۱ بهمن ۹۰)

۱۱- در بدن انسان در حالت ایستاده کدام‌یک بالاتر قرار دارد؟

- (۱) گلو (۲) نای (۳) حنجره (۴) مری

(آزمون کانون - ۳۱ بهمن ۹۰)

(۴) نایژک انتهایی

(۳) مری

(۲) نایژه

(۱) نای

(آزمون کانون - ۱۱ اسفند ۹۱)

(۴) وجود ترشحات مخاطی

(۳) مرطوب کردن هوای تنفسی

(۲) وجود حلقه‌های غضروفی

۱۳- تفاوت نایژک و نای در می‌باشد.

(سراسری ۸۷)

(۲) برخلاف - نایژه‌ی فاقد مژک

(۱) مانند - نای دارای تاژک

(۴) برخلاف - نای فاقد غضروف

(۳) مانند - نایژه دارای غضروف

(آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱ با تزییر)

۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) حلقه‌های غضروفی موجود در دیواره‌ی نایژک‌ها، مجرای آن‌ها را همیشه باز نگاه می‌دارد.

(۲) ترشحات مخاطی موجود در مجاری تنفس فقط ذرات ریز موجود در هوای بازدم را جذب می‌کند.

(۳) برچاکنای درپوشی واقع در حنجره است که مانع ورود غذا و هوا به مجرای تنفسی نای می‌شود.

(۴) مخاط مژک‌دار در بینی شروع می‌شود و سراسر مجاری هادی پس از بینی را می‌پوشاند.

(سراسری ۸۹ با تزییر)

۱۶- حلقه‌هایی که در دیواره‌ی نای انسان وجود دارند، دارای نوعی بافت پیوندی هستند که دارد.

(۲) یاخته‌هایی با ذخیره‌ی چربی

(۱) انعطاف پذیری و استحکام

(۴) ماده‌ی زمینه‌ای سست و شفاف

(۳) یاخته‌های استوانه‌ای شکل

۱۷- کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به‌طور نادرست کامل می‌کند؟

بخشی از مجاری تنفسی که توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارد، قطعاً
(۱) درون قفسه‌ی سینه قرار دارد.

(۲) فاقد حلقه‌های غضروفی است.

(۳) فاقد تاژک است.

(۴) فاقد یاخته‌هایی با توانایی آگزوسیتوز است.

(آزمون کانون - ۸ اسفند ۹۳ با تزییر)

۱۸- کدام یک از لایه‌های نای نمی‌باشد؟

(۱) مخاط با یاخته‌های استوانه‌ای و اعصاب

(۲) زیر مخاط حاوی رگ‌های خونی

(۳) غضروفی ماهیچه‌ای انعطاف پذیر

(۴) پیوندی با یاخته‌های هسته‌دار

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۱ - مرتبط با متن درس)

۱۹- در مورد شکل زیر کدام نادرست است؟

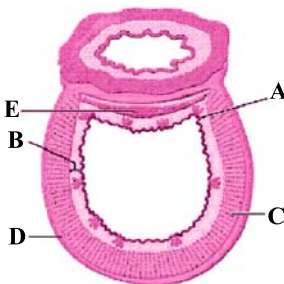
(۱) A لایه‌ی مخاطی را نشان می‌دهد که از یاخته‌های استوانه‌ای ساخته شده است.

(۲) B یکی از لایه‌های دیواره‌ی نای است که حاوی رگ‌های خونی و اعصاب می‌باشد.

(۳) C یکی از انواع بافت پیوندی را نشان می‌دهد که در استحکام نای نقش دارد.

(۴) E از انواع بافت ماهیچه‌ای اسکلتی را نشان می‌دهد که عملکرد غیرارادی دارد.

(صفحه‌ی ۵۱ کتاب درسی)



(کتاب درسی - صفحه‌های ۵۰ و ۵۱ - مرتبط با متن درس)

۲۰- چند مورد زیر به‌طور کامل در شش قرار می‌گیرند؟

نای - نایژک انتهایی - نایژه اصلی - نایژک

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

(آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱ با تزییر)

۲۱- در دستگاه تنفسی انسان، مایع مخاطی ترشح نمی‌کند.

(۴) نای

(۳) نایژه

(۲) نایژک

(۱) کیسه‌ی حبابکی

(سراسری خارج از کشور - ۸۷ با اندکی تزییر)

۲۲- در انسان، یاخته‌های مژک‌دار ندارد.

(۴) نای

(۳) حبابک

(۲) نایژه

(۱) نایژک انتهایی

(سراسری - ۹۱ با اندکی)

۲۳- در انسان، حبابک نایژک
(۱) برخلاف - واجد غشاء پایه می‌باشد.

(۲) همانند - فاقد یاخته‌های مژه دار است.

۳) همانند - فاقد حلقه‌های غضروفی است.

۴) برخلاف - ماده‌ای مخاطی ترشح می‌کند.

۲۴- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۱ - مرتبط با متن درس)

- ۱) نایژک انتهایی در انتهای خود به ساختاری شبیه خوشه‌ی انگور ختم می‌شود.
- ۲) حبابک‌ها علاوه بر کیسه‌های حبابکی در قسمت‌های دیگری از دستگاه تنفس هم ممکن است یافت شود.
- ۳) ساز و کار کیسه‌های حبابکی برای مقابله با ناخالصی‌ها، آخرین خط دفاع دستگاه تنفسی است.
- ۴) یاخته‌های ایمنی موجود در حبابک‌ها، علاوه بر خاصیت بیگانه‌خواری، قابلیت تحرک هم دارند.

۲۵- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

(آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱ با تغییر)

- ۱) شروع ساخت عامل سطح فعال در اوایل دوران جنینی انسان می‌باشد.
- ۲) کیسه‌های حبابکی حاصل اجتماع حبابک‌های هوایی هستند.
- ۳) سورفاکتانت کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی کیسه‌های هوایی را کاهش می‌دهد.
- ۴) دیواره‌ی حبابک دو نوع یاخته دارد.

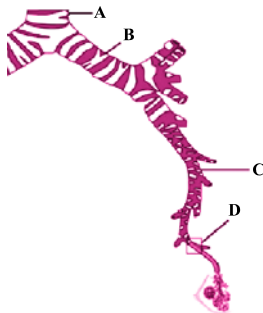
۲۶- در انسان، مایع سورفاکتانت از یاخته‌های ترشح می‌شود و کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی سطح داخلی آن را می‌دهد.

(سراسری فارغ از کشور - ۸۸ با تغییر)

- ۱) نایژک - افزایش ۲) حبابک - افزایش ۳) حبابک - کاهش ۴) نایژک - کاهش

۲۷- کدام یک از موارد مشخص شده قابلیت مناسبی برای واپایش هوای ورودی و خروجی دارد؟

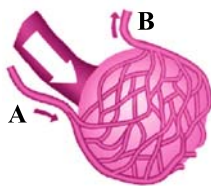
(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۱ - مرتبط با متن درس)



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۲۸- در شکل مقابل:

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۲ - مرتبط با متن درس)



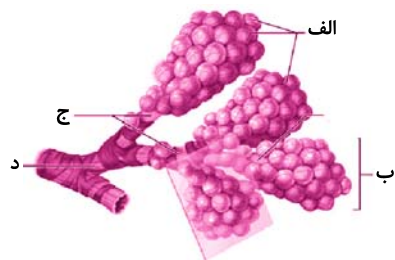
- ۱) مسیر A به سمت مویرگ‌های آبششی می‌باشد.
- ۲) مسیر B به سمت سرخرگ ششی می‌باشد.
- ۳) دیواره‌ی حبابک عمدتاً از یاخته نوع دوم ساخته شده است.
- ۴) درشت‌خوار جز یاخته‌های دیواره‌ی حبابک نمی‌باشد.

۲۹- دیواره‌ی حبابک دیواره‌ی مویرگ

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۲ - مرتبط با متن درس)

- ۱) همانند - از بافت پوششی سنگفرشی یک لایه‌ای درست شده است.
- ۲) برخلاف - دارای یاخته‌هایی با وظیفه‌ی درشت‌خواری می‌باشد.
- ۳) همراه با - در همه جا از یک غشای پایه‌ی مشترک استفاده می‌کند.
- ۴) همانند - در بعضی نقاط فاقد غشای پایه می‌باشد.

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۱ - مرتبط با متن درس)



۳۰- در شکل مقابل:

- ۱) نایژک نشان داده شده با «ج» جز بخش هادی طبقه بندی می‌شود.
- ۲) مورد «د»، همانند مورد «ج»، فاقد غضروف در دیواره‌ی خود می‌باشد.
- ۳) عامل سطح فعال از همهی یاخته‌های مورد «الف» ترشح می‌شود.
- ۴) مشکل مورد «ب» در برابر کاهش حجم توسط سورفاکتانت حل می‌شود.

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۲ - مرتبط با متن درس)

۳۱- انتشار گازها با ضخامت سطح تنفسی و وسعت آن به ترتیب چه رابطه‌ای دارد؟

- ۱) عکس - مستقیم
- ۲) عکس - عکس
- ۳) مستقیم - مستقیم
- ۴) مستقیم - عکس

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۱ - مرتبط با متن درس)

۳۲- سطح داخلی یاخته‌های پوششی در همهی موارد زیر حاوی موکوز است به جز

- ۱) دوازدهه
- ۲) حبابک‌ها
- ۳) مری
- ۴) نای

○ ممل گازها در فون

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۳ - مرتبط با متن درس)

۳۳- به ترتیب در خون، گازهای کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن بیش‌تر به کدام روش حمل می‌شوند؟

- ۱) به صورت بیکربنات - ترکیب با هموگلوبین
- ۲) ترکیب با هموگلوبین - ترکیب با هموگلوبین
- ۳) به صورت بیکربنات - محلول در خوناب
- ۴) محلول در خوناب - ترکیب با هموگلوبین

(آزمون کانون - ۳۷ بهمن ۹۱)

۳۴- ۶۰۰ مولکول هموگلوبین چند گروه هم دارد و حداکثر با چند مولکول اکسیژن ترکیب می‌شود؟

- ۱) ۲۴۰۰ - ۲۴۰۰
- ۲) ۱۲۰۰ - ۲۴۰۰
- ۳) ۱۲۰۰ - ۲۴۰۰
- ۴) ۱۲۰۰ - ۱۲۰۰

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۳ - مرتبط با متن درس)

۳۵- کدام یک در مورد کربن مونوکسید صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) بدون رنگ و طعم و بو و غیرقابل تشخیص در محیط می‌باشد.
- ۲) حاصل از سوختن ناقص سوخت‌های فسیلی مثل نفت و گاز می‌باشد.
- ۳) تنفس آن باعث مسمومیت می‌شود و به گاز گرفتگی شهرت دارد.
- ۴) می‌تواند ظرفیت حمل اکسیژن به‌صورت محلول در خوناب را کاهش دهد.

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۳ - مرتبط با متن درس)

۳۶- در هنگام دم، فشار کربن‌دی‌اکسید در حبابک‌های هوایی به فشار آن در نزدیک‌تر از است.

- ۱) خون روشن - خون تیره
- ۲) خون سرخرگ ششی - بافت‌ها
- ۳) بافت‌ها - خون روشن
- ۴) خون تیره - خون روشن

(آزمون کانون - ۳۷ بهمن ۹۱)

۳۷- محل گلبول قرمز است.

- ۱) ترشح سورفاکتانت
- ۲) استقرار آنزیم کربنیک انیدراز
- ۳) تبدیل بی‌کربنات به کربن‌دی‌اکسید
- ۴) فعالیت سورفاکتانت

(آزمون کانون - ۳۳ اسفند ۹۲ با تزییر)

۳۸- آنزیم کربنیک انیدراز سبب می‌شود.

- ۱) تولید کربنیک اسید از کربن‌دی‌اکسید و آب
- ۲) تجزیه‌ی کربنیک اسید به بی‌کربنات و آب
- ۳) تولید بی‌کربنات از آب و کربنیک اسید
- ۴) تجزیه‌ی بی‌کربنات به کربن‌دی‌اکسید و آب

(سراسری خارج از کشور - ۸۷)

۳۹- کدام یک پروتئینی است که به‌طور معمول در خوناب در مردان یافت نمی‌شود؟

- ۱) گاسترین
- ۲) سکرترین
- ۳) انیدراز کربنیک
- ۴) گاماگلوبولین

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۳ - مرتبط با متن درس)

۴۰- در واکنش‌های مربوط به حمل کربن‌دی‌اکسید با گرفتن یون مانع کاهش pH خون می‌شود.

- ۱) کربنیک انیدراز - بی‌کربنات
- ۲) کربنیک انیدراز - هیدروژن
- ۳) هموگلوبین - بی‌کربنات
- ۴) هموگلوبین - هیدروژن

(سراسری ۸۷)

۴۱- با فرض این که به انسانی مهار کننده‌ی انیدراز کربنیک تزریق شود می‌یابد.

- ۱) HCO_3^- در خونش، کاهش
- ۲) تولید CO_2 در بافت، افزایش
- ۳) ظرفیت حمل O_2 در خونش، افزایش
- ۴) فشار CO_2 سیاهرگ‌هایش، کاهش

ب) ساز و کار دستگاه تنفس در انسان

شش‌ها

شش‌ها: درون قفسه‌ی سینه و روی ماهیچه‌ی دیافراگم قرار دارند.

نکته: شش سمت چپ کوچک‌تر از شش سمت راست است تا فضای کافی برای قرار گرفتن قلب در قفسه‌ی سینه فراهم شود. سرفه و عطسه می‌شود.

- دو لایه‌ای: لایه‌ی داخل متصل به سطح بیرونی شش‌ها
- لایه‌ی بیرونی متصل به سطح درونی قفسه‌ی سینه
- درون فضای پرده‌ی جنب (بین دو لایه): از مایعی به نام مایع جنب پر شده است.
- نقش اتصال شش‌ها به قفسه‌ی سینه

ویژگی‌های مهم شش‌ها:

۱- پیروی از حرکات قفسه‌ی سینه: منبسط شدن قفسه‌ی سینه ← منبسط شدن شش‌ها ← کاهش فشار هوای درون شش ← ورود هوای بیرون در دم

۲- کش‌سانی: تمایل به جمع شدن در شش‌ها به علت رشته‌های کش‌سان فراوان در بافت پیوندی، نقش مهم در بازدم

ماهیچه‌های مؤثر دم و بازدم:

- ۱- دیافراگم: مهم‌ترین نقش در تنفس آرام، در حالت انقباض (دم)، مسطح و در حالت استراحت گنبدی‌شکل است.
- ۲- ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی: جناغ را به سمت جلو و دنده‌ها را به سمت بالا و بیرون می‌آورد. (ایجاد فضای کافی جهت باز شدن شش‌ها و پر شدن آن‌ها از هوا)
- ۳- ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی: وظیفه‌ی راندن جناغ به سمت عقب و دنده‌ها به سمت پایین و درون را دارد.
- ۴- ماهیچه‌های ناحیه‌ی گردن: افزایش حجم قفسه‌ی سینه در هنگام دم عمیق می‌شود.
- ۵- ماهیچه‌های شکمی: کاهش حجم قفسه‌ی سینه می‌شود.

نکته: دم فرایندی فعال است ولی بازدم در حالت عادی غیرفعال است و عضلات مؤثر در کاهش حجم قفسه‌سینه و بازدم فقط در هنگام بازدم شدید فعالیت می‌کنند. ← از بین این عضلات موارد ۱ و ۲ و ۴ در دم و موارد ۳ و ۵ در بازدم عمیق نقش دارند.

حجم‌های تنفسی

دم‌سنج یا اسپیرومتر: دستگاهی که حجم‌های تنفسی را اندازه می‌گیرد.
دم‌نگاره یا اسپیروگرام: نموداری که که دم‌سنج رسم می‌کند و حجم‌های تنفسی را نشان می‌دهد.

حجم‌های تنفسی:

- ۱- حجم جاری: مقدار هوایی که در یک دم عادی یا در یک بازدم عادی به شش وارد یا از آن خارج می‌شود. (۵۰۰ میلی‌لیتر)
- ۲- حجم ذخیره‌ی دمی: مقدار هوایی که پس از یک دم معمولی با یک دم عمیق به شش‌ها وارد می‌شود. (۳۰۰۰ میلی‌لیتر)
- ۳- حجم ذخیره‌ی بازدمی: مقدار هوایی که پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود. (۱۲۰۰ میلی‌لیتر)
- ۴- حجم باقی‌مانده: حجمی که پس از حداکثر بازدم در شش‌ها باقی می‌ماند و باعث بازماندن همیشگی حبابک‌ها و تبادل گازها در فاصله‌ی بین دو تنفس می‌شود. (۱۳۰۰ میلی‌لیتر)

نکته: هوای مرده: بخشی از هوای دمی که به بخش تنفسی نمی‌رسد = حجم فضای مجاری هادی (۱۵۰ میلی‌لیتر)

نکته: حجم‌های بیان شده مربوط به انسان عادی و بالغ است و در شرایط مختلف تغییر می‌کند.

ظرفیت‌های تنفسی

- ۱- ظرفیت حیاتی: مقدار هوایی که پس از یک دم عمیق با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود.
(حجم ذخیره‌ی بازدمی + حجم ذخیره‌ی دمی + حجم جاری)
- ۲- ظرفیت تام: حداکثر مقدار هوایی که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند.
(ظرفیت حیاتی + حجم باقی‌مانده)

سایر اعمال دستگاه تنفس

۱- **تکلم:** تحت واپایش مراکز عصبی آن می‌باشد. برای تکلم به تولید صدا و واژه‌سازی نیاز است که تولید صدا با ارتعاش پرده‌های صوتی توسط هوای بازدمی انجام می‌شود اما واژه‌سازی به وسیله لب‌ها، زبان و دندان‌ها (دهان) صورت می‌گیرد.

۲- **سرفه و عطسه:** خروج هوا با فشار از دهان یا بینی جهت بیرون راندن ذرات خارجی وارد شده به دستگاه تنفس است. در افراد مصرف کننده دخانیات، با توجه به از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار که وظیفه پاکسازی هوا را بر عهده دارند، سرفه‌های مکرر و بیش‌تری انجام می‌شود تا ذرات خارجی در حد امکان به بیرون رانده شود.

تنظیم تنفس**مراکز عصبی تنفس:**

۱ - مرکز تنفسی بصل‌النخاع: مرکز صادرکننده دستور دم

۲ - مرکز تنفسی پل مغز: مرکز صادرکننده دستور پایان دم و تنظیم مدت زمان دم (با اثر بر مرکز تنفسی بصل‌النخاع)

نکته: با توقف پیام عصبی از مرکز بصل‌النخاع، بازدم به صورت غیرفعال آغاز می‌شود.

پیام‌های عصبی برای تنظیم تنفس:

۱- حسگرهای مکانیکی تنفس: در اثر کشیدگی بیش از حد مجاری هوا، ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی نایزه و نایزک، پیامی به بصل‌النخاع ارسال می‌کنند تا دم را متوقف کند.

۲- حسگرهای شیمیایی خون: الف) در محیط حساس به کاهش اکسیژن خون هستند، بیش‌تر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه‌ی گردن قرار دارند و پیام را به بصل‌النخاع ارسال می‌کنند. ب) در مغز به افزایش کربن دی‌اکسید حساس هستند و به مرکز تنفسی بصل‌النخاع پیام ارسال می‌کنند.

نکته: در حالت عادی، نیاز بدن به دفع کربن دی‌اکسید است محرک اصلی تنفس است نه نیاز به اکسیژن. گیرنده‌های محیطی فقط در اثر غلظت بسیار پایین اکسیژن فعال می‌شوند ولی گیرنده‌های مرکزی افزایش اندک کربن دی‌اکسید را هم حس می‌کنند.

○ شش‌ها

(کتاب درسی - صفحه ۵۴ - مرتبط با متن درس)

۴۲- کدام یک از موارد زیر در مورد شش‌ها نادرست است؟

۱) درون قفسه‌ی سینه و روی دیافراگم قرار دارند.

۲) بیش‌تر حجم آن‌ها به بخش هادی دستگاه تنفس اشغال شده است.

۳) از بیرون توسط یک لایه بافت پیوندی احاطه شده‌اند.

۴) شش راست از شش چپ قدری بزرگ‌تر است.

۴۳- خاصیتی از شش‌ها که سبب می‌شود شش‌ها در برابر کشیده شدن مقاومت نشان دهند، چه نام دارد و در چه مرحله‌ای از تنفس نقش مهم و اساسی دارد؟

(کتاب درسی - صفحه ۵۴ - مرتبط با متن درس)

۱) کش‌سانی - دم

۲) کش‌سانی - بازدم

۳) پیروی از حرکات قفسه‌ی سینه - دم

۴) پیروی از حرکات قفسه‌ی سینه - بازدم

(آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱)

۴۴- در هنگام بازدم وضعیت حرکتی دنده‌ها و جناغ به ترتیب چگونه است؟

۱) به سمت بالا و بیرون - عقب

۲) به سمت پایین و بیرون - عقب

۳) به سمت پایین و درون - عقب

۴) به سمت پایین و درون - جلو

(آزمون کانون - ۹ اسفند ۹۲)

۴۵- در هنگام دیافراگم شده و دنده‌ها به سمت حرکت می‌کنند.

۱) دم - گنبدی شکل - بالا و بیرون

۲) دم - مسطح - پایین و درون

۳) بازدم - گنبدی شکل - پایین و درون

۴) بازدم - مسطح - بالا و بیرون

(سراسری - ۹۳)

۴۶- در یک فرد، با شدن عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد،

۱) مسطح - جناغ سینه به سمت عقب حرکت می‌کند.

۲) غیر مسطح - باز شدن حبابک‌ها تسهیل می‌شود.

۳) غیر مسطح - دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.

۴) مسطح - مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.

(سراسری فارغ از کشور - ۹۳)

۴۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در انسان با مسطح شدن عضله‌ای که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد،»

۱) مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند. ۲) جناغ سینه به سمت جلو حرکت می‌نماید.

۳) حبابک‌ها به‌طور طبیعی باز می‌شوند. ۴) دنده‌ها به سمت پایین حرکت می‌کنند.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۵۵ - مرتبط با متن درس)

۴۸- انقباض چند مورد زیر می‌تواند باعث کاهش حجم قفسه سینه شود؟

■ دیافراگم ■ ماهیچه‌های ناحیه گردن ■ ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی

■ ماهیچه‌های شکمی ■ ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی

۱) ۲) ۳) ۴) ۵) ۴) ۳) ۲) ۱)

(کتاب درسی - صفحه‌های ۵۴ و ۵۵ - مرتبط با متن درس)

۴۹- در شکل مقابل،

۱) A نمی‌تواند مستقیماً در دم معمولی نقش داشته باشد.

۲) A نمی‌تواند مستقیماً در بازدم معمولی نقش داشته باشد.

۳) B در هنگام دم به سمت پایین و جلو جابه‌جا می‌شود.

۴) B در هنگام بازدم به سمت پایین و جلو جابه‌جا می‌شود.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۵۵ و ۵۶ - مرتبط با متن درس)

۵۰- در تشریح دستگاه تنفس گوسفند به همه موارد زیر بر می‌خوریم به جز:

۱) بریدن نای به صورت طولی از بریدن نایژه‌ها ساده‌تر است.

۲) تکه‌ای بریده شده از شش بر روی سطح آب شناور می‌ماند.

۳) قسمت دهانه غضروف C مانند، سطح پشتی نای را نشان می‌دهد.

۴) دهانه‌ی سیاهرگ‌ها حتی در نبود خون هم باز است.

○ مهم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی

۵۱- در تنفس عمیق نسبت به تنفس عادی، حجم هوای جابه‌جا شده و حجم هوای مرده به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

(آزمون کانون - ۲۲ اسفند ۹۳)

۱) زیاد، کم ۲) ثابت، کم ۳) ثابت، زیاد ۴) زیاد، ثابت

۵۲- با فرض این‌که در فردی هوای جاری 500 ml و تعداد حرکات تنفس ۱۲ بار در دقیقه است. هوای جاری فرد دیگری، نصف و تعداد حرکات تنفس وی

در دقیقه دو برابر فرد اولی می‌باشد، حجم تنفسی در یک دقیقه آن‌ها به ترتیب از راست به چپ چند میلی‌لیتر است؟

(آزمون کانون - ۵ اسفند ۹۰)

۱) $3000 - 3000$ ۲) $6000 - 6000$ ۳) $3000 - 6000$ ۴) $3000 - 6000$

(سراسری ۸۵)

۵۳- در دستگاه تنفس انسان هوای مکمل (ذخیره‌ی دمی)

۱) هوایی است که گازهای آن با خون مبادله نمی‌شود.

۲) با فعالیت ماهیچه‌های بازدم، از شش‌ها خارج می‌شود.

۳) با فعالیت ماهیچه‌های دم، به شش‌ها وارد می‌شود.

۴) حتی با بازدم عمیق، از شش‌ها خارج نمی‌شود.

(سراسری ۸۶)

۵۴- در انسان، میزان هوای مرده، با کدام رابطه‌ی مستقیمی دارد؟

۱) هوای مکمل ۲) عمق تنفس ۳) حجم مجاری تنفسی ۴) تعداد حرکات تنفسی

(آزمون کانون - ۸ اسفند ۹۳)

۵۵- هوای

۱) مرده بخشی از هوای دمی نیست.

۲) جاری بخشی از هوای مکمل است.

۳) باقی مانده بخشی از ظرفیت حیاتی نیست.

۴) مکمل بخشی از هوای ذخیره‌ی دمی است.

(آزمون کانون - ۹ اسفند ۹۲)

۵۶- هوای باقی‌مانده هوای ذخیره‌ی بازدمی، با بازدم عمیق

۱) همانند - در شش‌ها باقی می‌ماند.

۲) همانند - از شش‌ها خارج می‌شود.

۳) برخلاف - از شش‌ها خارج می‌شود.

۴) برخلاف - در شش‌ها باقی می‌ماند.

(آزمون کانون - ۹ اسفند ۹۲)

۵۷- هوای باقی مانده معادل می باشد.

- (۱) ظرفیت کلی شش‌ها منهای ظرفیت حیاتی
 (۲) ظرفیت کلی شش‌ها منهای هوای مکمل
 (۳) هوای مرده به اضافه‌ی هوای ذخیره‌ی بازدمی
 (۴) هوای مرده به اضافه‌ی هوای ذخیره‌ی دمی

(آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱)

۵۸- کدام هوا در محاسبه‌ی ظرفیت حیاتی شش‌ها وجود ندارد؟

- (۱) هوای جاری (۲) هوای ذخیره‌ی بازدمی (۳) هوای مکمل (۴) هوای باقی مانده

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۷ - مرتبط با متن درس)

۵۹- کدام مورد زیر نادرست است؟

- (۱) ظرفیت تنفسی ممکن است مجموع دو حجم تنفسی نباشد.
 (۲) مقدار حجم‌ها در فرد سالم به سن و جنسیت او بستگی دارد.
 (۳) ظرفیت تام حداکثر مقدار هوایی است که دستگاه تنفسی در خود جای می‌دهد.
 (۴) حجم باقی مانده سبب می‌شود حبابک‌ها هنگام بازدم عمیق هم باز بمانند.

۶۰- یک فرد سالم پس از یک دم عادی طی یک دم عمیق، پنج برابر حجم هوای جاری، هوا وارد شش‌هایش می‌نماید. در این فرد هوای ذخیره‌ی بازدمی

۱۴۰۰ میلی‌لیتر و هوای باقی مانده ۱۱۰۰ میلی‌لیتر است. ظرفیت حیاتی شش‌های این فرد، تقریباً چند میلی‌لیتر است؟

- (۱) ۴۰۰۰ (۲) ۴۴۰۰ (۳) ۵۴۰۰ (۴) ۳۰۰۰ (آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱)

○ سایر اعمال دستگاه تنفس و تنظیم تنفس

(آزمون کانون - ۸ اسفند ۹۳)

۶۱- تکلم تحت تاثیر مرکز عصبی و دستگاه تنفس انجام می‌شود.

- (۱) چند- با دخالت (۲) چند- بدون دخالت (۳) یک- با دخالت (۴) یک- بدون دخالت

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۸ - مرتبط با متن درس)

۶۲- در مورد تکلم و ساختارهای دخیل، کدام مورد زیر صحیح است؟

- (۱) پرده‌های صوتی حاصل چین خوردگی مخاط به بیرون هستند.
 (۲) هوای تهویه نشده، پرده‌های صوتی را به ارتعاش در می‌آورد.
 (۳) تکلم تحت واپایش مرکزی عصبی در مغز است.
 (۴) واژه سازی به وسیله‌ی لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

۶۳- در افرادی سیگاری علت سرفه‌های مکرر از بین رفتن یاخته‌های در بخش دستگاه تنفسی می باشد.

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۸ - مرتبط با متن درس)

- (۱) مژک‌دار - هادی (۲) مژک‌دار - مبادله‌ای (۳) تاژک‌دار - هادی (۴) تاژک‌دار - مبادله‌ای

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۸ - مرتبط با متن درس)

۶۴- مرکز صادرکننده‌ی دستور برای شروع دم

- (۱) همانند سایر مراکز عصبی تنفس در مغز قرار دارد.
 (۲) پس از پایان دم، دستور دیگری برای شروع بازدم صادر می‌کند.
 (۳) تنها مرکز عصبی است که در تنظیم مدت زمان دم نقش دارد.
 (۴) با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را متوقف می‌کند.

۶۵- در کشیده شدن بیش از حد شش‌ها، پیامی که از توسط نورون‌های حسی به مرکز تنفس در ارسال می‌شود بلافاصله ادامه دم را متوقف

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۸ - مرتبط با متن درس)

می‌کند.

- (۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای چندهسته‌ای - بصل النخاع (۲) یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای - بصل النخاع
 (۳) یاخته‌های ماهیچه‌ای چندهسته‌ای - پل مغزی (۴) یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای - پل مغزی

(آزمون کانون - ۲۱ بهمن ۹۰)

۶۶- در انسان سالم هرچه مصرف اکسیژن یاخته‌ها بیشتر شود، کم‌تر می‌شود.

- (۱) فشار اکسیژن در مایع بین یاخته‌ای (۲) تولید دی اکسید کربن در یاخته‌ها
 (۳) سرعت انتشار اکسیژن (۴) جریان خون در بافت‌ها

(کتاب درسی - صفحه‌های ۵۸ و ۵۹ - مرتبط با متن درس)

۶۷- گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن

- (۱) در صورت کاهش اکسیژن خون به مرکز تنفسی در پل مغزی پیام ارسال می‌کنند.

پ) تنوع تبادلات گازی**تبادلات گازی در دیگر جانداران**

جانداران تک‌یاخته و برخی پریاخته‌ها مانند کرم پهن و هیدر آب شیرین: انتشار مستقیم گازها از غشای یاخته‌ای با محیط بیرون جانداران پریاخته: (به جز کرم پهن و هیدر آب شیرین): سامانه‌های تنفسی نایدیسی، پوستی، ششی، آبششی

تنفس نایدیسی (برخی بی‌مهرگان خشکی‌زی از جمله حشرات و صدپایان)

نایدیس‌ها مجاری هوایی هستند که به سوراخ‌های تنفسی در سطح بدن راه دارد و انشعابات انتهایی آن در مجاورت تمام یاخته‌ها قرار می‌گیرد. یاخته‌ها تبادل گازها را مستقیماً و بدون نیاز به دستگاه گردش مواد با این مجاری هوا انجام می‌دهند. - نایدیس با قند کیتین مفروش شده است اما انشعابات پایانی فاقد کیتین است.

تنفس پوستی (برخی بی‌مهرگان از جمله کرم خاکی و برخی مهره‌داران شش‌دار از جمله لاک‌پشت آبی، سمندر و مارآبی)

تبادل گازهای تنفسی با محیط بیرون توسط شبکه‌ی مویرگ‌های زیر سطح پوست مرطوب بدن با محیط خارج انجام می‌شود. مهره‌داران استفاده کننده از این روش تنفس، در کنار سایر روش‌ها (تنفس ششی) از آن استفاده می‌کنند ولی در برخی مانند دوزیستان، این نوع تنفس پدیده‌ی غالب است. در واقع در میان اندام‌های تنفسی در مهره‌داران پوست دوزیستان ساده‌ترین ساختار را دارد.

تنفس آب‌ششی (برخی بی‌مهرگان از جمله ستاره‌ی دریایی و برخی مهره‌داران مانند ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان)

تبادل گازهای تنفسی بین مویرگ‌های آبششی و آب پیرامون انجام می‌شود. در ستاره‌ی دریایی ساده‌ترین آب‌شش به صورت برجستگی در سطح پوست، در لارو برخی ماهی‌ها و همه‌ی دوزیستان به صورت آب‌شش خارجی و در ماهی‌های بالغ به صورت آبشش داخلی دیده می‌شود. آبشش داخلی از سایر موارد جهت تبادل گاز کارآمدتر است.

تنفس ششی (برخی بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حلزون و لیسک و همه‌ی مهره‌داران به جز ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان)

تبادل گازهای تنفسی بین مویرگ‌های ششی و هوای محیط

سامانه‌ی تنفسی ویژه در پرندگان:

در این سامانه به علت وجود کیسه‌های هوادار چرخه‌ی تنفسی خاصی مشاهده می‌شود که کارایی تنفس پرندگان را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

برای درک بهتر سازوکار تنفس، می‌توان دو چرخه‌ی تنفسی در نظر گرفت:

چرخه‌ی اول: ورود هوای تهویه نشده به کیسه‌های هوادار عقبی از نای در دم، خروج هوای تهویه نشده از کیسه‌های هوادار عقبی به شش‌ها در بازدم

چرخه‌ی دوم: ورود هوای تهویه شده به کیسه‌های هوادار پیشین از شش‌ها در دم، خروج هوای تهویه شده از کیسه‌های هوادار پیشین به نای در بازدم

سازوکارهای تهویه‌ای در مهره‌داران:

۱- فشار مثبت (دوزیستان و برخی خزندگان): با فشار مثبت هوا به شش‌ها هدایت می‌شود مثلاً در قورباغه به کمک عضلات دهان و حلق

۲- فشار منفی (بیش‌تر خزندگان، تمام پرندگان و پستانداران) هوا به وسیله‌ی مکش حاصل از فشار منفی در دم به شش‌ها رانده می‌شود.

○ تنفس نایدیسی و پوستی

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۶۰ - مرتبط با متن درس)

۲۰- کدام یک از موارد زیر در مورد تبادلات گازی در جانداران صحیح نمی‌باشد؟

۱) تنفس با انتشار از غشای پلاسمایی فقط در تک‌یاختگان دیده می‌شود.

۲) در آغازیان و جانوران پنج نوع اصلی از سیستم‌های تنفسی دیده می‌شود.

۳) در کرم‌های پهن، یاخته‌های تمام بدن، نسبتاً به سطح نزدیک هستند.

۴) در هیدر آب شیرین، ساختارهای ویژه‌ای برای ارتباط یاخته‌ها با محیط وجود ندارد.

۲۱- سیستم تنفسی نایدیسی، در کدام وجود دارد؟

۱) عروس دریایی

۲) زنبور عسل

۳) کرم خاکی

۴) خرچنگ دراز

(سراسری با ۸۵ تا تفسیر)

(سراسری ۸۴)

۷۲- در کدام جانور نقل و انتقال گازهای تنفسی توسط دستگاه گردش مواد انجام نمی‌گیرد؟

- (۱) مگس سرکه (۲) عروس دریایی (۳) خرچنگ دراز (۴) کرم خاکی

(آزمون کانون - ۳۷ بهمن ۹۱)

۷۳- در کدام یک از جانداران زیر، برای تبادل گازها با یاخته‌های بدن، نیازی به وجود مویرگ نیست؟

- (۱) کرم پهن (۲) ماهی (۳) ملخ (۴) گنجشک

(کتاب درسی - صفحه ۶۰ - مرتبط با متن درس)

۷۴- متوسط فاصله‌ی یاخته‌ها از مجرای هوایی در چند مورد از جانداران زیر حداکثر چند میکرون است؟

- مگس (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲
- کرم خاکی (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

(آزمون کانون - ۳۱ بهمن ۹۰)

۷۵- کدام گزینه در مورد منفذ روی بدن حشرات که برای انتقال گازها به کار می‌رود، صحیح است؟

- (۱) فقط در انتهای بدن حشرات قرار دارد. (۲) از بعضی منافذ هوا فقط وارد و از بعضی فقط خارج می‌شود.
(۳) از یک منفذ هوا می‌تواند هم وارد و هم خارج شود. (۴) هر منفذ یک انشعاب داشته و از سمت دیگر بدن خارج می‌شود.

(کتاب درسی - صفحه ۶۰ - مرتبط با متن درس)

۷۶- برای تقویت تبادلات گازی از تنفس پوستی استفاده می‌کند.

- (۱) ملخ برخلاف ماهی (۲) لاک پشت آبی همانند مگس
(۳) سمندر شش‌دار همانند ملخ (۴) مار آبی همانند لاک پشت آبی

(کتاب درسی - صفحه ۶۱ - مرتبط با متن درس)

۷۷- در دوزیستان، بیش‌تر تبادلات گازی از طریق ساختاری انجام می‌شود که

- (۱) یک ماده‌ی مخاطی لغزنده آن را مرطوب می‌کند.
(۲) ساده‌ترین ساختار در اندام‌های تنفس جانوران است.
(۳) به همه‌ی یاخته‌ها بدون نیاز به گردش مواد اکسیژن می‌رساند.
(۴) به کمک عضلات دهان، هوا به درون آن هدایت می‌شود.

○ تنفس آبششی و ششی

(کتاب درسی - صفحه ۶۱ - مرتبط با متن درس)

۷۸- در ماهی‌ها

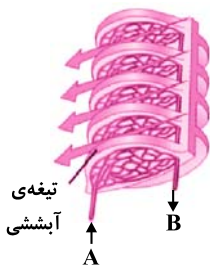
- (۱) همانند بسیاری از بی‌مهرگان آبشش‌ها محدود به نواحی خاص می‌شوند.
(۲) آبشش‌ها همواره به صورت داخلی می‌باشند.
(۳) تبادل گازهای تنفسی از سطوح ناکارآمد است.
(۴) حرکت خون و آب در طرفین تیغه‌های درون رشته‌های آبششی هم‌جهت می‌باشد.

(کتاب درسی - صفحه ۶۱ - مرتبط با متن درس)

۷۹- چند مورد از جملات زیر در مورد شکل روبه‌رو صحیح است؟

- الف) خون موجود در رگ نشان داده شده با A، دارای اکسیژن کم و کربن‌دی‌اکسید زیاد است.
ب) جهت جریان خون در مویرگ‌های آبششی در خلاف جهت جریان آب در طرفین تیغه‌های آبششی است.
ج) قسمتی از ساده‌ترین آبشش‌ها در جانوران است که، دارای ساختار ویژه برای ارتباط با محیط بیرون است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۰



(آزمون کانون - ۳۷ بهمن ۹۱)

۸۰- در دستگاه تنفسی پرنده، هوای وارد نمی‌شود.

- (۱) تهویه نشده - کیسه‌ی هوادار عقبی (۲) تهویه شده - کیسه‌ی هوادار جلویی
(۳) تهویه شده - کیسه‌ی هوادار عقبی (۴) تهویه شده - نای

(کتاب درسی - صفحه ۶۳ - مرتبط با متن درس)

۸۱- در کبوتر هوای تهویه نشده، از درون همه‌ی بخش‌های زیر عبور می‌کند به جز:

- (۱) نای (۲) کیسه‌های هوادار عقبی
(۳) شش‌ها (۴) کیسه‌های هوادار جلویی

۸۲- جهت جریان هوا در شش‌های کبوتر چگونه است و هنگام بازدم، کیسه‌های هوادار جلویی و عقبی به ترتیب از راست به چپ در چه حالتی هستند؟

(آزمون کانون - ۲۱ بهمن ۹۰)

- (۱) عقب به جلو، خالی، خالی
(۲) جلو به عقب، پر، خالی
(۳) جلو به عقب، خالی، پر
(۴) عقب به جلو، پر، پر

(آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱)

۸۳- در هنگام دم، غلظت کربن‌دی‌اکسید در کدام قسمت از دستگاه تنفسی کبوتر بیش‌تر است؟

- (۱) کیسه‌ی هوادار عقبی (۲) کیسه‌ی هوادار جلویی (۳) نای (۴) در تمام نقاط، برابر است.

(آزمون کانون - ۲۳ اسفند ۹۲ با تغییر)

۸۴- کدام، درباره‌ی گاز وحشی صدق نمی‌کند؟

- (۱) به علت انرژی زیاد لازم برای پرواز، به اکسیژن بیش‌تری از سایر مهره‌داران نیاز دارد.
(۲) دستگاه تنفسی آن برخلاف دستگاه تنفس انسان دارای کیسه‌های هوادار است.
(۳) هوا به وسیله‌ی مکش ناشی از فشار منفی به شش‌ها وارد می‌شود.
(۴) میزان اکسیژن هوای درون کیسه‌های هوادار جلویی آن‌ها، هنگام دم و بازدم متغیر است.

(آزمون کانون - ۲۳ اسفند ۹۲)

۸۵- کدام جمله صحیح نیست؟

- (۱) درون شش‌های پرندگان کیسه‌ی هوادار وجود دارد.
(۲) جریان هوا در دستگاه تنفس پرندگان یک طرفه نیست.
(۳) ماهیچه‌های پروازی پرندگان به اکسیژن زیادی نیاز دارند.
(۴) کیسه‌های هوادار در تمام حفره‌ی بدنی، دو طرف گردن و استخوان‌های بازو وجود دارند.

(آزمون کانون - ۸ اسفند ۹۳)

۸۶- در گنجشک هوای تهویه شده در کیسه‌های هوادار طی از شش خارج شده است.

- (۱) جلویی - بازدم (۲) عقبی - بازدم (۳) جلویی - دم (۴) عقبی - دم

۸۷- در دستگاه تنفسی پرنده، هنگامی که کیسه‌های هوادار جلویی در حال پر شدن از هوای تهویه شده‌ی شش‌ها هستند

(آزمون کانون - ۲۲ اسفند ۹۳)

- (۱) کیسه‌های هوادار عقبی در حال تخلیه‌ی هوای تهویه نشده به درون شش‌ها هستند.
(۲) کیسه‌های هوادار عقبی در حال پر شدن از هوای تازه هستند.
(۳) جهت جریان هوا در نای یک طرفه و از عقب به جلو می‌باشد.
(۴) شش‌ها بیش‌ترین میزان هوای پراکسیژن را دریافت می‌کنند.

(سراسری فارغ از کشور - ۸۵)

۸۸- در دستگاه تنفس چکاوک، هوای تهویه شده از کدام، عبور نمی‌کند؟

- (۱) نای (۲) شش‌ها (۳) کیسه‌های هوادار جلویی (۴) کیسه‌های هوادار عقبی

(سراسری - ۸۷)

۸۹- کدام عبارت جهت حرکت هوا، در دستگاه تنفس چلچله را به درستی بیان نمی‌کند؟ در هنگام

- (۱) دم، هوای تهویه شده از شش‌ها خارج می‌شود.
(۲) بازدم، هوای تهویه نشده وارد شش‌ها می‌شود.
(۳) دم، هوای تهویه نشده به کیسه‌های هوایی جلویی وارد می‌شود.
(۴) بازدم، هوای تهویه شده از کیسه‌های هوایی پیشین خارج می‌شود.

(سراسری - ۹۱)

۹۰- کدام نادرست است؟

در پرنده‌ی شهد خوار،

- (۱) کیفیت هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار یکسان نمی‌باشد.
(۲) عمل تهویه‌ی هوا، همیشه در مرحله‌ی بازدم صورت می‌گیرد.
(۳) هنگام دم، میزان اکسیژن در درون کیسه‌های هوادار پیشین زیاد نمی‌باشد.
(۴) میزان اکسیژن در هوای کیسه‌های هوادار عقبی کم‌تر از شش‌ها می‌باشد.

(سراسری - ۹۳ با تغییر)

۹۱- گنجشک، حین عمل

- (۱) دم، ابتدا در همه‌ی کیسه‌های هوادار، فشار منفی ایجاد می‌شود.
(۲) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می‌کند.
(۳) بازدم، هوای غنی از اکسیژن، از همه‌ی کیسه‌های هوادار خارج می‌شود.
(۴) بازدم، هوای تهویه‌شده‌ی همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۶۲ - مرتبط با متن درس)

۹۲- در گروهی از مهره‌داران که نرخ بالای متابولیک و مصرف اکسیژن بیشتر دارند،

- (۱) حرکات دم و بازدم برای ورود و خروج هوا از شش‌ها ایجاد نمی‌شود.
- (۲) کارآیی شش‌ها در مقایسه با سایر مهره‌داران ممکن است کمتر باشد.
- (۳) جریان یک طرفه‌ی هوا بر روی سطوح تبادل گاز دیده می‌شود.
- (۴) حبابک‌ها در تمام حفره‌ی بدنی، دو طرف گردن و استخوان‌های بازو وجود دارد.

(سراسری خارج از کشور - ۹۳)

۹۳- در چلچله، حین عمل

- (۱) بازدم، هوای تهویه شده از همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.
- (۲) بازدم، هوای موجود در همه‌ی کیسه‌های هوادار، تحت فشار بیش‌تری قرار می‌گیرد.
- (۳) دم، هوای تهویه نشده به داخل همه‌ی کیسه‌های هوادار وارد می‌شود.
- (۴) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می‌کند.

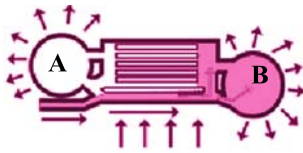
۹۴- وقتی قسمت اعظم هوای درون شش‌های کبوتر در حال خالی شدن است، جانور در حال است و کیسه‌های هوادار عقبی در حال شدن از هوا هستند.

(آزمون کانون - ۹ اسفند ۹۲)

- (۱) دم - پر (۲) دم - خالی (۳) بازدم - خالی (۴) بازدم - پر

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۶۲ - مرتبط با متن درس)

۹۵- شکل زیر می‌تواند

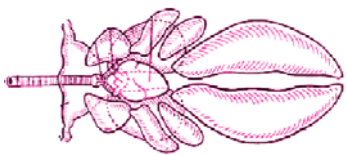


- (۱) مرحله بازدم را در یک جاندار دارای کیسه‌های هوادار نشان دهد.
- (۲) مرحله‌ای را نشان دهد که کیسه‌های هوادار جلویی از هوای تهویه نشده پر می‌شوند.
- (۳) مرحله‌ی دم در جاننداری با ساز و کار تهویه‌ای منفی را نشان دهد.
- (۴) مرحله‌ای را نشان دهد که کیسه‌های هوادار عقبی از هوای تهویه شده پر می‌شوند.

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۶۲ - مرتبط با متن درس)

۹۶- در شکل روبه‌رو،

- (۱) فقط ساختارهایی انعطاف پذیر دیده می‌شود که در تمام حفره‌ی بدنی وجود دارد.
- (۲) کیسه‌های حبابکی در دو طرف گردن و استخوان بازو نشان داده شده است.
- (۳) ساختاری دیده می‌شود که در آن هوا به وسیله‌ی مکش حاصل از فشار منفی وارد می‌شود.
- (۴) سطوح تنفسی بیرون زده از سطح بدن کارآمدی تنفس را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.



(کتاب درسی - صفحه‌ی ۶۲ - مرتبط با متن درس)

ترکیبی

۹۷- ممکن نیست

- (۱) بی‌مهره‌ای از ساختاری مشخص برای تنفس هوا به نام شش استفاده کند.
- (۲) ساده‌ترین آبشش‌ها در جاننداری بدون ستون مهره‌ها دیده شود.
- (۳) مکانیزمی برای تهویه‌ی هوا در مهره‌داران خشکی زی دیده نشود.
- (۴) بیش‌تر تبدلات گازی در جاندار دارای شش از طریق پوست انجام شود.

(آزمون کانون - ۵ اسفند ۹۰)

۹۸- جریان هوا در نای انسان طی تنفس نای‌های وحشی است.

- (۱) همانند - یک طرفه (۲) همانند - دو طرفه (۳) برخلاف - یک طرفه (۴) برخلاف - دو طرفه

(کتاب درسی - صفحه‌ی ۵۰، ۵۱ و ۵۵ - مرتبط با متن درس)

۹۹- کدام یک از موارد زیر در مورد سیستم تنفسی در انسان نادرست است؟

- (۱) مژک‌های فراوان و حلقه‌های غضروفی در دیواره‌ی همه‌ی مجاری تنفسی وجود دارد.
- (۲) در تنفس طبیعی، دیافراگم نقش اصلی را برعهده دارد.
- (۳) ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.
- (۴) نایژک‌ها قابلیت مناسبی برای تنگ و گشاد شدن و واپایش میزان هوا دارند.

(آزمون کانون - ۹ اسفند ۹۲ با تغییر)

۱۰۰- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در فشار طبیعی اکسیژن در حبابک‌ها، هموگلوبین سرخرگ‌های ششی از اکسیژن اشباع است.
- (۲) در جابه‌جایی دی‌اکسید کربن، گویچه‌های قرمز در مجموع بیش‌ترین نقش را دارند.

- ۳) اختلاف فشار CO_2 بین خون و مایع بین یاخته‌ای، موجب انتقال فعال CO_2 از مایع بین یاخته‌ای به درون مویرگ‌های خونی می‌شود.
 ۴) بیش‌ترین مونوکسیدکربن وارد شده به خون توسط آنزیم انیدرازکربنیک به اسید کربنیک تبدیل می‌شوند.

(آزمون کانون - ۲۳ اسفند ۹۲)

۱-۱- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) درصد CO_2 حمل شده به‌صورت محلول در خوناب بیش از دو برابر درصد O_2 انتقال یافته به‌صورت محلول در خوناب است.
 ۲) در فشار عادی کربن دی‌اکسید، هموگلوبین توانایی حمل عمده‌ی کربن‌دی‌اکسید در خون را دارد.
 ۳) مونواکسیدکربن مانع از ورود اکسیژن به ماده‌ی بین یاخته‌ای خون شده، در نتیجه باعث مسمومیت می‌شود.
 ۴) هر گروه هم در هموگلوبین با چهار مولکول اکسیژن ترکیب می‌شود.

(آزمون کانون - ۹ اسفند ۹۲ با تغییر)

۱-۲- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) بعضی نوزادان زودرس به دلیل فقدان سورفاکتانت به زحمت نفس می‌کشند.
 ۲) در انسان آنزیم کربنیک انیدراز می‌تواند دو ماده‌ی معدنی را ترکیب کند.
 ۳) پس از ورود هوای مکمل، با بازدم عمیق، ظرفیت حیاتی فرد تخلیه می‌شود.
 ۴) حجم مجاری تنفسی ارتباط مستقیم با میزان هوای مرده دارد.

(آزمون کانون - ۲۷ بهمن ۹۱ با تغییر)

۱-۳- کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

- ۱) در کرم پهن برخلاف کرم خاکی همه‌ی یاخته‌های بدن به محیط بیرون دسترسی دارند.
 ۲) بعضی بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حلزون و لیسه از تنفس ششی استفاده می‌کنند.
 ۳) در کرم خاکی برخلاف کرم پهن اکسیژن نمی‌تواند از جدار مویرگ پوستی عبور کند.
 ۴) شش در بدن انسان از بیرون توسط یک بافت پیوندی احاطه شده است.

پاسخ‌نامه‌ی فصل ۳ تبدلات گازی

- ۱- گزینه‌ی «۲» با توجه به لزوم نقش هماهنگ دستگاه‌های تنفس و گردش خون در اکسیژن رسانی به یاخته‌های بدن، درک اهمیت تنفس با درک ما از گردش خون گره خورده است.
- ۲- گزینه‌ی «۳» درصد بخار آب در هوای بازدمی بیشتر است.
بررسی سایر موارد:
گزینه‌ی «۱»: نیتروژن از گازهای تنفسی مبادله شده نمی‌باشد، بنابراین میزان آن فرقی نمی‌کند.
گزینه‌ی «۲» و «۴»: کربن‌دی‌اکسید در هوای بازدمی و اکسیژن در هوای دمی بیش‌تر می‌باشد.
- ۳- گزینه‌ی «۲» درصد اکسیژن در هوای دمی بیش از بازدم است که با O_2 نشان داده می‌شود و از دو اتم یکسان تشکیل شده است. در شکل ۱ صفحه‌ی ۴۸ کتاب درسی می‌توانید ساختار مولکول اکسیژن را مشاهده کنید.
- ۴- گزینه‌ی «۴» با توجه به شکل ۱ در صفحه ۴۸ کتاب درسی، A اکسیژن و B کربن‌دی‌اکسید را نشان می‌دهد. میزان اکسیژن در هوای دمی بیش از هوای بازدمی است.
بررسی سایر موارد:
گزینه‌ی «۱»: در خون تیره میزان کربن‌دی‌اکسید زیاد و میزان اکسیژن کم است.
گزینه‌ی «۲»: خونی که به شش‌ها می‌رود، خون تیره است.
گزینه‌ی «۳»: خونی که از شش‌ها به اندام‌ها می‌رود، خون روشن است و اکسیژن کم و کربن‌دی‌اکسید زیاد دارد.
- ۵- گزینه‌ی «۱» کربن‌دی‌اکسید می‌تواند با آب واکنش داده، اسید تولید کند و سبب کاهش pH شود.
- ۶- گزینه‌ی «۳» واکنش اصلی تنفس یاخته‌ی به صورت $ATP + \text{کربن‌دی‌اکسید} + \text{آب} \rightarrow \text{فسفات} + ATP + \text{اکسیژن} + \text{گلوکز}$ می‌باشد.
- ۷- گزینه‌ی «۳» موارد «الف» و «ت» نادرست است.
تشریح موارد:
مورد «الف»: انرژی فرآیندهای یاخته‌ی مستقیماً از ATP تامین می‌شود نه مواد مغذی.
مورد «ب»: خونی که از شش‌ها خارج می‌شود به کمک دستگاه گردش مواد به همه‌ی اندام‌ها می‌رسد.
مورد «پ»: افزایش کربن‌دی‌اکسید با توجه به تاثیر آن در کاهش pH خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است.
مورد «ت»: گلوکز یکی از مواد مغذی ای است که انرژی آن به انرژی نهفته در ATP تبدیل می‌شود.
- ۸- گزینه‌ی «۱» محلول آب آهک و برم تیمول‌بلو رقیق به ترتیب در حالت عادی بی‌رنگ و آبی رنگ می‌باشد و با دمیدن کربن‌دی‌اکسید شیری رنگ و زرد رنگ می‌شوند.
- ۹- گزینه‌ی «۱» بخش هادی علاوه بر هدایت هوا وظیفه‌ی مهم دیگری هم دارد که پاک‌سازی هوای ورودی از ناخالصی‌ها مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار است.
- ۱۰- گزینه‌ی «۲» این نزدیکی برای گرم کردن هوا لازم است. هوای سرد حرکت مژک‌های مخاط را کند می‌کند.
- ۱۱- گزینه‌ی «۱» انتهای گلو به دوراهی‌ای ختم می‌شود که در آن مری در پشت و حنجره در جلو قرار دارد. حنجره در ابتدای نای قرار دارد و نای در جلوی مری واقع است. پس گلو از سایر موارد بالاتر است.

۱۲- گزینه‌ی «۴»

بخش	مژه	غضروف	ترشح سورفاکتانت
نای	+	+	-
نایژه	+	+	-
نایژک	+	-	-
کیسه‌ی هوایی	-	-	+

نایژک برخلاف نای در دیواره‌ی خود فاقد حلقه‌های غضروفی است، ولی سطح داخلی نای و نایژک هر دو دارای بافت پوششی مژه‌دار هستند و چون بافت پوششی دیواره‌ی نای و نایژک مخاط ترشح می‌کند، بنابراین، هر دو در مرطوب کردن هوای تنفسی و جذب ذرات ریز موجود در هوای دم نقش دارند.

۱۳- گزینه‌ی «۲»

دیواره‌ی نایژک‌های انتهایی برخلاف نای، فاقد غضروف است.

۱۴- گزینه‌ی «۴»

ابتدای مسیر عبور هوا در بینی از پوست پوشیده شده است. با پایان یافتن این پوست، مخاط مژک‌دار آغاز شده و سراسر مجاری هادی پس از آن را می‌پوشاند.

۱۵- گزینه‌ی «۴»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: به جای نایژک، نایژه باید باشد.

گزینه‌ی «۲»: به جای بازدم، دم باید باشد.

گزینه‌ی «۳»: برچاکنای مانع ورود غذا می‌شود نه هوا.

حلقه‌های دیواره‌ی نای و نایژه از نوع بافت غضروفی است و استحکام و در عین حال انعطاف پذیری لوله‌ی نای را سبب می‌شود.

۱۶- گزینه‌ی «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: بافت چربی است.

گزینه‌ی «۳»: مخاط است.

گزینه‌ی «۴»: بافت پیوندی سست است.

با توجه به نداشتن غضروف، نایژک‌ها توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن دارند. نایژک‌ها درون قفسه‌ی سینه قرار دارند، فاقد غضروف هستند. یاخته‌های مخاط آن مژک‌دار هستند نه تاژک‌دار و می‌توانند با آگزوسیتوز، موکوز را ترشح کنند.

۱۷- گزینه‌ی «۴»

در دیواره‌ی نای چهار لایه وجود دارد که از بیرون به درون عبارت‌اند از لایه‌ی پیوندی (گزینه‌ی ۴)، لایه‌ی غضروفی ماهیچه‌ای با استحکام و انعطاف پذیری (گزینه‌ی ۳)، لایه‌ی زیرمخاط حاوی رگ‌های خونی و اعصاب (گزینه‌ی ۲)، لایه مخاط با یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار. اعصاب در لایه‌ی زیر مخاط وجود دارد نه مخاط. (دلیل رد گزینه‌ی ۱)

۱۸- گزینه‌ی «۱»

E بافت ماهیچه‌ای صاف هست نه اسکلتی. B زیر مخاط را نشان می‌دهد و C به غضروف اشاره می‌کند.

۱۹- گزینه‌ی «۴»

نایژه‌ی اصلی به شش وارد می‌شود. پس انشعابات پس از آن به طور کامل در شش قرار می‌گیرند.

۲۰- گزینه‌ی «۳»

سطح داخلی دیواره‌ی مجاری هوا از بینی تا نایژک‌های انتهایی بافت پوششی مژه‌دار دارد و مایع مخاطی تولید می‌کند.

۲۱- گزینه‌ی «۱»

یاخته‌های دیواره‌ی حبابک، فاقد مژک است.

۲۲- گزینه‌ی «۳»

۲۳- گزینه‌ی «۳»

ساختار	بینی	نای	نایزه	نایژک	حبابک
مژک	+	+	+	+	-
غضروف	+	+	+	-	-
ترشح موکوز	+	+	+	+	-
ترشح سورفاکتانت	-	-	-	-	+

۲۴- گزینه‌ی «۱»

نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه خوشه‌ی انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. این ساختار کیسه‌ی حبابکی است. در مورد گزینه‌ی ۲ اگر به شکل ۷ در صفحه‌ی ۵۱ کتاب درسی توجه نمایید می‌بینید که حبابک ممکن است در کیسه‌ی حبابکی نباشد.

۲۵- گزینه‌ی «۱»

شروع ساخت سورفاکتانت، در اواخر دوران جنینی است.

۲۶- گزینه‌ی «۳»

سورفاکتانت از برخی یاخته‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی ترشح می‌شود. سورفاکتانت سطح داخلی کیسه‌های هوایی را می‌پوشاند و کشش سطحی مایع پوشاننده‌ی آن‌ها را کاهش می‌دهد و باز شدن طبیعی آن‌ها را تسهیل می‌کند.

۲۷- گزینه‌ی «۴»

مورد D نایژک را نشان می‌دهد که با توجه به نداشتن غضروف، قابلیت مناسبی برای تنگ و گشاد شدن و واپایش هوای ورودی و خروجی دارد.

۲۸- گزینه‌ی «۴»

درشت‌خوارها را جز یاخته‌های دیواره‌ی حبابک طبقه‌بندی نمی‌کنند.

۲۹- گزینه‌ی «۱»

هر دو دیواره از بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه ساخته شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: درشت‌خوارها جز یاخته‌های دیواره طبقه‌بندی نمی‌شود.

گزینه‌ی «۳»: غشای پایه‌ی مشترک در همه جا نیست، در نقاط متعدد است.

گزینه‌ی «۴»: هر دو بافت پوششی، غشای پایه دارد ولی ممکن است مشترک باشد.

۳۰- گزینه‌ی «۲»

مورد «الف» حبابک‌ها، مورد «ب» کیسه‌ی حبابکی، مورد «ج» نایژک مبادله‌ای و مورد «د» نایژک انتهایی را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: نایژک مبادله‌ای جز بخش مبادله‌ای طبقه‌بندی می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: عامل سطح فعال (سورفاکتانت) از برخی یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: سورفاکتانت نیروی کشش سطحی را کاهش می‌دهد و باز شدن کیسه‌های حبابکی در اثر ورود هوا را تسهیل می‌کند.

۳۱- گزینه‌ی «۱»

انتشار گازها با ضخامت سطح تنفسی رابطه‌ی عکس و با وسعت آن رابطه‌ی مستقیم دارد. به همین دلیل سطوح تنفسی باید نازک و وسیع باشند.

۳۲- گزینه‌ی «۲»

سطح داخلی یاخته‌های پوششی حبابک‌ها را آب سورفاکتانت پوشانده است. (فاقد موکوز)

۳۳- گزینه‌ی «۱»

حدود ۹۷ درصد اکسیژن به وسیله‌ی هموگلوبین به بافت و حدود ۷۰ درصد کربن‌دی‌اکسید به صورت بیکربنات به شش‌ها منتقل می‌شوند.

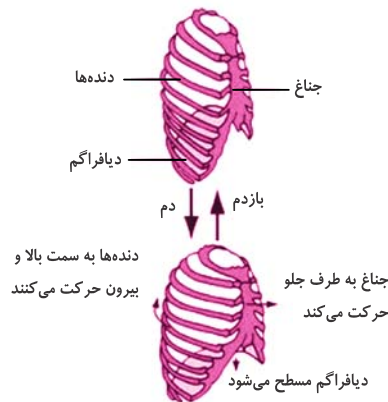
۳۴- گزینه‌ی «۱»

هر مولکول هموگلوبین با ۴ مولکول اکسیژن ترکیب می‌شود؛ و ۴ گروه هم دارد. $600 \times 4 = 2400$

۳۵- گزینه‌ی «۴»

کربن مونوکسید ظرفیت حمل اکسیژن را کاهش می‌دهد ولی علت آن ممانعت از پیوستن اکسیژن به هموگلوبین است نه اکسیژن محلول در خوناب.

- ۳۶- گزینه‌ی «۱» در هنگام دم که هوای تازه با میزان CO_2 کم در حبابک‌ها است. میزان CO_2 در خون روشن کم و در خون تیره زیاد است. بنابراین فشار کربن‌دی‌اکسید در حبابک‌ها و خون روشن به هم نزدیک‌تر است.
- ۳۷- گزینه‌ی «۲» آنزیم کربنیک انیدراز در گویچه‌ی قرمز، کربن‌دی‌اکسید را با آب ترکیب می‌کند و کربنیک اسید پدید می‌آورد.
- ۳۸- گزینه‌ی «۱» مقداری از کربن‌دی‌اکسید با اثر آنزیم کربنیک انیدراز که در گویچه‌های قرمز وجود دارد، با آب ترکیب می‌شود و کربنیک اسید می‌سازد که بیش‌ترین مقدار آن به یون‌های بی‌کربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود.
- ۳۹- گزینه‌ی «۳» کربنیک انیدراز در گویچه‌ی قرمز که از یاخته‌های خون است وجود دارد نه در پلاسما.
- ۴۰- گزینه‌ی «۴» هموگلوبین با گرفتن یون هیدروژن مانع اسیدی شدن خون و کاهش pH می‌شود.
- ۴۱- گزینه‌ی «۱» آنزیم کربنیک انیدراز، که در گویچه‌های قرمز وجود دارد، موجب ترکیب شدن CO_2 با آب و تولید کربنیک اسید می‌شود. اسید حاصله بلافاصله تجزیه شده و تولید یون HCO_3^- می‌نماید.
- ۴۲- گزینه‌ی «۲» بیش‌تر حجم شش‌ها را کیسه‌های هوایی تشکیل می‌دهند که جزئی از بخش مبادله‌ای است.
- ۴۳- گزینه‌ی «۲» شش‌ها خاصیت کشسانی دارند، به همین دلیل در برابر کشیده شدن مقاومت نشان می‌دهند. این ویژگی در بازدم نقش مهمی دارد.
- ۴۴- گزینه‌ی «۳» در هنگام دم، جناغ به طرف جلو، دنده‌ها به سمت بالا و بیرون رفته و دیافراگم مسطح می‌شود؛ در بازدم عکس این اتفاق‌ها می‌افتد.
- ۴۵- گزینه‌ی «۳» در هنگام دم دیافراگم مسطح شده و دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند و برعکس آن‌ها در هنگام بازدم رخ می‌دهد، یعنی دیافراگم گنبدی شکل شده و دنده‌ها به سمت پایین و درون حرکت می‌کنند.



- ۴۶- گزینه‌ی «۴» عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد دیافراگم است. عضله‌ی دیافراگم در حالت عادی یعنی قبل از دم غیرمسطح است. در هنگام دم بر اثر انقباض، مسطح می‌شود حجم قفسه‌ی سینه افزایش پیدا می‌کند و جناغ سینه به طرف جلو حرکت می‌کند. دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند حبابک‌ها باز می‌شوند و عمل دم صورت می‌گیرد. نزدیک به $\frac{2}{3}$ هوای جاری به شش‌ها می‌رسد و بقیه‌ی آن در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.
- ۴۷- گزینه‌ی «۴» در هنگام دم ماهیچه‌ی دیافراگم مسطح می‌شود و حجم قفسه‌ی سینه افزایش می‌یابد و حبابک‌ها باز می‌شوند. جناغ به طرف جلو و دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.
- در هنگام دم، حدود $\frac{2}{3}$ هوای جاری وارد شش‌ها می‌شود و $\frac{1}{3}$ از هوای جاری در مجاری باقی می‌ماند و تبادل پیدا نمی‌کند که هوای مرده نام دارد.
- ۴۸- گزینه‌ی «۱» انقباض ماهیچه‌های شکمی و ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی باعث کاهش حجم قفسه‌ی سینه می‌شود.

مورد A، ماهیچه‌های بین دنده‌ای و مورد B، استخوان دنده را نشان می‌دهد. بازدم معمولی غیر فعال است در نتیجه ماهیچه‌ی بین دنده‌ای در آن نقش مستقیم دارد. دنده‌ها در هنگام دم به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌شوند.

۴۹- گزینه‌ی «۲»

دهانه‌ی سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

۵۰- گزینه‌ی «۴»

در تنفس عمیق، هوای بیش‌تری وارد شش‌ها می‌شود. حجم هوای مرده به علت ثابت بودن حجم مجاری تنفسی، ثابت خواهد بود.

۵۱- گزینه‌ی «۴»

۵۲- گزینه‌ی «۲»

$$500 \times 12 = 6000 \text{ ml}$$

$$250 \times 24 = 6000 \text{ ml}$$

حجم تنفسی در دقیقه = حجم هوای جاری × تعداد حرکات تنفس در یک دقیقه

پس از هر دم معمولی می‌توان با یک دم عمیق حجم بیش‌تری از هوا را به درون شش‌ها فرستاد. این حجم هوا را هوای ذخیره‌ی دمی یا هوای مکمل می‌نامند. در واقع هوای دم عمیق مجموعه‌ی هوای جاری و مکمل است.

۵۳- گزینه‌ی «۳»

هوای مرده حدود $\frac{1}{3}$ هوای جاری است که درون مجاری تنفسی باقی می‌ماند و به درون حبابک‌ها وارد نمی‌شود. در دم عمیق و افزایش تعداد حرکات تنفسی مقدار هوای حجم تنفسی تغییر می‌کند، اما حجم مجاری تنفسی تغییر پیدا نمی‌کند.

۵۴- گزینه‌ی «۳»

به مجموع هوایی که هر فرد پس از یک دم عمیق، با یک بازدم عمیق بیرون می‌دهد، ظرفیت حیاتی می‌گویند که شامل هوای جاری، ذخیره‌ی دمی و هوای ذخیره‌ی بازدمی است که هوای باقی‌مانده را شامل نمی‌شود.

۵۵- گزینه‌ی «۳»

هوای ذخیره‌ی بازدمی را می‌توان با بازدم عمیق از شش‌ها خارج نمود اما پس از حداکثر بازدم، هنوز مقداری هوا درون شش‌ها باقی می‌ماند که به آن هوای باقی مانده می‌گویند.

۵۶- گزینه‌ی «۴»

باتوجه به شکل ۱۵ صفحه‌ی ۵۷ کتاب درسی ظرفیت کلی شش‌ها برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و هوای باقی‌مانده.

۵۷- گزینه‌ی «۱»

ظرفیت حیاتی مجموع هوایی است که فرد پس از یک دم عمیق طی یک بازدم عمیق بیرون می‌دهد، بنابراین، ظرفیت حیاتی شامل هوای جاری، ذخیره‌ی دمی (مکمل) و ذخیره‌ی بازدمی می‌باشد.

۵۸- گزینه‌ی «۴»

ظرفیت تام حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها (نه دستگاه تنفس) می‌توانند در خود جای دهند.

۵۹- گزینه‌ی «۳»

در هر دم و بازدم عادی در حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر هوا جابه‌جا می‌شود که به آن «هوای جاری» گفته می‌شود. پس از هر دم معمولی می‌توان با یک دم عمیق، حجم بیش‌تری از هوا را به درون شش‌ها فرستاد که آن را «هوای ذخیره‌ی دمی» یا «هوای مکمل» می‌نامند.

۶۰- گزینه‌ی «۲»

میلی‌لیتر ۵۰۰ = هوای جاری

میلی‌لیتر ۲۵۰۰ = 5×500 = هوای جاری × ۵ = هوای مکمل یا هوای ذخیره‌ی دمی

پس از بازدم معمولی می‌توان با یک بازدم عمیق مقداری هوای دیگر از شش‌ها خارج کرد که به آن هوای ذخیره‌ی بازدمی می‌گویند.

هم‌چنین به مجموع هوایی که هر فرد پس از یک دم عمیق، طی یک بازدم عمیق بیرون می‌دهد، ظرفیت حیاتی می‌گویند. بنابراین:

حجم هوای ذخیره‌ی دمی + حجم هوای جاری + حجم هوای ذخیره‌ی بازدمی = ظرفیت حیاتی شش‌ها

$$\text{میلی‌لیتر } 4400 = (1400 + 500 + 2500) = \text{ظرفیت حیاتی شش‌ها}$$

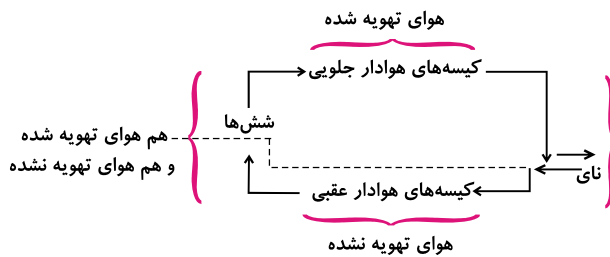
۶۱- گزینه‌ی «۱» تکلم با شرکت دستگاه تنفس و مراکز عصبی تکلم صورت می‌گیرد.

- ۶۲- گزینهی «۴»
 پرده‌های صوتی تولید صدا انجام می‌دهند و واژه سازی به وسیله‌ی لب‌ها و دهان (شامل زبان و دندان‌ها) صورت می‌گیرد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینهی «۱»: پرده‌های صوتی حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل هستند.
 گزینهی «۲»: هوای بازدمی که تهویه شده است، پرده‌های صوتی را به ارتعاش در می‌آورد.
 گزینهی «۳»: تکلم تحت واپایش مراکز عصبی تکلم است.
-
- ۶۳- گزینهی «۱»
 یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی در بخش هادی راهی برای بیرون راندن مواد بیگانه است که در افراد سیگاری به علت از بین رفتن این یاخته‌ها، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است.
-
- ۶۴- گزینهی «۱»
 مرکز مورد سوال در بصل النخاع واقع است، تنفس مرکز دیگری هم دارد که در پل مغز واقع است. همه این موارد قسمت‌هایی از مغز می‌باشد.
-
- ۶۵- گزینهی «۴»
 اگر شش‌ها بیش از حد پر شوند، از ماهیچه‌های صاف (تک هسته‌ای) دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها که بیش از حد کشیده شده اند پیامی صادر و توسط نورون‌های حسی به مرکز تنفس در بصل النخاع ارسال می‌شود.
-
- ۶۶- گزینهی «۱»
 هرچه مصرف اکسیژن توسط یاخته‌ها بیشتر باشد، فشار اکسیژن در مایع بین یاخته‌ای کم‌تر شده و ورود اکسیژن به یاخته‌ها افزایش می‌یابد.
-
- ۶۷- گزینهی «۴»
 صدور دستور انقباض برای ماهیچه‌های دیافراگم (میان بند) و بین دنده‌ای خارجی توسط مرکز تنفسی در بصل النخاع صادر می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینهی «۱»: به جای «پل مغزی»، باید «بصل النخاع» باشد.
 گزینهی «۲»: به جای «دست» باید «مغز» باشد.
 گزینهی «۳»: افزایش کربن‌دی اکسید نسبت به کاهش اکسیژن محرک مهم‌تری برای نفس کشیدن است.
-
- ۶۸- گزینهی «۳»
 موارد الف، ج و د نادرست است.
 (الف): حسگرهای حساس به کاهش اکسیژن بیش‌تر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه‌ی گردن واقع‌اند.
 (ج): حسگرهای حساس به کاهش اکسیژن پیام عصبی را به بصل النخاع ارسال می‌کنند.
 (د): پیامی که از شش‌ها صادر می‌شود یکی از عوامل موثر بر خاتمه‌ی دم است.
-
- ۶۹- گزینهی «۴»
 مرکز تنفسی در بصل النخاع دستور شروع دم را صادر می‌کند و پیام عصبی از گیرنده‌های حساس به افزایش کربن‌دی‌اکسید دریافت می‌کند.
-
- ۷۰- گزینهی «۱»
 در برخی بی‌مهرگان پرسلولی هم تبادل گازها به این طریق صورت می‌گیرد.
-
- ۷۱- گزینهی «۲»
 سیستم تنفس نایدیسی در حشرات مانند ملخ و زنبور عسل وجود دارد. عروس دریایی فاقد دستگاه تنفسی است و یاخته‌ها مستقیماً در تبادل اکسیژن و CO_2 با آب هستند.
-
- ۷۲- گزینهی «۱»
 حشرات مانند زنبور، ملخ و مگس سرکه دستگاه تنفس نایدیسی دارند و انشعابات نهایی به غشای یاخته‌ها می‌رسد. تبادل گازها به طور مستقیم انجام می‌گیرد و خون یا دستگاه گردش مواد نقشی ندارد.
-
- ۷۳- گزینهی «۳»
 در حشرات (مثل ملخ)، تبادل گازها از طریق انشعابات نایدیسی با یاخته‌های بدن، به طور مستقیم و بدون نیاز به همکاری سیستم گردش مواد (بدون نیاز به مویرگ)، انجام می‌گیرد.
-
- ۷۴- گزینهی «۴»
 در سیستم تنفسی نایدیسی متوسط فاصله‌ی یاخته‌ها از مجرای هوایی حداکثر چند میکرون است. تنفس نایدیسی در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات و صدپایان وجود دارد.
-
- ۷۵- گزینهی «۳»
 به شکل ۲۱ در صفحه‌ی ۶۰ کتاب درسی توجه کنید.

- ۷۶- گزینه‌ی «۴» برخی از مهره‌داران دارای شش نظیر لاک‌پشت‌های آبی، سمندرهای شش‌دار و مارهای آبی برای تقویت تبادلات گازی دارای تنفس پوستی هستند.
- ۷۷- گزینه‌ی «۱» در دوزیستان بیش‌تر تبادلات گازی از طریق پوست انجام می‌شود. ماده‌ی مخاطی لغزنده با مرطوب کردن پوست، به افزایش کارایی تنفس کمک می‌کند.
- ۷۸- گزینه‌ی «۱» در بی‌مهرگان به استثناء ستاره‌ی دریایی، آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود می‌شوند. در ماهی‌ها نیز آبشش‌ها در طرفین نواحی جلویی بدن قرار دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی «۲»: لارو برخی ماهی‌ها، دارای آبشش خارجی بیرون‌زده از سطح بدن می‌باشد.
گزینه‌ی «۳»: تبادل گاز از طریق سطوح آبشش‌های داخلی بسیار کارآمد است.
گزینه‌ی «۴»: جهت حرکت خون و عبور آب در طرفین تیغه‌ها درون رشته‌های آبششی در خلاف جهت همدیگر می‌باشد.
- ۷۹- گزینه‌ی «۲» شکل بخشی از تیغه‌ی آبششی ماهی‌ها را نشان می‌دهد.
بررسی موارد:
مورد «الف»: رگ A به سمت تیغه‌های آبششی می‌رود تا اکسیژن بگیرد و کربن‌دی‌اکسید خون را با محیط بیرون مبادله کند و دارای خون تیره است. پس این مورد صحیح است.
مورد «ب»: صحیح است.
مورد «ج»: ساده‌ترین آبشش‌ها برجستگی‌های کوچک و پراکنده‌ی پوستی در ستاره‌ی دریایی می‌باشد. به غیر از جانورانی که همه‌ی یاخته‌های آن‌ها به محیط بیرون دسترسی دارند، در سایر جانوران ساختارهای ویژه برای تنفس دیده می‌شود.
- ۸۰- گزینه‌ی «۳» هوای تهویه‌شده در پرند و در هنگام دم، از شش‌ها خارج و وارد کیسه‌های هوادار جلویی می‌شود و وارد کیسه‌های هوادار عقبی نمی‌شود.
- ۸۱- گزینه‌ی «۴» هوای تهویه نشده‌ی اول از راه نای وارد کیسه‌های هوادار عقبی شده و سپس برای تبادل گازها وارد شش‌ها می‌شود. هوای تهویه شده وارد کیسه‌های هوادار جلویی شده و سپس به خارج از دستگاه تنفس فرستاده می‌شود.
- ۸۲- گزینه‌ی «۱» جریان هوای درون شش‌های پرندگان یک طرفه و از عقب به سوی جلو است. هنگام بازدم، کیسه‌های هوادار جلویی و عقبی پرندگان از هوا تخلیه می‌شوند.
- ۸۳- گزینه‌ی «۲» در پرندگان، در دم، هوا پس از تهویه در شش‌ها به کیسه‌های هوادار جلویی می‌رود. بنابراین هوای تهویه شده با کربن‌دی‌اکسید بالا در شش‌ها به کیسه‌های هوایی جلویی می‌روند.
- ۸۴- گزینه‌ی «۴» در کیسه‌های هوادار جلویی صرفاً هوای تهویه شده (کم اکسیژن) به هنگام دم وارد و در زمان بازدم خارج می‌شود. پس میزان اکسیژن هوای درون کیسه‌های هوادار پیشین در هنگام دم و بازدم ثابت است.
- ۸۵- گزینه‌ی «۱» کیسه‌های هوادار درون شش‌ها نیستند. جریان هوا در شش‌ها یک طرفه است نه در دستگاه تنفس.
- ۸۶- گزینه‌ی «۳» در دستگاه تنفسی پرندگان، در هنگام دم هوای تهویه شده‌ی حاصل از دم قبلی از شش‌ها به کیسه‌های هوادار جلویی منتقل می‌شود.
در کیسه‌های هوادار عقبی، اصلاً هوای تهویه شده نداریم.
- ۸۷- گزینه‌ی «۲» در هنگام دم که کیسه‌های هوادار جلویی در حال پر شدن از هوای تهویه شده‌ی دم قبلی هستند، عمده‌ی هوای وارد شده به دستگاه تنفس پرند و وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود.

۸۸- گزینهی «۴»

برای پاسخ به این سؤال به دیاگرام زیر توجه کنید:



پس پاسخ این سؤال کیسه‌های هوادار عقبی است که همان‌طور که مشاهده هم می‌کنید با هوای تهویه شده ارتباطی ندارد.

۸۹- گزینهی «۳»

در هنگام دم، قسمت عمده‌ی هوای دمی وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود، در این هنگام هوای تهویه شده‌ی دم قبلی از شش‌ها وارد کیسه‌های هوادار جلویی پیشین می‌شود.

۹۰- گزینهی «۴»

وقتی پرند دم انجام می‌دهد عمدتاً هوای تهویه نشده به کیسه‌های هوادار عقبی وارد می‌شود، در همان زمان، هوای تهویه شده (دارای اکسیژن کم) حاصل از دم قبلی را شش به کیسه‌های هوادار جلویی وارد می‌کند. پس گزینه‌ی ۱ صحیح است، چون کیفیت هوای کیسه‌های هوادار پیشین (تهویه شده) با کیسه‌های هوادار عقبی (تهویه نشده) متفاوت است. همچنین گزینه‌ی ۳ نیز صحیح است چرا که در هنگام دم اکسیژن درون کیسه‌های هوادار افزایش نمی‌یابد چون در این مکان تهویه ای صورت نمی‌گیرد. اما گزینه‌ی ۴ نادرست است به دلیل این‌که هوای کیسه‌های هوادار عقبی نمی‌تواند از هوای درون شش‌ها اکسیژن کم‌تری داشته باشد زیرا در شش‌ها تهویه هوا با خون صورت می‌گیرد و اکسیژن آن کم می‌گردد اما تراکم اکسیژن هوای کیسه‌های هوادار عقبی تغییر نمی‌کند چون تهویه‌ای با خون نداشته است. کیسه‌های هوادار عقبی همیشه هوای خود را هنگام بازدم به شش وارد می‌کنند تا تهویه صورت گیرد. بنابراین گزینه‌ی ۲ نیز صحیح خواهد بود.

۹۱- گزینهی «۱»

در پرندگان هنگام دم کیسه‌های هوادار پیشین و عقبی پر از هوا می‌شوند به علت ایجاد فشار منفی در کیسه‌های هوادار هوا وارد آن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲» در هنگام دم هوا از طریق نای وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود و هوای تهویه شده از شش وارد کیسه‌های هوادار جلویی می‌شود.

گزینه‌ی «۳» در هنگام بازدم هوای تهویه نشده (غنی از اکسیژن) از کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود.

گزینه‌ی «۴» در هنگام بازدم هوای تهویه شده از کیسه‌های هوادار پیشین به مجاری تنفسی وارد می‌شود.

۹۲- گزینهی «۳»

پرندگان دارای تهویه ششی خاصی هستند که امکان جریان یک طرفه‌ی هوا را روی سطوح تبادل گاز را فراهم می‌کند.

۹۳- گزینهی «۲»

هنگام بازدم هوای موجود در همه‌ی کیسه‌های هوادار تحت فشار بیش‌تری قرار می‌گیرد. هوای موجود در کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود و هوای موجود در کیسه‌های هوادار جلویی از طریق مجرای نای خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در بازدم هوای موجود در کیسه‌های هوادار جلویی به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: در هنگام دم هوای تهویه نشده وارد کیسه‌های هوادار عقبی می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: در پرندگان سطوح تنفسی شش‌ها هستند که در آن تبادل گازها صورت می‌گیرد و در بازدم هوای کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شوند.

۹۴- گزینهی «۱»

در هنگام دم هوای تهویه شده‌ی درون شش‌ها به کیسه‌های هوادار جلویی منتقل می‌شود و کیسه‌های هوادار عقبی در حال پر شدن از هوا هستند.

۹۵- گزینهی «۳»

شکل مرحله‌ی دم را در پرندگان را نشان می‌دهد که در آن کیسه‌های هوادار عقبی در حال پر شدن از هوای تهویه نشده و کیسه‌های هوادار جلویی در حال پر شدن از هوای تهویه شده هستند. پرندگان دارای ساز و کار تهویه‌ای منفی هستند

- ۹۶- گزینه‌ی «۳» به شکل ۲۶ در صفحه‌ی ۶۲ کتاب درسی توجه کنید. در این شکل شش‌های پرنده هم دیده می‌شود. در پرنده‌گان هوا به وسیله‌ی مکش حاصل از فشار منفی به شش‌ها وارد می‌شود.
- بررسی سایر موارد:**
- گزینه‌ی «۱»: در این شکل، علاوه بر کیسه‌های هوادار، شش و نای هم دیده می‌شود.
- گزینه‌ی «۲»: به جای «کیسه‌های حیابکی»، «کیسه‌های هوادار» باید باشد.
- گزینه‌ی «۴»: سطوح تنفسی بیرون زده از بدن مربوط به آبخش در برخی از جانداران است نه شش‌های پرنده‌گان.
-
- ۹۷- گزینه‌ی «۳» مهره‌داران دارای دو نوع مکانیزم متفاوت در تهویه می‌باشند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:**
- گزینه‌ی «۱»: حلزون و لیسه نرم‌تنانی خشکی‌زی‌اند که از شش برای تنفس استفاده می‌کنند.
- گزینه‌ی «۲»: ساده‌ترین آبخش‌ها در ستاره‌ی دریایی دیده می‌شود که بی‌مهره است.
- گزینه‌ی «۴»: در دوزیستان تنفس پوستی پدیده‌ای غالب است.
-
- ۹۸- گزینه‌ی «۲» جریان هوا در شش‌های پرنده‌گان یک‌طرفه است، اما در نای آن‌ها هم هوا وارد شده و هم خارج می‌شود، بنابراین همانند نای انسان، جریان هوا دوطرفه است.
-
- ۹۹- گزینه‌ی «۱» در دیواره‌ی نای و نایژه، حلقه‌های غضروفی زیادی وجود دارد، نه در همه‌ی مجاری.
-
- ۱۰۰- گزینه‌ی «۲» گویچه‌های قرمز به دو طریق در انتقال دی‌اکسید کربن خون نقش دارند: به کمک آنزیم کربنیک انیدراز موجود در گویچه‌ی قرمز که در انتقال حدود ۷۰ درصد کربن‌دی‌اکسید نقش دارد. حدود ۲۳ درصد از کربن‌دی‌اکسید از طریق هموگلوبین موجود در گویچه‌ی قرمز منتقل می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:**
- گزینه‌ی «۱»: هموگلوبین سرخرگ‌های ششی به سمت شش می‌آید و اکسیژن کم دارد.
- گزینه‌ی «۳»: CO_2 از طریق انتشار وارد مویرگ‌های خونی می‌شود، نه انتقال فعال.
- گزینه‌ی «۴»: بیش‌تر کربن‌دی‌اکسید (و نه کربن‌مونواکسید) موجود در خون توسط این آنزیم به کربنیک اسید تبدیل می‌شود.
-
- ۱۰۱- گزینه‌ی «۱» ۷ درصد دی‌اکسیدکربن به صورت محلول در پلاسما انتقال می‌یابد؛ در حالی که ۳ درصد اکسیژن به صورت محلول در پلاسما به بافت‌ها منتقل می‌شود.
-
- ۱۰۲- گزینه‌ی «۱» بعضی نوزادان زودرس به دلیل تولید ناکافی (نه فقدان) سورفاکتانت به زحمت نفس می‌کشند.
-
- ۱۰۳- گزینه‌ی «۳» در تنفس پوستی کرم خاکی، اکسیژن از جدار نازک مویرگ‌های پوستی عبور می‌کند و وارد خون می‌شود.