پاسخنامه

مبحث آزمون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۱

۳۷۱ : ۴) هیچ‌کدام از موارد داده شده صحیح نیستند.

بررسی موارد الف) ارسطو نمی‌دانست که هوا مخلوطی از **چند گاز** است و در مورد خون تیره و روشن نیز حرفی نزد! (*دقت کنید!*) ب) کربن‌دی‌اکسید و ATP محصولات کربن‌دار واکنش تنفس یاخته‌ای هستند ولی فقط CO_2 ، **غیرآلی** است. دقت کنید که **مقدار کربن‌دی‌اکسید در هوای بازدمی بیشتر از مقدار آن در هوای دمی می‌باشد اما باز هم غلظت آن در هر دو هوا، به اندازهٔ غلظت اکسیژن نمی‌رسد یعنی در هوای بازدمی نیز مقدار O_2 از CO_2 بیشتر است.** ج) گویچه‌های قرمز سرشار از **هموگلوبین** هستند (نه اینکه هر کدام یک هموگلوبین داشته باشند!) ولی پروتئینی که با ترکیب کردن آب و کربن‌دی‌اکسید، در نهایت باعث اسیدی شدن پلاسما می‌شود، آنزیم **کربنیک‌انیدراز** است. د) در فعالیت شدید ماهیچهٔ اسکلتی، **اسید لاکتیک** تولید و وارد خون می‌شود. توجه داشته باشید که تست شیری شدن آب‌آهک و زرد شدن برم‌تیمول‌بلو، مربوط به **کربن‌دی‌اکسید** است که در تنفس هوازی ایجاد می‌شود. (در فصل ۵ دوازدهم می‌خوانید که در فرایند بی‌هوازی تخمیر لاکتیکی، CO_2 تولید نمی‌شود!)

پاسخ تست ۲

۱ ۵۵۹ (سخت ـ مفهومی)

مواد آلی موجود در واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی: ATP ـ ADP ـ گلوکز
مواد معدنی موجود در واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی: آب ـ کربن دی‌اکسید ـ اکسیژن ـ گروه فسفات
ATP+آب+کربن‌دی‌اکسید ← ADP و فسفات+اکسیژن+گلوکز

ترکیب شدن کربن‌دی‌اکسید و آب با یکدیگر کربنیک اسید را تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آمیلاز پیوندهای بین گلوکزها را تجزیه می‌کند نه پیوندهای درون یک مولکول گلوکز! (دهم ـ فصل ۲)

✓ پیوندهای درون مولکول گلوکز طی قندکافت و تنفس یاخته‌ای به‌وسیلهٔ آنزیم‌های درون یاخته‌ای تجزیه می‌شوند. (دوازدهم ـ فصل ۵)
✓ پیوندهای بین گلوکزها می‌تواند توسط آنزیم‌های برون یاخته‌ای و یا آنزیم‌های درون یاخته‌ای تجزیه شوند. آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ گلیکوژن درون کبد و یاخته‌های ماهیچه‌ای، آنزیم‌های درون یاخته‌ای تجزیه‌کنندهٔ پیوندهای بین گلوکزها هستند. آنزیم‌های گوارشی ترشحی به درون لولهٔ گوارش نیز، آنزیم‌های برون یاخته‌ای تجزیه‌کنندهٔ پیوندهای بین گلوکزها هستند.

۳) طی انتقال فعال، تنها یک پیوند بین دو گروه فسفات مولکول ATP تجزیه می‌شود. بنابراین لفظ «پیوندها» اشتباه است.

۴) افزایش کربن‌دی‌اکسید در خون نسبت به کاهش (نه فقدان) اکسیژن خطر بیشتری دارد. *حالا چرا فقدان اکسیژن نسبت به افزایش کربن‌دی‌اکسید در خون خطر بیشتری داره؟ برای این‌که این موضوع رو متوجه بشی، نکتهٔ پایین رو بخون.*

در صورت فقدان اکسیژن در خون، فرد می‌میرد؛ زیرا اکسیژن برای تنفس یاخته‌ای هوازی در یاخته‌های بدن و ادامهٔ حیات آن‌ها الزامی است.

پاسخ تست ۳

۴۹۵ ۲ (سخت ـ خط به خط)

موارد «ب» و «ج» برای تکمیل عبارت صورت سؤال مناسب‌اند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) حبابک‌ها اصلاً مجرای تنفسی محسوب نمی‌شوند.(به صورت سؤال توجه کنید.)

گاهی اوقات در صورت سؤال کلمه‌ای گفته می‌شود که موجب محدود شدن ساختارهای مدنظر سؤال می‌شود، مثل همین سؤال که وجود کلمهٔ «مجرا» در صورت سؤال موجب می‌شود که ما نتوانیم حبابک‌ها را در نظر بگیریم.

ب) نایژک انتهایی همانند نایژک مبادله‌ای می‌تواند مادهٔ مخاطی ترشح کند. پس این دو مجرا در این مورد با یکدیگر مشترک هستند.

ج) نای برخلاف نایژه‌ها، دارای حلقهٔ غضروفی C شکل در دیوارهٔ خود است. از انشعاب نای، نایژه‌های اصلی به وجود می‌آیند.

د) نایژهٔ اصلی همانند نایژک‌ها می‌تواند هوای مرده داشته باشد.

پاسخ تست ۴

۴۶ ۱ (سفت ـ استنباطی)

نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به کیسه‌های حبابکی که مشابه خوشهٔ انگور هستند، منتهی می‌شوند. نایژهٔ اصلی، حلقهٔ غضروفی کامل دارد. جفت بخش‌های اشاره شده دارای مخاط مژک‌دار در سطح خود هستند. نایژک مبادله‌ای به دلیل نداشتن غضروف می‌تواند تنگ یا گشاد شود؛ در حالی‌که غضروف‌های کامل نایژهٔ اصلی مانع تغییر حجم آن می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) تبادل گازهای تنفسی بین یاخته‌های زنده و خون در سراسر بدن (از جمله همهٔ بخش‌های دستگاه تنفس) انجام می‌گیرد. زیرا یاخته‌های بدن برای زنده ماندن به دریافت اکسیژن و دفع کربن دی‌اکسید نیاز دارند.

۳) هورمون‌های بخش مرکزی کلیه، در نایژک‌ها گیرنده دارند. درشت‌خوارها در کیسه‌های حبابکی وجود دارند.

۴) نایژک مبادله‌ای منشعب نمی‌شود. هر دو بخش مورد اشاره در صورت سؤال به دلیل داشتن مادهٔ مخاطی، توانایی مرطوب کردن هوای دمی را دارند.

پاسخ تست ۵

C ۳۳- ۲ ترکیبی عبارات (ب) و (د) صحیح هستند. منظور صورت سؤال، **حنجره** می‌باشد که در بخش ابتدای نای و بالای غدهٔ تیروئید می‌باشد.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. برچاکنای، **درپوشی** در ابتدای حنجره است (*نه‌بنداره!*). | (ب) درست است. حنجره، در بالای **تیروئید** قرار دارد و تیروئید با ترشح هورمون‌های تیروئیدی (*یدار*) بر تنظیم سوخت‌وساز **همهٔ** یاخته‌های بدن تأثیر می‌گذارد. | (ج) نادرست است. حنجره، در ابتدای نای قرار دارد (*نه‌برعکس!*). | (د) درست است. تنباکو، می‌تواند در حنجره سبب ایجاد **سرطان** شود و به دنبال آن لنفوسیت‌های خطوط دفاعی، یاخته‌های سرطانی را با مرگ برنامه‌ریزی شده از بین می‌برند.

پاسخنامه

مبحث آزمـــون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست 7

۳۴۸ | ۱ (استنباطی)

نای مجرایی است که بین چهار راه حلق و نایژه‌های اصلی قرار گرفته و آن‌ها را به هم ارتباط می‌دهد. دیواره نای از بیرون به درون شامل چهار لایه است: (پیوندی ← غضروفی ماهیچه‌ای ← زیرمخاط ← مخاط) طبق شکل، لایه غضروفی ماهیچه‌ای ضخیم‌ترین لایه است که برخلاف زیرمخاط (دومین لایه **از داخل**) به علت دارا بودن یاخته‌های ماهیچه صاف توانایی تغییر طول خود را به صورت غیرارادی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) زیرمخاط لایه دارای غدد ترشحی است و فاقد مژک می‌باشد.

۳) لایه غضروفی ماهیچه‌ای لایه‌ای است که از خارج با لایهٔ پیوندی و از داخل با لایه زیرمخاط (از جنس بافت پیوندی) در تماس است. سومین لایه از خارج نیز زیرمخاط می‌باشد.

غدد موجود در لایه زیر مخاطی و یاخته‌های دیواره مویرگ در لایه غضروفی ماهیچه‌ای از جنس بافت پوششی (یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک) هستند.

۴) لایه پیوندی لایه‌ای است که به لایه پیوندی مری متصل است، در این لایه غضروف مشاهده نمی‌شود.

مشاوره در سؤالات دو یا چند قسمتی ابتدا قسمت اول را بررسی کنید اگر رد نشد، سپس قسمت دوم را بررسی کنید.

پاسخ تست 7

۴۰۲ | ۲ موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

بررسی موارد (الف) **درست**. غشای پایه مشترک، بین دو بافت سنگ‌فرشی تک‌لایهٔ مویرگ و یاخته‌های نوع ۱ حبابک وجود دارد. (ب) نادرست. حبابک در بخش هادی (ابتدای بینی) وجود ندارد. (ج) نادرست. طبق متن کتاب درسی، فقط درشت‌خوار، بیگانه‌خوار در حبابک‌ها می‌باشد. (د) **درست**. هم آنزیم برون‌یاخته‌ای لیزوزیم و هم آنزیم درون لیزوزوم‌های درشت‌خوارها، همگی در ریبوزوم شبکهٔ آندوپلاسمی **زبر** تولید و در دستگاه گلژی بسته‌بندی می‌شوند. (ه) نادرست. اپی‌نفرین در گشاد کردن نایژک نقش دارد. دقت کنید که حلق نیز بدون غضروف است ولی اپی‌نفرین آن را گشاد نمی‌کند.

پاسخنامه

مبحث آزمون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۸

۵۰۸ (متوسط ـ استنباطی)

در این آزمایش هوای دمی عمدتاً از ظرف شمارهٔ ۱ تأمین و هوای بازدمی عمدتاً وارد ظرف شمارهٔ ۲ می‌شود.

در ظرف شمارهٔ ۲ آب آهک وجود دارد که بر اثر کربن‌دی‌اکسید درون هوای بازدمی، به رنگ شیری در می‌آید.

در سؤالات مربوط به این فعالیت به تغییر رنگ‌ها توجه کافی داشته باشید. آب آهک خود بی‌رنگ است اما در مجاورت کربن‌دی‌اکسید شیری رنگ می‌شود و برم تیمول بلو، آبی رنگ است و در مجاورت کربن دی‌اکسید، زرد رنگ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هوای دمی از لولهٔ بلند درون ظرف شمارهٔ ۱ عبور کرده و وارد ظرف می‌شود، سپس از طریق لولهٔ کوتاه درون ظرف، به دهان وارد می‌شود. در نخستین دم، هنوز محلول برم تیمول بلو، آبی رنگ است و به زرد تغییر رنگ نداده است.

۳) ابتدا در ظرف شمارهٔ ۲ تغییر رنگ مشاهده می‌شود. زیرا هوای بازدمی که به مقدار بیشتری CO_2 دارد، به مقدار بیشتری به آن وارد می‌شود.

در آخر می‌بینید که رنگ معرف در هر دو ظرف تغییر می‌کند و این یعنی هوای بازدمی کمی وارد ظرف (ب) هم می‌شود، اما از آن‌جایی که فقط با سطح فوقانی مایع در تماس قرار می‌گیرد، تغییر رنگ در این ظرف کمتر و کندتر صورت می‌گیرد.

۴) هوای بازدمی دارای همهٔ انواع گازهای هوا است اما میزان اکسیژن آن کم و کربن دی‌اکسید آن زیاد است.

این که بگوییم هوای دمی، فاقد کربن‌دی‌اکسید است و هوای بازدمی فاقد اکسیژن می‌باشد، عباراتی کاملاً نادرست هستند. هم هوای دمی و هم هوای بازدمی دارای اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید هستند.

پاسخ تست ۹

۵۰ (سخت ـ استنباطی)

هوای دمی بلافاصله بعد از عبور از حنجره وارد نای می‌شود. هیچ‌یک از موارد برای تکمیل عبارت مناسب نیستند.

بررسی همهٔ موارد

الف) غضروف‌های نای به صورت نعل اسبی هستند. با توجه به شکل ۴ کتاب درسی فصل ۳، این غضروف‌ها به غضروف‌های بالا و پایینی خود متصل نیستند.

ب) همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، بین ماهیچهٔ مری و ماهیچهٔ نای، بافت پیوندی وجود دارد.

ج) سطح یاخته‌های استوانه‌ای مخاط (نازک‌ترین لایه) با ترشحات مخاطی پوشیده شده است. بنابراین نمی‌توان گفت بین این یاخته‌ها و مولکول‌های هوا تماس مستقیم وجود دارد.

د) بین یاخته‌های مخاط (داخلی‌ترین لایه) که مژکدار هستند و یاخته‌های لایهٔ زیرمخاط (واجد غدد ترشحی) غشای پایه وجود دارد.

پاسخنامه

مبحث آزمـــون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۱

۳۵۲ | ۱ (مفهومی)

نخستین محلی که پس از حنجره قرار دارد و فاقد غضروف است، نایژک‌ها هستند. نایژک‌ها با کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای دیوارهٔ خود قادر به تنگ یا گشادشدن هستند و به همین دلیل، قادر هستند تا میزان ورود و خروج هوا در دستگاه تنفس را تنظیم کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) در بینی شبکه‌ای از رگ‌ها با دیوارهٔ نازک وجود دارد و به همین دلیل این بخش نسبت به سایر بخش‌ها زودتر دچار خونریزی می‌شود. دقت کنید بینی به کمک این شبکه، در گرم‌کردن هوای دمی نقش دارد!

ترکیب شبکه‌های رگی مؤثر در تنظیم دما که در کتاب درسی اشاره شده‌اند:
۱ رگ‌های نازک موجود در بینی ← گرم کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس
۲ سیاهرگ‌های موجود در بیضه ← تنظیم دمای لازم بیضه‌ها برای تولید زامه

۳) در بین بخش‌های هادی، نایژک‌های انتهایی آخرین بخش هستند که هوای دمی را دریافت می‌کنند. مخاط مژک‌دار پس از نایژک‌های انتهایی هم ادامه می‌یابد و در نایژک‌های مبادله‌ای به پایان می‌رسد.

۴) نایژه‌های اصلی نخستین مجاری دریافت‌کنندهٔ هوای دمی در شش‌ها هستند. نایژه‌های اصلی در عقب تیموس قرار دارند. (یازدهم ـ فصل ۵)

پاسخ تست ۲

۳۵۶ | ۲ (مفهومی)

انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود که در این دوراهی، مری در پشت و حنجره در جلو قرار دارد؛ پس از حنجره نای قرار گرفته است. بنابراین منظور از قسمت اول مری و منظور از مجرای دوم، نای است.

موارد «الف» و «د» عبارت را به طور درست تکمیل می‌کنند. (دهم ـ فصل ۲)

بررسی همهٔ موارد

الف) امکان ورود هوا هم به مری و هم به نای وجود دارد. در هنگام بلع هوا وارد مری و در دم و بازدم، هوا وارد نای می‌شود. مری توانایی ایجاد حرکات کرمی را دارد، اما نای به دلیل دیوارهٔ غضروفی خود توانایی ایجاد حرکات کرمی را ندارد. (تشابه ـ تفاوت)

ب) صفحات رشد غضروفی‌اند. در مری برخلاف نای، یاخته‌های غضروفی وجود ندارند. از طرفی غدد ترشحی مری، در لایهٔ مخاط قرار دارند و غدد ترشحی نای، در لایهٔ زیر مخاط آن دیده می‌شوند. (تفاوت ـ تفاوت)

ج) در مری برخلاف نای، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای وجود ندارند. طبق شکل کتاب درسی، فضای درونی نای از مری بیشتر است. (تفاوت ـ تفاوت)

د) هم نای و هم مری، دارای یاخته‌های بافت پیوندی هستند. در (ابتدای) مری برخلاف نای، یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط و چندهسته‌ای وجود دارند. (تشابه ـ تفاوت)

پاسخ تست ۲

۳۸- گزینهٔ «۲» **تعبیر شکل سؤال** مجرای ا ← نایژهٔ اصلی، مجرای ۲ ← نایژه، مجرای ۳ ← نای و مجرای ۴ ← نایژک انتهایی است. موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

(الف): **آخرین** مجرای دستگاه تنفسی که در آن مخاط مژک‌دار و ترشحات مخاطی دیده می‌شود، نایژک مبادله‌ای است (**نایژک انتهایی آخرین نایژک بخش هادی دستگاه تنفس است**)./ (ب): قسمتی از نایژهٔ اصلی در خارج از شش‌ها است و قسمتی از آن وارد شش‌ها شده و سپس به نایژه‌های کوچک‌تری انشعاب می‌یابد./ (ج): نایژک‌ها، به علت نداشتن غضروف می‌توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند، در حالی که نایژه‌ها در دیوارهٔ خود دارای غضروف هستند و نمی‌توانند تنگ و گشاد شوند در نتیجه نمی‌توانند هوای ورودی به مجرای پس از خود را تنظیم کنند./ (د): ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای، لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای است (لایهٔ سوم از داخل به خارج).

پاسخ تست ۳

۵۴۱ **۳** (سخت ـ استنباطی)

موارد «الف» و «ج» تکمیل کنندهٔ نامناسبی برای عبارت زیر در ارتباط با فردی بالغ و مبتلا به نوعی بیماری تنفسی هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) با کاهش سورفاکتانت باز شدن حبابک‌ها دچار مشکل می‌شود اما دقت کنید که سورفاکتانت از یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک ترشح می‌شود و این یاخته‌ها ظاهر سنگ‌فرشی ندارند.

نتایج کاهش سورفاکتانت:
۱ افزایش کربن‌دی‌اکسید خون
۲ اسیدی شدن خون
۳ افزایش ترشح یون هیدروژن از کلیه
۴ افزایش بازجذب بیکربنات در کلیه
۵ افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین به دنبال کاهش اکسیژن
۶ افزایش احتمال تغییر ساختار پروتئین‌ها به دنبال اسیدی شدن خون

ب) در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت خوار (ماکروفاژ) مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند. با کاهش ماکروفاژها، میزان میکروب‌های درون حبابک‌ها افزایش می‌یابد.

ج) با کاهش ضخامت لایهٔ نازک آب سطح درونی حبابک، مقدار نیروی کشش سطحی کاهش یافته و فرد در نفس کشیدن مشکلی نخواهد داشت؛ بنابراین نمی‌توان گفت کاهش غیرطبیعی ضخامت لایهٔ نازک آب سطح درونی حبابک سبب می‌شود تا فرد به سختی هوا را از نایژک مبادله‌ای به حبابک منتقل کند.

در صورت کاهش میزان تبادل گازها در شش‌ها، کربن‌دی‌اکسید خون و اکسیژن حبابک‌ها افزایش خواهد یافت.

د) ترشحات مخاطی دیوارهٔ مجاری تنفسی با زنش مژک‌ها وارد حلق می‌شود و سپس از آنجا از طریق دهان به خارج از بدن یا به معده وارد می‌شوند. بنابراین با کاهش مادهٔ مخاطی مجاری تنفسی، حجم مایعات وارد شده به حلق و معده می‌تواند کاهش یابد.

پاسخ تست ۱۴

۲ | ۵۴۹ (سخت ـ مفهومی)

مخاط بینی با هدایت ناخالصی‌های هوا به حلق، در وارد شدن ناخالصی‌های هوا به معده نقش دارد؛ زیرا ناخالصی‌ها پس از حلق یا به معده وارد یا از دهان خارج می‌شوند. بینی در بالای حفرهٔ دهان واقع شده است. در بینی، پوست دارای موها، آنزیم لیزوزیم، مخاط مژک‌دار و ... وجود دارد که سازوکارهایی برای مقابله با میکروب‌های موجود در هوای تنفسی هستند. عرق و چربی ترشح شده به سطح پوست نیز در مقابله با میکروب‌ها نقش دارند.

یاخته‌های دارینه‌ای در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مثل پوست و لولهٔ گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۵)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نای هوا را از ناحیهٔ سروگردن به سمت قفسهٔ سینه هدایت می‌کند. نای در سطح بالاتری از قلب قرار دارد. دقت کنید که نای دارای دیوارهٔ غضروفی با حلقه‌های C شکل است و مری با بخش ماهیچه‌ای لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای نای مجاورت دارد؛ بنابراین مانعی برای حرکت لقمهٔ بزرگ در مری ایجاد نمی‌شود!

۳) یاخته‌های نوع دوم دیوارهٔ حبابک در ترشح سورفاکتانت نقش دارند. حبابک‌ها بعد از نایژک‌های مبادله‌ای فاقد غضروف قرار دارند. حین نفس کشیدن حبابک‌ها دچار تغییر حجم می‌شوند.

۴) مادهٔ مخاطی در مرطوب شدن هوا و انحلال گازهای تنفسی در آب نقش دارد. گرم کردن هوای تازه وارد شده به بدن بر عهدهٔ شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک است که در بینی قرار دارند.

پاسخ تست ۱۵

۳۱۳- گزینهٔ «۳»

تعبیر:
- گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها که توانایی بیگانه‌خواری و حرکت دارند. = هیچ‌کدوم
- گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها که در کاهش کشش سطحی آب نقش دارند. = یاخته‌های نوع دوم
- گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها که فراوانی بیشتری دارند. = یاخته‌های نوع اول
- گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها که هستهٔ کوچک‌تری دارند. = یاخته‌های نوع دوم

فقط مورد «ب» به درستی بیان شده است. دیوارهٔ حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول، سنگفرشی و فراوان‌تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملن متفاوت، به تعداد خیلی کم‌تر دیده می‌شود و ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد. درشت‌خوارها را جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، طبقه‌بندی نمی‌کنند.

نکته: درشت‌خوار در درون حبابک‌ها یافت می‌شوند، ولی در تشکیل دیوارهٔ حبابک‌ها مؤثر نیستند.

(الف): دقت کنید درشت‌خوارها جزئی از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک نمی‌باشند./ (ب): طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های نوع دوم، واجد زوائد ریزی بر روی سطح خود می‌باشند.

نکات:
- سورفاکتانت از یاخته‌های نوع دوم ترشح می‌شود.
- یاخته‌های نوع دوم همانند ماکروفاژها، زوائد ریزی دارند.

(ج): دقت کنید علاوه بر یاخته‌های نوع اول، ماکروفاژها نیز از محل منافذ عبور می‌کنند و می‌توانند در محل منافذ حبابک‌ها همانند یاخته‌های نوع اول مشاهده شوند.

نکته: فراوانی یاخته‌های زائده‌دار دیواره نسبت به یاخته‌های فاقد زائده، بسیار کم‌تر است.

(د): غشای پایهٔ مشترک، بین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک (که در تبادل گازها مؤثرند) و یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ در جاهای متعددی وجود دارد، نه در تمامی قسمت‌ها!

پاسخ تست ۱۶

۴۱۹ : ۳ بررسی موارد (الف) نادرست. کربن‌دی‌اکسید برای انتقال در خون توسط آنزیم (کاتالیزور زیستی) کربنیک‌انیدراز به اسیدکربنیک تبدیل می‌شود و در پی آن بیشترین مقدار CO_2 توسط HCO_3^- در **پلاسما** منتقل می‌شود (نه در گویچهٔ قرمز). (ب) نادرست. ترکیب‌های اکسیژن‌داری که توانایی اتصال به **هموگلوبین** (بیشترین پروتئین هماتوکریت) را دارند، اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید و کربن‌مونوکسید هستند. از بین این‌ها، گاز کربن‌مونوکسید در واکنش تنفس یاخته‌ای دیده نمی‌شود. (ج) **درست**. در مجاورت بافت، گاز اکسیژن از خون خارج می‌شود. این گاز، مانند هر گاز دیگری برای مبادله بین شش و خون، باید **محلول** باشد (دقت کنید که گاز تنفسی فقط O_2 و CO_2 می‌باشد و CO نوعی گاز تنفسی به حساب نمی‌آید.). (د) نادرست. **محصول اولیهٔ عمل کربنیک‌انیدراز، H_2CO_3 است** اما H^+ و HCO_3^- در کلیه منجر به تنظیم pH می‌شوند. *اکنون که سه مورد نادرست بودند، به سراغ گزینه‌ها می‌رویم:*

بررسی گزینه‌ها **گزینهٔ (۱)**: اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید، دو گازی هستند که برخلاف کربن‌منوکسید، به راحتی از هموگلوبین جدا می‌شوند. **گزینهٔ (۲)**: در اتصال به هر حبابک تنفسی، فقط یک نوع رگ (مویرگ) مشاهده می‌شود (سرخرگ و سیاهرگ به حبابک اتصال ندارند). **گزینهٔ (۴)**: هموگلوبین چهار سطح ساختاری دارد اما **هر زیرواحد** آن، سه سطح از سطوح ساختاری پروتئین‌ها را داراست. (فصل ۱ دوازدهم) **گزینهٔ (۴)**: هیچ‌یک از مجراهای تنفسی‌ای که وارد شش می‌شوند، غضروف C‌شکل ندارند. در حقیقت فقط نای دارای غضروف C‌شکل است که آن هم وارد شش نمی‌شود. پس گزینهٔ (۳) دربارهٔ وجود سه عبارت نادرست، صحیح است.

پاسخ تست ۱۷

۴ ۵۵۷ (سخت ـ استنباطی)

گویچهٔ قرمز مهم‌ترین نقش را در انتقال گاز کربن‌دی‌اکسید دارد. یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها می‌توانند با یاخته‌های دیوارهٔ حبابک غشای پایهٔ مشترک داشته باشند. گویچهٔ قرمز می‌تواند با یاخته‌های دیوارهٔ این مویرگ‌ها در تماس قرار گیرند.

گویچه‌های قرمز در حمل هر دو گاز اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید مهم‌ترین نقش را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جایگاه اختصاصی اتصال O_2 و CO در هموگلوبین یکسان است. هموگلوبین برای اتصال CO_2 نیز جایگاه اختصاصی دارد. CO در طی تنفس یاخته‌ای مصرف یا تولید نمی‌شود!

۲) آنزیم کربنیک انیدراز با ترکیب آب و کربن‌دی‌اکسید مهم‌ترین نقش را در انتقال کربن‌دی‌اکسید در خون دارد. پروتئین هموگلوبین (نه آنزیم انیدراز کربنیک) بیشتر فضای درون گویچه‌های قرمز خون را پر کرده است.

هموگلوبین و آنزیم انیدراز کربنیک تنها پروتئین‌های درون گویچهٔ قرمز نیستند و پروتئین‌های دیگری نیز درون سیتوپلاسم این یاخته‌ها هستند تا این یاخته‌ها زنده بمانند.

۳) گویچهٔ قرمز در انتقال اکسیژن بیشترین نقش را دارد. کربن‌دی‌اکسید پس از ورود به این یاخته توسط آنزیم انیدراز کربنیک با آب ترکیب شده و اسید ناپایدار کربنیک اسید را به وجود می‌آورد که به صورت خود به خودی تجزیه می‌شود.

پاسخ تست ۱۸

۳۹۳ | ۲ (مفهومی)

موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح نیستند!

بررسی همهٔ موارد

الف) ترشحات میکروبی موجب اثرگذاری بر هیپوتالاموس (مرکزی در پایین‌تر از تالاموس) و ایجاد واکنش دفاعی تب می‌شوند. در نتیجهٔ آن، میزان دمای بدن تغییر می‌کند. با تغییر دمای بدن، میزان دمای خون و به تبع آن میزان انحلال‌پذیری گازهای محلول در خون، دچار تغییر می‌شود. (یازدهم ـ فصل ۱ و ۵)

ورود ترشحات میکروبی به بدن ← تغییر فعالیت مرکز تنظیم دمای بدن در هیپوتالاموس ← افزایش دمای بدن

- تحریک گیرنده‌های دمایی دیوارهٔ برخی سیاهرگ‌های بزرگ
- تغییر انحلال‌پذیری گازها در خون
- اختلال رشد بسیاری از میکروب‌ها
- افزایش احتمال تخریب ساختار پروتئین‌ها و آنزیم‌های پروتئینی

ب) کربنیک انیدراز آنزیم مؤثر بر انتقال بیشترین میزان CO_2 در خون است. توجه داشته باشید که انیدراز کربنیک یون هیدروژن را جذب نمی‌کند!

نکته درون گویچه‌های قرمز، عاملی که موجب تولید ترکیب یونی به طور غیرمستقیم می‌شود، آنزیم کربنیک انیدراز است و عاملی که موجب جذب یون هیدروژن می‌شود؛ هموگلوبین است.

ترکیب گلوبولین‌ها و هموگلوبین در جذب یون هیدروژن نقش مهمی دارند و بدین ترتیب، موجب تنظیم اسیدیتهٔ خون می‌شوند. (دهم ـ فصل ۴)

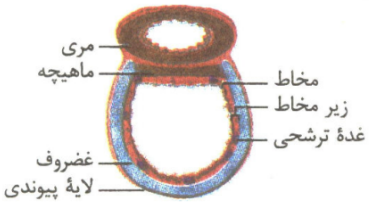
ج) فراوردهٔ آنزیم کربنیک انیدراز، کربنیک اسید است. کربنیک اسید درون گویچهٔ قرمز (نه در پی خروج از آن!) به دو یون هیدروژن و بیکربنات شکسته می‌شود.

د) در فرایندهای تنفسی کربنیک اسید و آب با هم ترکیب نمی‌شوند. این کربن‌دی‌اکسید است که با آب ترکیب شده و کربنیک اسید را به وجود می‌آورد که اسیدی ناپایدار است.

پاسخ تست ۱۹

۴ | ۵۶۲ (سخت ـ مفهومی)

لایهٔ بیرونی و لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای، فاقد یاخته‌های مژک‌دار و غدد ترشحی در ساختار خود هستند. در ساختار لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای، همانطور که از نامش پیداست، بافت پیوندی و ماهیچه‌ای وجود دارد. اگرچه نوع بافت موجود در لایهٔ بیرونی در کتاب درسی مشخص نشده است، ولی می‌توان گفت این لایه تنها از یک نوع بافت اصلی تشکیل شده است. *(صرفاً جهت اطلاع: این لایه از جنس بافت پیوندی سست می‌باشد.)*



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای ضخیم‌ترین لایهٔ دیوارهٔ نای است و هر سه لایه دیگر نسبت به این لایه نازک‌تر هستند. غدد ترشحی در ساختار لایهٔ زیرمخاطی قرار دارند و این غدد با لایهٔ پیوندی در تماس نیستند.

۲) لایه‌های مخاطی و زیرمخاطی، در حد فاصل ترشحات مخاطی و غضروف C شکل قرار دارند. هم در لایهٔ مخاطی و هم در لایهٔ زیرمخاطی (غدد ترشحی) یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مواد به فضای درونی مجرا وجود دارد.

در همهٔ لایه‌های دیوارهٔ نای رشته‌های پروتئینی وجود دارد. در لایهٔ مخاط در ساختار غشای پایه، در لایهٔ زیرمخاط در ساختار غشای پایهٔ غدد ترشحی، در لایه‌های غضروفی ماهیچه‌ای و بیرونی، در بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی وجود دارد.

۳) لایه‌های مخاطی و زیرمخاطی در سمت داخل لایهٔ غضروفی ماهیچه‌ای مشاهده می‌شوند. ضخامت لایهٔ مخاطی نسبت به لایهٔ بیرونی کمتر است.

پاسخ تست ۲۰

۴۸- گزینهٔ «۴» **تعبیر شکل سؤال!** *با (۱): نایژک انتهایی، (۲): نایژک مبادله‌ای، (۳): کیسهٔ هوایی و (۴): حبابک را نشان می‌دهد.* همهٔ موارد نادرست هستند.

(الف): نایژک‌ها با تنگ و گشاد شدنشان این امکان را به دستگاه تنفس می‌دهند که بتواند میزان هوای ورودی و خروجی را تنظیم کند./ (ب): اتفاقن بخش شمارهٔ ۱ (نایژک انتهایی) دارای سلول‌های پوششی مخاط مژک‌دار است که ترشحات مخاطی تولید می‌کنند./ (ج): نوعی بافت پیوندی که مجاری تنفسی را باز نگه می‌دارد، غضروف است. نایژک‌ها و کیسه‌های حبابکی هیچ‌کدام غضروف ندارند./ (د): بخش شمارهٔ ۴ (حبابک) به خاطر نیروی کشش سطحی آب، در برابر بازشدن مقاومت می‌کند. بعضی از سلول‌های دیوارهٔ حبابک‌ها با ترشح سورفاکتانت و کاهش این نیروی کشش سطحی، بازشدن حبابک‌ها را آسان می‌کنند.

پاسخ تست ۴۱

۳۷۸ | ۳ (استنباطی)

یاخته‌های تشکیل دهندهٔ منافذ موجود در بین حبابک‌ها، یاخته‌های نوع اول هستند. در صورتی که این یاخته‌ها تخریب شوند، اندازهٔ منافذ ذکر شده، بیشتر می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، این یاخته‌ها، دارای هستهٔ بزرگ‌تری نسبت به هستهٔ یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) منظور از ساختار نعل اسبی در قطورترین لایهٔ دیوارهٔ نای، غضروف است. دقت داشته باشید که مجاری موجود در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفسی انسان، غضروف ندارند!

۲) در صورت تخریب ماکروفاژها، افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های باکتریایی وجود دارد. مطابق شکل کتاب درسی، در یک حبابک، ۴ یاختهٔ غیرسنگفرشی و ۴ ماکروفاژ وجود دارد. پس قرار نیست که ماکروفاژها همواره دارای تعداد کمتری باشند!

۴) این گزینه نیز عبارت نادرستی را مطرح می‌کند! همانطور که می‌دانید اکسیدراز کربنیک توانایی ترکیب مولکول‌های کربن دی‌اکسید و آب را دارد ولی این اتفاق، درون گویچه‌های قرمز رخ می‌دهد نه گویچه‌های سفید!

پاسخ تست ۴۲

۴۲۸ | ۱ شش **چپ** به دلیل قرارگیری قلب، دارای **فرورفتگی بزرگی** در بخش انتهایی تحتانی خود است. از طرفی طحال اندام لنفی در سمت **چپ** بدن است که در تخریب گویچه‌های قرمز نقش دارد.

بررسی گزینه‌ها **گزینهٔ (۲):** شش چپ از دو لوب و شش راست از ۳ لوب تشکیل شده است. در هر دو شش، ضخامت فضای بین دو لایهٔ جنب از ضخامت دنده کمتر است. **گزینهٔ (۳):** بندارهٔ انتهای مری، اولین بندارهٔ حفرهٔ شکمی است که در سمت **چپ** قرار دارد. شش چپ در نزدیکی قلب قرار دارد و سیاهرگ‌های خارج شده از آن مسافت کمتری را تا رسیدن به قلب طی می‌کنند. **گزینهٔ (۴):** شش راست از شش چپ بزرگ‌تر است و در نتیجه تعداد حبابک‌های بیشتری نسبت به شش دیگر دارد. از طرفی محل اتصال مجراهای لوزالمعده به دوازدهه نیز در سمت **راست** بدن قرار دارد.

نکات تکمیلی شش

- بین حبابک‌های کیسهٔ حبابکی، منافذی وجود دارد که ارتباط بین حبابک‌های مجاور را برقرار می‌کنند.
- به شش‌ها دو عدد رگ از یک نوع با دو نوع رنگ خون متفاوت (تیره و روشن)، خون‌رسانی می‌کنند. سرخرگ ششی با خون تیره و سرخرگ منشعب از آئورت با خون روشن!
- تشکیل لخته در **سرخرگ‌های** شش، مغز و ماهیچهٔ قلب به ترتیب منجر به بسته شدن رگ‌های شش، سکتهٔ مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می‌تواند باعث مرگ شود. لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم **پلاسمین** تجزیه می‌شوند. (فصل ۷ دوازدهم)
- مصرف تنباکو، با سرطان دهان، حنجره و **شش** ارتباط مستقیم دارد.
- اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.
- آنفولانزای پرندگان را **ویروسی** پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها **ازجمله** انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به **شش‌ها** حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حدّ معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازهٔ لنفوسیت‌های T می‌انجامد. (شش در این بیماری اینترفرون نوع (۱) ترشح می‌کند.) (فصل ۵ یازدهم)
- در اثر حملهٔ باکتری استرپتوکوکوس نومونیا در بیماری سینه‌پهلو، حجم هوای ورودی و خروجی شش‌ها کاهش می‌یابد.

پاسخنامه

مبحث آزمون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۲۳

۳۹۸ | ۳ (استنباطی)

کوتاه‌ترین غضروف متصل به دنده‌ها، غضروف متصل به دندهٔ اول است. این غضروف در سطح بالاتری نسبت به محل دوشاخه شدن نای و فرورفتگی شش چپ قرار دارد.

نکته بالاترین غضروف متصل کنندهٔ دنده‌ها به جناغ کوچکترین و پایین‌ترین غضروف متصل‌کنندهٔ دنده‌ها به جناغ، بزرگترین غضروف است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) نازک‌ترین قسمت جناغ در قسمت پایینی آن قرار دارد. همان‌گونه که در شکل کتاب مشاهده می‌کنید، قسمت پایینی جناغ از حجیم‌ترین قسمت شش‌ها (بخش‌میانی شش‌ها) و بعضی از بخش‌های دیافراگم (نه تمامی!) پایین‌تر قرار گرفته است.

۲) بالاترین قسمت شش‌ها (اندام‌های اسفنج‌گونه) هم‌سطح با تیموس و در سطح بالاتری نسبت به دندهٔ اول قرار دارد. (یازدهم ـ فصل ۵)

۴) بالاترین قسمت جناغ در سطح پایین‌تری نسبت به بالاترین بخش شش‌ها قرار دارد، اما از محل دو شاخه‌شدن نای بالاتر است.



پاسخ تست ۲۴

۳۵۳- گزینهٔ «۲» در نمودار اسپیروگرام سؤال، نقطهٔ A انتهای یک بازدم عمیق، نقطهٔ B انتهای یک دم عادی، نقطهٔ C انتهای یک بازدم عادی و نقطهٔ D خروج هوای ذخیرهٔ دمی در طی بازدم عادی را نشان می‌دهد.

موارد «الف» و «د» درست هستند.

(الف): با آغاز دم عمیق از این نقطه، می‌توان بیش از ۴۰۰۰ میلی‌لیتر هوا (۳۰۰۰ میلی‌لیتر حجم ذخیرهٔ دمی و بیش از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر مجموع هوای ذخیرهٔ بازدمی و هوای جاری) به شش‌ها وارد کرد./ (ب): پس از **یک بازدم عادی**، تنها هوای جاری خارج‌شده (۵۰۰ میلی‌لیتر) و **حجم باقی‌مانده** و **حجم ذخیرهٔ بازدمی** در شش‌ها وجود دارند (۲۵۰۰ میلی‌لیتر)./ (ج): نقطهٔ D، نشان‌دهندهٔ خروج هوای ذخیرهٔ دمی در طی **یک بازدم عادی** است. در یک بازدم عادی، ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی به حالت استراحت رفته و این مورد باعث **کاهش حجم قفسهٔ سینه** و **افزایش فشار مایع جنب** می‌شود. در حین بازدم عادی، همهٔ ماهیچه‌های تنفسی در حال استراحت هستند./ (د): بخشی از دم عادی (حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر) در **بخش هادی دستگاه تنفس** (نایژه و نایژک‌ها) می‌ماند و به بخش مبادله‌ای (حبابک‌ها) نمی‌رسد (هوای مرده). دقت کنید در طی دم‌های عمیق، حبابک‌ها افزایش حجم زیادی دارند.

پاسخ تست ۲۵

۱۹۱- گزینهٔ «۴» **تعبیر شکل سؤال!** *با توجه به شکل می‌توان گفت، A: لایهٔ ماهیچه‌ای مری، B: ماهیچهٔ نای، C: مخاط نای و D: مخاط مری را نشان می‌دهد.*

ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی برخلاف ماهیچه‌های دیوارهٔ مری و نای، مستقیمن در تغییر حجم قفسهٔ سینه (هنگام دم) نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها گزینهٔ (۱): مخاط مری دارای چین‌خوردگی است (از روی همین شکل معلومه)؛ هم‌چنین مخاط رودهٔ باریک که داخلی‌ترین لایهٔ رودهٔ باریک است، نیز چین‌خوردگی‌هایی دارد. دقت کنید که در مخاط دستگاه تنفس هم چین‌خوردگی می‌تواند دیده شود، مثل محل پرده‌های صوتی در حنجره که چین‌خوردگی مخاط به داخل هستند./ گزینهٔ (۲): در بخش ابتدایی مری یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی قرار دارند که دارای چند هسته هستند. یاخته‌های ماهیچه‌ای رودهٔ باریک و نای، از نوع ماهیچهٔ صاف بوده و دارای یک هسته هستند (فصل ۱ـ صفحهٔ ۱۶)./ گزینهٔ (۳): ترشحات مخاطی حاوی آنزیم لیزوزیم هستند که می‌تواند باکتری‌ها را نابود کند؛ پس مخاط نای و مری هر دو این توانایی را دارند. دقت کنید که در سطح خارجی پوست هم، آنزیم لیزوزیم وجود دارد اما این آنزیم توسط یاخته‌های غدد برون‌ریز عرق ساخته می‌شوند، نه یاخته‌های لایهٔ بیرونی پوست *(زیست یازدهم ـ فصل ۵)*.

پاسخنامه

مبحث آزمـــون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

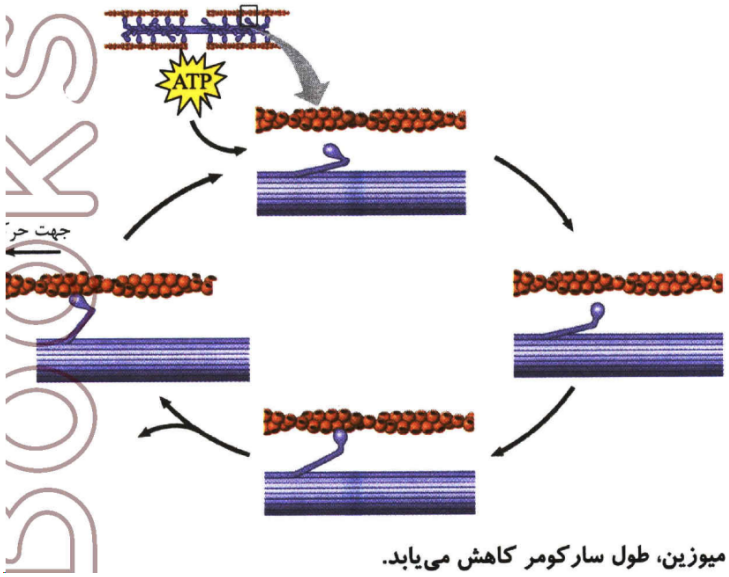
پاسخ تست ۲۶

۱۴۳- گزینهٔ ۱ متن از فعالیت کتاب درسی برداشته شده و فاقد غلط علمی است.

پاسخ تست ۲۷

۳۵۷- گزینهٔ «۱» فقط مورد «ج» درست است.

(الف): در نقطهٔ A، هوای جاری با بازدم عادی (یعنی استراحت دیافراگم) در حال خروج از دستگاه تنفسی است؛ در حالی که ماهیچهٔ دیافراگم در حالت انقباض به صور مسطح درمی‌آید./ (ب): در نقطهٔ B، دم عمیق صورت می‌گیرد و ماهیچه‌های دیافراگم، بین دنده‌ای خارجی و گردنی در حال انقباض هستند؛ اما توجه کنید، که در زم انقباض ماهیچه، **طول نوار تیره ثابت است و تغییری نمی‌کند.**



ترکیب با فصل ۳ زیست یازدهم: در زمان انقباض در یک یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، طول پروتئین‌های انقباضی (اکتین + میوزین) و نوار تیره ثابت است و تغییری نمی‌کند. علت کاهش طول ماهیچه در هنگام انقباض، افزایش همپوشانی رشته‌های اکتین و میوزین در سارکومرها است.

(ج): در نقطهٔ C، بازدم عمیق انجام می‌گیرد. در این حالت با انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی، حجم ذخیرهٔ بازدمی از دستگاه تنفس خارج می‌شود./ (د): در نقطهٔ D، ماهیچهٔ دیافراگم در حال انقباض است. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، اتصال ATP به سر میوزین در حالی است که طول سارکومر قبلن کاهش یافته است (حرکت پارویی رشتهٔ میوزین بر روی رشتهٔ اکتین باعث کاهش طول سارکومر می‌شود)؛ یعنی **قبل از اتصال ATP به سر میوزین، طول سارکومر کاهش می‌یابد.**

پاسخ تست ۲۸

۵۹۵ (متوسط ـ خط به خط)

موارد (ب) و (ج) به درستی بیان شده است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) طبق متن کتاب، تحلیل دم‌نگاره در تشخیص درست بیماری‌های شنشی کاربرد دارد.

ب) منظور از نمودار رسم شده توسط اسپیرومتر، اسپیروگرام است. با استفاده از اسپیروگرام می‌توان مقدار هوای جابه‌جا شده طی دم و بازدم را اندازه‌گیری کرد.

مواظب باشید که اسپیروگرام و اسپیرومتر را با هم اشتباه نگیرید. به دستگاهی که با آن حجم‌های تنفسی را اندازه می‌گیرند، اسپیرومتر می‌گویند و به نمودار حاصل از آن، اسپیروگرام می‌گویند.

ج) طبق متن کتاب، مقدار هوایی که به شش وارد یا از آن خارج می‌شود، به چگونگی دم و بازدم ما بستگی دارد؛ مثلا با دم عمیق می‌توان هوای بیشتری را به شش‌ها، وارد و در طی بازدم عمیق، هوای زیادی را از شش‌ها خارج کرد.

د) از حاصل ضرب **حجم جاری** در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می‌آید.

حجم جاری مقدار هوایی است که طی دم عادی یا بازدم عادی جابه‌جا می‌شود، نه در تنفس عمیق!

پاسخ تست ۴۹

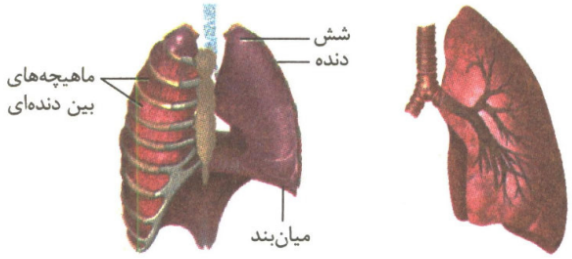
۶۱۶ | ۲ (سخت ـ استنباطی)

همهٔ موارد به‌جز مورد (د)، در ارتباط با دستگاه تنفس یک فرد سالم و اجزای مرتبط با آن به شیوهٔ صحیحی بیان نشده‌اند.

این سؤال برخی از نکات شکل کتاب درسی را پوشش می‌دهد و برای حل آن، نیاز است تا تصویر ذهنی خوبی از شکل زیر داشته باشید.

بررسی همهٔ موارد:

الف) با توجه به شکل، ماهیچه‌های بین دنده‌ای، قابل مشاهده در بین دنده‌های پایینی، می‌توانند در سطح پایین‌تری از دیافراگم مشاهده شوند.



دیافراگم در حالت استراحت حالت گنبدی دارد و بالاترین قسمت آن، مرکز آن است.

ب) در جلوی قلب استخوان جناغ قرار دارد اما دو جفت دندهٔ پایینی به جناغ متصل نیستند! علاوه بر آن سه جفت دندهٔ بالاتر از دنده‌های گفته شده، از طریق غضروف مختص به خود به جناغ متصل نیستند!

ج) با توجه به شکل می‌توان گفت کیسه‌های حبابکی در انتهای نایژک‌های مبادله‌ای در شش چپ می‌توانند در محل مجاورت این شش با قلب دیده شوند.

د) تعدادی از دنده‌های متصل به جناغ، در سطح پایین‌تری از شش‌ها به استخوان جناغ متصل‌اند؛ بنابراین لایه‌های اطراف مایع جنب (مایعی با فشار کم‌تر از فشار هوای جو) با تعدادی از دنده‌های متصل به استخوان جناغ در تماس نیستند.

چهار دندهٔ آخر متصل به جناغ، از طریق یک غضروف به جناغ متصل هستند.

پاسخ تست ۳۰

۴۱۳ | ۲ (استنباطی)

دیافراگم با مسطح شدن خود مهمترین نقش را در افزایش فاصلهٔ سطح بالایی و پایینی قفسهٔ سینه دارد. دیافراگم در مجاورت کبد قرار دارد که بزرگ‌ترین غدهٔ برون‌ریز بدن است. (دهم ـ فصل ۲)

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی دنده‌ها و جناغ را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کنند. در حالی که ماهیچهٔ دیافراگم با ایجاد حالت گنبدی، باعث تغییر حجم قفسهٔ سینه می‌شود.

۳) دیافراگم (میان‌بند) در تنفس آرام و طبیعی مهمترین نقش را بر عهده دارد. دیافراگم در حالت بازدم گنبدی (نه مسطح) شده و باعث افزایش فشار درون شش‌ها می‌شود.

۴) در دم عمیق بیشترین میزان هوا وارد شش‌ها می‌شود. ماهیچه‌های گردن تنها در دم عمیق منقبض می‌شوند. توجه داشته باشید در دم عمیق دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی نیز منقبض می‌شوند. پس در این زمان، بعضی از ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای در حال انقباض‌اند!

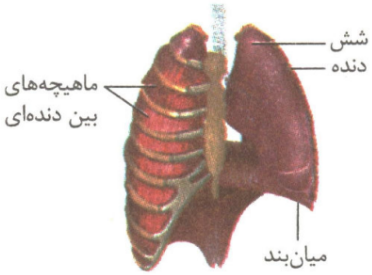
پاسخ تست ۳۱

۶۱۷ | ۱ (سخت ـ مفهومی)

گزینهٔ ۱ برخلاف سایر گزینه‌ها صحیح است. جفت دندهٔ اول در سطح بالاتری از سایر دنده‌ها قرار داشته و به جناغ متصل‌اند. این دنده تنها از سطح پایین با ماهیچهٔ بین دنده‌ای تماس دارد.

یک جفت دندهٔ اول و یک جفت دندهٔ آخر تنها از یک سمت با ماهیچه‌های بین دنده‌ای تماس دارند. اما سایر دنده‌ها از دو سمت بالا و پایین با ماهیچه‌های بین دنده‌ای در تماس هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) نایژک‌های انتهایی آخرین مجاری مربوط به بخش هادی درون شش‌ها هستند. این نایژک‌ها در سراسر شش وجود دارند و می‌توانند در سطح پایین‌تری از بعضی حبابک‌ها قرار داشته باشند.

۳) مویرگ‌های **بین حبابک‌های کیسه‌های حبابکی**، خون روشن را به سیاهرگ (نه سرخرگ) وارد می‌کنند.

۴) با توجه به شکل می‌توان برداشت کرد بالاترین بخش جناغ به اولین استخوان دنده متصل است و در سطحی بالاتر از محل ورود نایژه‌های اصلی به درون شش‌ها قرار دارد.

پاسخ تست ۳۲

۶۲۹ (سخت ـ مفهومی)

به هنگام بازدم معمولی، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی در حال استراحت‌اند. بالایی‌ترین ماهیچه‌های مؤثر در تغییر حجم قفسهٔ سینه، ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن هستند که حین دم عمیق منقبض می‌شوند. حین بازدم برخلاف دم عمیق، ماهیچهٔ دیافراگم در حالت استراحت است و در حالت گنبدی قرار دارد.

این تست، سؤال طولانی‌ای است. برای حل این سؤال، ابتدا جای خالی اول و دوم را که بیانگر نوع تنفس فرد است، را بنویسید و سپس گزینه‌ها را تحلیل کنید. هم‌چنین برای حل سریع‌تر، ابتدا جای خالی اول و سوم را چک کنید و در صورت درست بودن آن‌ها، به سراغ جای خالی دوم بروید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در فرایندهای بازدمی، دیافراگم در حال استراحت است و در دم عادی و عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند. در فرایندهای بازدمی برخلاف دم، دنده‌ها به سمت پایین و عقب و استخوان جناغ به سمت عقب (نه جلو) حرکت می‌کند.

۳) در دم عادی، دیافراگم نقش اصلی را در تغییر حجم قفسهٔ سینه و شش‌ها دارد. اما دقت کنید که ماهیچه‌های شکمی تنها در بازدم عمیق منقبض می‌شوند و در سایر فرایندها از جمله بازدم عادی در حالت استراحت است. دیافراگم در بازدم عادی نقشی در تغییر حجم قفسهٔ سینه ندارد!

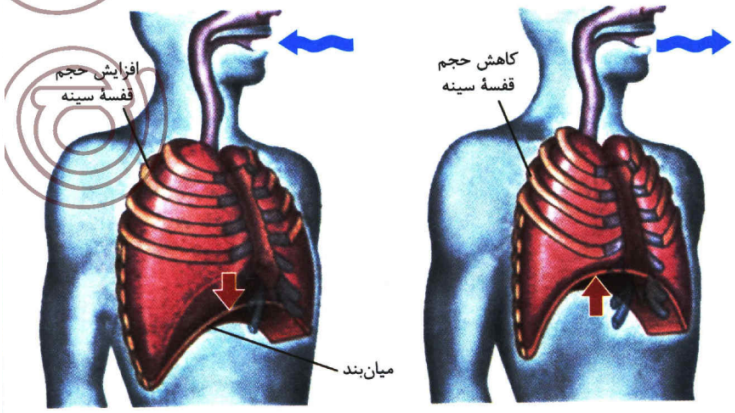
دیافراگم هم در دم عادی و هم در دم عمیق منقبض می‌شود.

۴) کم‌ترین مقدار حجم قفسهٔ سینه و شش‌ها، در بازدم عمیق مشاهده می‌شود. ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در بازدم عادی نیز در حالت استراحت قرار دارند.

پاسخ تست ۳۳

۳۷۱- گزینهٔ «۲» ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی، با لایهٔ خارجی پردهٔ جنب تماس دارند. این ماهیچه‌ها هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند. در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز **ماهیچه‌های شکمی**، به کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کند. حجم جاری، حجم ذخیرهٔ دمی و حجم ذخیرهٔ بازدمی (که هنگام انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین دنده‌ای داخلی ثبت می‌شود)، ظرفیت حیاتی را تشکیل می‌دهند. ظرفیت حیاتی حدود ۴۸۰۰ میلی‌لیتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها گزینهٔ (۱): دقت کنید که ممکن است انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، **مربوط به فرایند تنفس نباشد!** مثلن فرد گردنش را به یک سمت خم بکند و ماهیچه‌های قسمتی از گردن منقبض شوند و اصلن در حال دم هم نباشد!!!/ گزینهٔ (۳): در تنفس آرام و طبیعی، میان‌بند نقش اصلی را بر عهده دارد.



افزایش و کاهش حجم قفسهٔ سینه در دم و بازدم عادی

نکات:
- انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. (پس فاصلهٔ بین عقب و جلوی قفسهٔ سینه را افزایش می‌دهد.)
- انقباض ماهیچهٔ میان‌بند با مسطح‌شدن این ماهیچه همراه است و فاصلهٔ بین بالا و پایین قفسهٔ سینه را بیشتر می‌کند (این نکته در شکل ۱۳ مشخص است).

در تنفس آرام و طبیعی، حجم جاری ثبت می‌شود که حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است. حجم باقی‌مانده حدود ۱۲۰۰ میلی‌لیتر است./ گزینهٔ (۴): حاصل‌ضرب **حجم جاری** در تعداد تنفس در دقیقه، بیانگر حجم تنفسی در دقیقه است. اما مطابق توضیحات، ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی هنگام دم عمیق هم منقبض می‌شوند و ممکن ست حجم ذخیرهٔ دمی روی دم‌نگاره در حال ثبت باشد، نه حجم جاری!

پاسخ تست ۳۴

۶۸۷ | ۲ (سخت ـ استنباطی)

بخش نشان داده شده با شماره‌های ۱ و ۲ به ترتیب پل مغزی و بصل‌النخاع را نشان می‌دهند. مرکز بازدارندهٔ دم در پل مغزی (مرکز تنفسی پل مغزی) و مرکز بلع در بصل‌النخاع، هر دو می‌توانند مرکز دم در بصل‌النخاع را به طور موقت غیرفعال نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرکز تنفس در بصل‌النخاع با ارسال پیام به دیافراگم و ماهیچهٔ بین دنده‌ای خارجی باعث آغاز فرایند دم می‌شود. مرکز تنفس در پل مغز توانایی ارسال پیام به ماهیچه‌های تنفسی را ندارد اما می‌تواند روی بصل‌النخاع اثر بگذارد.

مرکز تنفس در پل مغزی پیام‌های خود را به بخشی از دستگاه عصبی مرکزی (بصل‌النخاع) ارسال می‌کند.

۳) بازدم عادی بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌های تنفسی به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

۴) بصل‌النخاع برخلاف ساقهٔ مغز، مرکز تنظیم انعکاس‌های سرفه و عطسه است. چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود. پل مغزی نیز در ترشح بزاق و اشک و در نتیجه در خط اول ایمنی نقش دارد.

پاسخ تست ۳۵

۶۸۰ | ۳ (سخت ـ مفهومی)

توی بخش‌های مختلف کتاب درسی و در فرایندهای گوناگون، حتماً ترتیب رخداد فرایندها را به خوبی یاد بگیرید، زیرا از قسمت‌های پر سؤال هستند.

حجم حبابک‌ها پیش از ورود هوا به درون آن‌ها یعنی در پی افزایش حجم شش‌ها، افزایش می‌یابد. پس از (نه قبل از) اثر بصل‌النخاع بر عامل اول (ماهیچهٔ دیافراگم) و دوم (ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی) افزایندهٔ مقدار حجم قفسهٔ سینه، دم رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به این خط کتاب درسی: «هنگامی که حجم قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند.» می‌توان برداشت کرد منقبض شدن ماهیچهٔ دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی (شروع فرایند دم و افزایش حجم قفسهٔ سینه)، زودتر از باز شدن شش‌ها صورت می‌گیرد.

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

۴) 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.» می‌توان برداشت کرد ابتدا حجم قفسهٔ 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.

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.

پاسخ تست ۳۶

۴۳۴ | ۱ (مفهومی)

ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن فقط در دم عمیق منقبض شده و فقط باعث ورود حجم ذخیرهٔ دمی به درون دستگاه تنفس می‌شوند. تیروئید یکی از غدد درون‌ریز بدن است که به علت ساخت هورمون‌های یددار، بیشترین میزان مصرف ید را در بدن دارد. این غده در ناحیهٔ گردن و زیر حنجره قرار دارد. بنابراین ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن، نزدیک‌ترین ماهیچه‌ها به غدهٔ تیروئید محسوب می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۴)

ترکیب غدهٔ تیروئید، توانایی ترشح هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین را دارد. این غدهٔ درون‌ریز بیشترین میزان مصرف ید را دارد، زیرا برای تولید هورمون‌های تیروئیدی به وجود ید نیازمند است. (یازدهم ـ فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها

۲) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم با انقباض خود باعث ورود حجم جاری به دستگاه تنفس می‌شوند. دقت کنید در دم عمیق فشار مایع جنب به حداقل رسیده و بیشترین هوای ممکن وارد شش‌ها می‌شود. بنابراین این ماهیچه‌ها به تنهایی قادر به ایجاد حداقل فشار در فضای جنب نیستند.

۳) حجم جاری در بازدم عادی از بدن خارج می‌شود. بازدم عادی غیرفعال بوده و ماهیچه‌ای در انجام آن نقش ندارد.

۴) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی فقط در بازدم عمیق فعالیت داشته و باعث خروج حجم ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها می‌شوند. چون بازدم عمیق نوعی فرایند ارادی است، این ماهیچه تحت تأثیر بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی به‌صورت ارادی (نه غیرارادی) منقبض می‌شوند. (یازدهم ـ فصل ۱)

پاسخ تست ۳۷

۴۵۵ | ۲ (مفهومی)

همهٔ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند؛ به‌جز مورد «د».

بررسی همهٔ موارد

الف) تنفس عادی شامل یک دم و بازدم عادی است. توقف ارسال پیام عصبی توسط بصل‌النخاع به میان‌بند، زودتر از بازدم اتفاق می‌افتد. اما دقت کنید در تنفس عادی فاصلهٔ جناغ و ستون مهره‌ها به حداقل نمی‌رسد. در بازدم عمیق این فاصله به حداقل می‌رسد. دوباره صورت سؤال و بخوان!

ب) در تنفس عادی ماهیچه‌های گردن منقبض نمی‌شوند. در دم عمیق این ماهیچه‌ها منقبض می‌شوند.

ج) در هنگام متوقف کردن دم، با متوقف شدن ارسال پیام از طرف مرکز تنفسی بصل‌النخاع، مصرف ATP توسط یاخته‌های عصبی این مرکز کاهش می‌یابد. توجه داشته باشید ارسال پیام توقف دم توسط پل مغزی (نه مغز میانی) انجام می‌گیرد.

ترکیب ناقل عصبی با برون‌رانی از یاختهٔ پیش‌سیناپسی خارج شده و وارد فضای سیناپسی می‌شود. بنابراین برای خروج ناقل عصبی، یاختهٔ پیش‌سیناپسی ATP مصرف می‌کند. (یازدهم ـ فصل ۱)

د) در تنفس عادی، با ارسال پیام از مرکز تنفسی در پل مغزی (مرکز تنفس بالایی) به مرکز تنفس بصل‌النخاع (مرکز تنفس پایینی)، مرکز تنفس بصل‌النخاع ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و دیافراگم را متوقف کرده و دم را خاتمه می‌دهد. بنابراین توقف ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی دیرتر روی می‌دهد.

DOUKA

پاسخنامه

مبحث آزمـــون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۳۸

۷۰۲ | ۲ (متوسط ـ خط به خط)

موارد «ب» و «ج» عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در سازوکارهای تهویه‌ای است که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌شود. دقت کنید این سازوکارها تنها در مهره‌داران وجود دارند و در حلزون حتی با وجود شش، به عنوان جانوری بی‌مهره مشاهده نمی‌شود.

بررسی درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر از جمله مواردی است که احتمال استفادهٔ آن‌ها به عنوان گزینه‌ای در آزمون‌ها زیاد است:

۱) هر جانور دارای تنفس ششی، سازوکار تهویه‌ای دارد؟ ✗

۲) هر جانور دارای سازوکار تهویه‌ای، قطعاً شش دارد؟ ✓

ب) ورود هوای بیرون از راه دهان و حلق به درون شش‌ها با فشار، در سازوکار پمپ فشار مثبت دیده می‌شود که در جانورانی مثل قورباغهٔ بالغ وجود دارد. توجه کنید در انسان هوا به وسیلهٔ پمپ فشار منفی به شش‌ها وارد می‌شود نه از طریق پمپ فشار مثبت!

در قورباغه نیز همانند انسان، امکان عبور هوا از دهان و حلق برای ورود به شش‌ها وجود دارد.

ج) همان‌طور که در توضیح مورد «ب» گفته شد، مکش هوا به شش‌ها به علت وجود فشار منفی در قفسهٔ سینه، از ویژگی‌های تنفس ششی در انسان است نه قورباغه! در قورباغه سازوکار تهویه‌ای پمپ فشار مثبت وجود دارد و هوای بیرون از راه دهان و حلق با فشار به درون شش‌ها وارد می‌شوند.

هر وقت، تنفس قورباغه و کلمهٔ «مکش» رو باهم دیدید، سریع گزینه رو خط بزنید!

د) توجه کنید در پرندگان، کیسه‌های هوادار جزئی از شش‌ها نیستند و در ساختار شش‌ها مستقر نمی‌شوند! بنابراین این مورد را نمی‌توان به ویژگی تنفس ششی در پرندگان نسبت داد. کیسه‌های هوادار سبب افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران می‌شوند.

پاسخ تست ۳۹

۴۵۳ | ۴ (مفهومی)

هر چهار مورد عبارت را به درستی تکمیل نمی‌کنند.

بررسی همهٔ موارد

الف) در دم برای انقباض ماهیچه‌ها و افزایش حجم قفسهٔ سینه وجود پیام عصبی از طرف بصل‌النخاع نیاز است. اما برای خاتمهٔ انقباض ماهیچه‌ها به وجود پیام عصبی نیاز نیست. همچنین در بازدم عادی، برای تغییر حجم قفسهٔ سینه به انقباض ماهیچه‌ها و پیام عصبی نیازی نیست.

نکته برای دم به ارسال پیام از بصل‌النخاع به ماهیچه‌های دمی نیاز است، اما برای خاتمهٔ دم همین که پیامی از بصل‌النخاع ارسال نشود، کافیست!

ب) مغز میانی در تنظیم تنفس نقش ندارد!

ج) ارتعاش هوا توسط پرده‌های صوتی حنجره و خروج با فشارِ ذرات خارجی در طی سرفه و عطسه، در بازدم اتفاق می‌افتد. توجه داشته باشید، حتی در بازدم عمیق هم حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود.

د) در زمان دم، بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش مغز) با ارسال پیام عصبی به دیافراگم و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی موجب انقباض آن‌ها می‌شود. ماهیچه‌های دمی و بازدمی از نوع اسکلتی هستند و از تعداد زیادی تار ماهیچه‌ای (یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی) ساخته شده‌اند. برای انقباض تارهای ماهیچه‌ای خروج یون کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی لازم است. با ورود کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی به سیتوپلاسم تارهای ماهیچه‌ای، طول سارکومرهای آن‌ها کاهش یافته و سارکومرهای آن‌ها منقبض می‌شوند. در این زمان، طول پروتئین‌های انقباضی تارهای ماهیچه‌ای ثابت باقی می‌ماند. (یازدهم ـ فصل ۳)

پاسخنامه

مبحث آزمون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۴۰

۴۷۰ ۲ (مفهومی)

در جاندارانی مانند ماهی‌ها و سخت‌پوستان آبشش به نواحی خاصی از بدن محدود می‌شود، اما در ستارهٔ دریایی آبشش‌ها به صورت پراکنده در بدن قرار دارند. موارد (الف) و (ج) عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند.

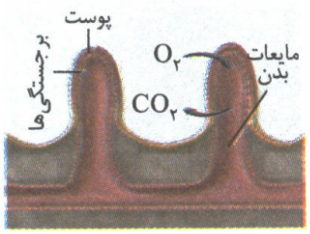


بررسی همهٔ موارد

الف) جهت حرکت آب و جهت حرکت خون در ماهی‌ها، در محل آبشش‌ها برخلاف یک‌دیگر است. این تفاوت جهت حرکت باعث افزایش کارآمدی دستگاه تنفس به منظور تبادل گازها می‌شود.

ب) یاخته‌های پوستی که در قسمت برجستگی‌ها قرار دارند، کربن‌دی‌اکسید مایع درون بدن و کربن‌دی‌اکسید تولیدی توسط خود را به محیط اطراف دفع می‌کنند. اما یاخته‌های پوستی در فاصلهٔ بین برجستگی‌های آبششی این توانایی را ندارند.

ج) علاوه بر ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان، بعضی از بی‌مهرگان نیز دارای آبشش‌های محدود هستند. اسکلت درونی در مهره‌داران دیده می‌شود؛ ولی در بی‌مهرگان اسکلت درونی غیرقابل مشاهده است.



د) با توجه به شکل، برجستگی‌های آبششی با یکدیگر در ارتباط هستند و در بین هر دو برجستگی یک مجرای حاوی مایعات بدن وجود دارد.

پاسخ تست ۴۱

۶۳ ۳ (سخت ـ مفهومی ـ ترکیبی)

کرم خاکی دارای تنفس پوستی است. ملخ (گیاه‌خوار و دارای پیش‌معده) به کمک سیستم نایدیسی به تنفس می‌پردازد. در تنفس نایدیسی، هوا از طریق منافذ پوستی وارد بدن می‌شود و از طریق نایدیس‌ها تا نزدیکی یاخته‌ها حرکت می‌کند. در تنفس پوستی، گازهای تنفسی از عرض بافت پوششی پوست و مویرگ‌های خونی عبور می‌کنند و سپس توسط خون به نزدیکی یاخته‌ها انتقال می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) دستگاه گردش مواد، مواد مغذی را در مجاورت یاخته‌های مختلف بدن قرار می‌دهد. در تنفس پوستی، شبکهٔ مویرگی زیرپوستی، گازهای تنفسی را در اختیار بخش‌های مختلف بدن قرار می‌دهد؛ در حالی‌که در تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارند.

۲) در همهٔ جانداران، همهٔ یاخته‌های زنده می‌توانند تبادلات گازی انجام دهند. به این معنا که گاز O_2 را دریافت و گاز CO_2 را دفع کنند.

۴) نایدیس‌ها به درون بدن نفوذ می‌کنند و انشعابات پایانی که در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، تبادلات گازی را ممکن می‌کنند؛ ولی پوست در سطح خارجی بدن قرار دارد.

پاسخنامه

مبحث آزمون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۴۲

C ۲- ۱ (ترکیبی) تنها مورد (ج) درست است.

تله‌های تستی (الف) نادرست است. منظور عبارت، **پرندگان** می‌باشند که کارایی تنفس بالایی بین مهره‌داران، آن هم به دلیل عمل پرواز دارند. در پرندگان، بیشتر حجم دستگاه تنفسی را **کیسه‌های هوادار** تشکیل می‌دهند (نه شش‌ها!). | (ب) نادرست است. دقت کنید حلزون هم تنفس ششی دارد که بی‌مهره بوده و فاقد سازوکار تهویه‌ای مثبت یا منفی می‌باشد. | (ج) درست است. منظور **دوزیستان بالغ** است که هوا را با پمپ فشار مثبت و از طریق ماهیچه‌های دهان و حلق (از بخش‌های لولهٔ گوارش) وارد شش‌هایشان می‌کنند. این جانوران قلبی سه‌حفره‌ای دارند. | (د) نادرست است. دقت کنید در همهٔ جانداران، گازها به شکل محلول مبادله می‌شوند اما در کرم پهن، ساختار یا دستگاه ویژه‌ای برای تبادل گازها وجود ندارد.

پاسخ تست ۴۳

۲ | ۷۱۸ (سخت ـ مفهومی)

در کرم خاکی و دوزیستان گازهای تنفسی به کمک دستگاه گردش مواد منتقل می‌شوند. فقط دوزیستان قادر به تبدیل تنفس آبششی به ششی هستند که به دلیل حضور در خشکی و بالغ شدن آن‌ها صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کرم خاکی دارای تنفس پوستی است اما سازوکاری برای برقراری جریان پیوستهٔ هوا در مجاور پوست خود ندارد. دوزیستان بالغ برخلاف کرم خاکی دارای تنفس ششی در درون بدن نیز هستند؛ بنابراین می‌توان گفت دوزیستان بالغ هم درون بدن و هم در سطح آن، اکسیژن جذب می‌کنند.

دوزیستان از جمله جانورانی هستند که بررسی آن‌ها در سؤالات مربوط به دستگاه تنفس جانوران حائز اهمیت است. در دورهٔ نوزادی، تنفس آبششی و در دوران بلوغ، تنفس پوستی و ششی دارند. یعنی سه نوع ساختار تنفسی ویژه یا بیشتر ساختارهای تنفسی ویژه را می‌توان در دوزیستان مشاهده کرد.

۳) جانداران دارای تنفس پوستی همگی دارای دستگاه گردش خون بسته هستند و قادر به انتشار کربن‌دی‌اکسید خون به محیط پیرامون خود هستند؛ اما هیچ‌کدام پس از بلوغ توانایی انجام کارآمدترین روش تنفسی را ندارند و این ویژگی مختص پرندگان است.

۴) در همهٔ جانداران دارای تنفس پوستی، وجود شبکهٔ مویرگی زیرپوستی الزامی است. مرطوب کردن سطح تنفسی نیز در همه این جانوران دیده می‌شود.

در ستارهٔ دریایی گازهای تنفسی از پوست عبور می‌کنند و مویرگ و شبکهٔ مویرگی وجود ندارد. در واقع هر گاز تنفسی برای مبادله باید از یک لایه یاخته‌های دیوارهٔ مجاری و یک لایه یاخته‌های دیوارهٔ بدن عبور کند.

پاسخ تست ۴۴

۳ | ۴۷۷ (مفهومی)

دوزیستان بالغ بخشی از تبادلات گازی خود را از طریق پوست انجام می‌دهند. بی‌مهرگانی مثل کرم‌خاکی هم تنفس پوستی دارند. این جانداران تمامی تبادلات گازی خود را از طریق پوست مرطوب خود انجام می‌دهند، زیرا برخلاف دوزیستان بالغ روش تنفسی دیگری ندارند. دوزیستان بالغ(مثل قورباغه‌های بالغ) برخلاف بی‌مهرگانی مثل کرم‌خاکی سازوکار تنفسی فشار مثبت دارند. در سازوکار تنفسی پمپ فشار مثبت، با انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق، هوا به شش‌ها وارد می‌شود و در هنگام روی دادن این فرایند، راه بینی بسته است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) نوزاد دوزیستان تنها از طریق آبشش‌ها به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند.

۲) دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای دارند. در این جانداران خون روشن و تیره از دهلیزها وارد بطن این جانوران، می‌شود. در بطن این جانداران خون تیره و روشن با هم مخلوط شده و از طریق یک سرخرگ از قلب خارج شده و به سمت یاخته‌ها منتقل می‌شود، اما در بی‌مهرگانی مثل کرم خاکی این‌گونه نیست. در کرم خاکی، قلب خون تیره را دریافت کرده و برای انجام تبادلات گازی، آن را به سمت پوست می‌فرستد. (دهم ـ فصل ۴)

۴) دوزیستان بالغ (مثل قورباغه‌های بالغ) سازوکار تنفسی پمپ فشار مثبت دارند. در این نوع سازوکار، با انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق، هوا با فشار به شش‌ها وارد می‌شود. توجه داشته باشید، که مکش مخصوص پمپ فشار منفی است!

پاسخنامه

مبحث آزمون	تعداد تست	زمان پیشنهادی
تبادلات گازی	۴۵ عدد	۴۵ دقیقه

پاسخ تست ۴۵

۴۷۱ (۳) در فصل ۷ یازدهم می‌خوانید که اسبک ماهی ماده تخمک‌های خود را به درون حفره‌ای از بدن جانور نر وارد می‌نماید. این جانداران دارای سیستم تنفسی آبششی می‌باشند. در هر کمان آبششی، دو سرخرگ (از قلب جانور سرخرگ شکمی به آبشش‌ها وارد می‌شود) با میزان اکسیژن متفاوت (یکی پراکسیژن و برندهٔ خون از آبشش‌ها و دیگری کم‌اکسیژن و آورندهٔ خون به آبشش‌ها) قابل مشاهده می‌باشند. انشعابات کوچک‌تر این رگ در فاصلهٔ بین رشته‌های آبششی قرار می‌گیرد. در تیغه‌های آبششی، **مویرگ‌ها** به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند.

بررسی گزینه‌ها **گزینهٔ (۱):** آبشش در ماهی‌ها برخلاف آبشش‌های سادهٔ ستارهٔ دریایی به **نواحی خاصی** از بدن محدود شده است و به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده مشاهده نمی‌شود. **گزینهٔ (۲):** دقت کنید که در گردش خون سادهٔ ماهی‌ها، سرخرگ شکمی به آبشش‌ها وارد می‌شود و سرخرگ پشتی خون پراکسیژن را به یاخته‌های بدن می‌رساند. خون این سرخرگ دیگر به درون حفرات قلب باز نمی‌گردد. **گزینهٔ (۴):** جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و آب در طرفین **تیغه‌های** آبششی **در خلاف جهت** هم می‌باشد.