

همه دروس دهم را رایگان یاد بگیر!

آموزش کامل + حل تست پیشرفته

کاملاً رایگان

شروع کلاس سالیانه

زیست‌شناسی دهم

ویژه امتحان تستی و تشریحی

معلم رتبه‌های ۹، ۱۱ و ۱۸ کشوری _ نویسنده آی کیو، میکرو و نردبام
طراح آزمون‌های قلمچی، گاج، ماز و آرمان _ ویراستار آی کیو جامع

امیررضا جشانی پور

برای دانلود فیلم‌ها و جزوات این کلاس، از طریق کانال‌های تلگرام، اینستاگرام و یا
آپارات‌مون اقدام کنید یا به آیدی تلگرام [jashani121212](https://t.me/jashani121212) پیام دهید:



[tajrobi10jashani](https://t.me/tajrobi10jashani)



jashan-academy.ir



[jashan_academy](https://www.instagram.com/jashan_academy)

بسم الله الرحمن الرحيم

این جزوه و تدریس‌های ویدئویی آن تنها مربوط به سایت جشان آکادمی (jashan-academy.ir) و تیم تدریس آن است؛ برای دسترسی به تدریس سایر دروس تخصصی به همین سایت مراجعه فرمایید یا به آیدی تلگرام @jashani121212 پیام دهید.



فصل ۳: تبادلات گازی

نفس کشیدن، یکی از ویژگی‌های آشکار در بسیاری از جانوران است. اما آیا در همه جانوران به یک شکل انجام می‌شود؟ هدف از آن چیست؟

در ذهن بسیاری از ما، نفس کشیدن به معنای زنده بودن است. برای تشخیص اینکه آیا فردی زنده است یا نه، غالباً نگاه می‌کنیم که آیا نفس می‌کشد یا خیر. به نظر می‌رسد این فرایند، کاری حیاتی را برای ما انجام می‌دهد. اما این کار حیاتی چیست؟

هوای آلوده به کدام بخش دستگاه تنفسی آسیب می‌رساند؟ افرادی که به دخانیات روی می‌آورند، چگونه به بدن خود آسیب می‌رسانند؟ این‌ها فقط بخشی از پرسش‌هایی است که پاسخ آن‌ها را با مطالعه این فصل به دست خواهیم آورد.

همه جانوران تنفس دارند اما بسیاری از جانوران نفس می‌کشند. توجه کنید که تنفس فرایندی یاخته‌ای است و با چشم دیده نمی‌شود. نفس کشیدن در جانورانی مانند قورباغه آشکار است، نه در همه.

گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان

چرا نفس می‌کشیم؟

ارسطو، معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود. او نمی‌دانست که هوا خود مخلوطی از چند نوع گاز است. بنابر این هوای دمی و بازدمی را از نظر ترکیب شیمیایی یکسان می‌دانست. اما آیا واقعا چنین است؟

سوالات چالشی



ارسطو از چه تفاوتی بین هوای دمی و بازدمی آگاهی داشت؟

ارسطو حامی جزء نگری بود یا کل‌نگری؟

آیا می‌توان گفت که ارسطو معتقد بود که ترکیب گازهای مختلف موجود در هوای دمی و بازدمی یکسان است؟

مقایسه هوای دمی و بازدمی نشان می‌دهد که این دو هوا با هم متفاوت‌اند. هوای دمی، اکسیژن بیشتری دارد اما در هوای بازدمی، کربن دی‌اکسید نسبت به هوای دمی بیشتر است. بنابراین، اهمیت فرایند تنفس از آنچه که ارسطو می‌پنداشت فراتر است. درک این اهمیت، زمانی ممکن شد که آدمی توانست ارتباط دستگاه تنفس و دستگاه گردش خون را بیابد.



هم در هوای دمی و هم در هوای بازدمی، میزان گاز نسبت به بیشتر است؛ اما در هوای دمی نسبت به هوای بازدمی، گاز بیشتری وجود دارد و در هوای بازدمی نسبت به هوای دمی، میزان گاز بیشتر است.

سوالات چالشی



بیشترین گاز موجود در هوای دمی چیست؟

بیشترین گاز موجود در هوای بازدمی چیست؟

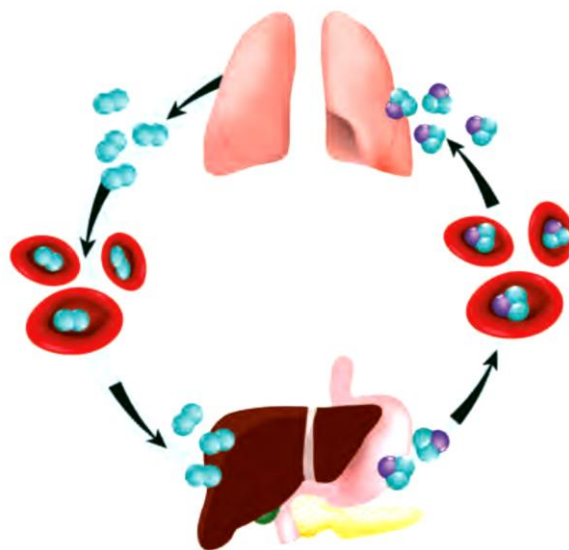
بیشترین گاز تنفسی موجود در هوای دمی چیست؟

بیشترین گاز تنفسی موجود در هوای بازدمی چیست؟

مورد مقایسه	هوای دمی	هوای بازدمی
میزان اکسیژن		
میزان CO_2		
نسبت اکسیژن به CO_2	بیشتر از یک	بیشتر از یک
نوع تبادلات با خون	اکسیژن می‌دهد، کربن دی اکسید می‌گیرد	
میزان بخار آب و دما		

دستگاه گردش خون، خون را از اندام‌های بدن جمع‌آوری می‌کند و به سوی شش‌ها می‌آورد. این خون که به خون تیره معروف است اکسیژن کم، اما کربن دی‌اکسید زیادی دارد. در شش‌ها خون، کربن دی‌اکسید را از دست می‌دهد و از هوا اکسیژن می‌گیرد و به خون روشن تبدیل می‌شود. خون روشن توسط دستگاه گردش خون به اندام‌ها و یاخته‌ها فرستاده می‌شود (شکل ۱). به این ترتیب، همواره به یاخته‌های بدن، اکسیژن می‌رسد و کربن دی‌اکسید از آن‌ها دور می‌شود. اما این کار چه ضرورتی دارد؟

شکل ۱- یاخته‌های بدن، گازهای تنفسی را با خون و خون این گازها را در شش‌ها با هوا مبادله می‌کند.



ایستگاه نگاه شکل



- کار شش‌ها تبدیل خون تیره به روشن است (برعکس اندام‌های دیگر!).
- خونی که در اکسیژن‌رسانی به یاخته‌های خود شش نقش دارد، خون روشن است و از آئورت منشأ می‌گیرد.
- شش همانند کبد هم خون روشن و هم خون تیره دریافت می‌کند.
- شش چپ از شیار و لوب و شش راست از شیار و لوب ایجاد شده است.
- به علت موقعیت قرارگیری ، شش چپ قدری از شش راست تر است.
- سرخرگ و سیاهرگ شش راست نسبت به چپ هم طویل‌ترند (چون قلب سمت چپ!) و هم قطورترند (چون از شش راست از چپ بزرگتره).



آیا در یک گویچه قرمز همزمان می توان اکسیژن و کربن دی اکسید را دید؟

ترتیب بزرگی لوب های شش ها را از نمای شکمی در شکل مشخص شود.

جدول زیر را در رابطه با خون تیره و روشن پر کنید:

مورد مقایسه	میزان اکسیژن	میزان کربن دی اکسید	آیا در سیاهرگ یافت می شود؟	آیا در سرخرگ یافت می شود؟	کجا ایجاد می شود؟	علت ایجاد آن چیست؟
خون تیره						
خون روشن						

در فصل قبل دیدیم که یاخته ها چگونه مواد مغذی را به دست می آورند. انرژی مواد مغذی، مثل گلوکز، باید ابتدا به انرژی ذخیره شده در ATP تبدیل شود. واکنش خلاصه شده این تبدیل، به این صورت است:



در این واکنش، واکنش دهنده ها و فراورده ها را مشخص کرده و بنویسید که واکنش یک طرفه است یا دوطرفه؟

تنفس یاخته ای هوازی: فرایندی است که در آن یاخته با استفاده از مولکول اکسیژن، گلوکز را می شکند و انرژی آن را آزاد کرده تا با استفاده از این انرژی، ATP را تولید کند (با افزودن فسفات به ADP). توجه کنید که مقداری از انرژی در این فرآیند هدر رفته و به صورت گرما اتلاف می شود و منجر به تولید ATP نمی شود.

فرایند جذب و استفاده از انرژی یکی از ویژگی‌های همه جانداران است. در همه هم بخشی از انرژی هنگام مصرف گلوکز اتلاف می‌شود و باعث گرم شدن بدن می‌شود.

توجه کنید که بخش زیادی از این فرآیند در صورت گرفته و بخش دیگر در انجام می‌شود. در یاخته‌های زنده‌ای در انسان که میتوکندری ندارد (گویچه قرمز بالغ) تنفس یاخته‌ای فقط در سیتوپلاسم انجام می‌شود و به تنفس بی‌هوازی معروف است.



تنفس هوازی	ATP	CO ₂	H ₂ O	فسفات	ADP	O ₂	C ₆ H ₁₂ O ₆
آلی							
معدنی							
دارای اتم کربن							
دارای اتم اکسیژن							
دارای اتم نیتروژن							
دارای اتم هیدروژن							
دارای اتم فسفر							
دارای فسفات							
پیش ماده کربنیک							
انیدراز							

سوالات چالشی



- آیا یاخته‌ها می‌توانند مثلاً برای انجام انتقال فعال، مستقیماً از گلوکز استفاده کنند؟
- چه رابطه‌ای بین تعداد میتوکندری یک یاخته و توانایی تولید ATP در آن یاخته وجود دارد؟
- چه رابطه‌ای بین چین‌خوردگی غشای درونی میتوکندری یک یاخته و توانایی تولید ATP در آن یاخته وجود دارد؟
- تذکر:** نکات ترکیبی با فصل ۵ زیست دوازدهم در همان فصل بیان خواهند شد.

سوالات چالشی



- آیا می‌توان گفت هر یاخته بدن به تبادلات مستقیم با خون می‌پردازد؟
- آیا می‌توان گفت هر یاخته زنده بدن به تبادلات گاز کربن دی‌اکسید می‌پردازد؟
- آیا می‌توان گفت هر یاخته زنده بدن به تبادلات گاز اکسیژن می‌پردازد؟
- آیا هر یاخته‌ای در بدن لزوماً اکسیژن مورد نیاز خود را از خون می‌گیرد؟

این واکنش که تنفس یاخته‌ای نام دارد، علت نیاز به اکسیژن را توجیه می‌کند. اما کربن دی‌اکسید چرا باید دور شود؟ یکی از علل زیان بار بودن کربن دی‌اکسید این است که می‌تواند با آب واکنش داده، کربنیک اسید تولید کند و pH را کاهش دهد. این تغییر pH باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها می‌شود که می‌تواند عملکرد پروتئین‌ها را مختل کند. از آنجا که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند؛ از بین رفتن عملکرد آن‌ها اختلال گسترده‌ای را در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند. در واقع، افزایش کربن دی‌اکسید، گویچه‌های قرمز خطرناک تر از کاهش اکسیژن است.

نکته: اکثر آنزیم‌های بدن پروتئینی هستند و بسیاری از کارهای بدن را به انجام می‌رسانند. بنابراین از بین رفتن عملکرد آن‌ها اختلال گسترده در کار یاخته‌ها و بافت‌ها ایجاد می‌کند (ترکیب بشه با اثر pH بر عملکرد آنزیم‌ها از فصل ۱ دوازدهم).

نکته: در حالت عادی افزایش کربن دی‌اکسید از کاهش اکسیژن خطرناک‌تر است (به دلیل ایجاد کربنیک اسید در فرآیند زیر). اما کمبود شدید اکسیژن در بدن حتی از افزایش شدید کربن دی‌اکسید نیز خطرناک‌تر خواهد بود. واکنش زیر توسط کربنیک انیدراز و در سیتوپلاسم گویچه‌های قرمز انجام می‌شود.



هرچه در یک بافت در بدن انسان، میزان فعالیت بیشتر باشد میزان تنفس یاخته‌ای نیز بیشتر است (یا مثلاً بر اثر افزایش هورمون‌های تیروئیدی). پس می‌توان گفت در این بافت میزان است.

تولید گلوکز؟	مصرف اکسیژن؟	تولید کربن دی‌اکسید؟	تولید گرما؟
وابستگی یاخته‌ها به هموگلوبین خون؟	PH خون خروجی؟	اسیدیته خون خروجی؟	
فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز؟	احتمال تغییر عملکرد پروتئین‌ها؟	میزان یون هیدروژن خون؟	
میزان تولید کربنیک اسید؟	احتمال تغییر در ساختار پروتئین‌ها؟	میزان ترشح اریتروپوئیتین؟	
میزان مصرف آهن و فولیک اسید؟	میزان مصرف ATP در کلیه؟	میزان ضربان و برون‌ده قلبی؟	
میزان حجم تنفسی در دقیقه؟	فاصله امواج اسپیروگرام؟	فاصله امواج نوار قلب؟	

کدام موارد عبارت زیر را در ارتباط با فرایند تنفس یاخته‌ای به درستی تکمیل نمی‌کنند؟ «زیستاز»

«هر ترکیب شیمیایی در این فرایند که، پس از افزایش آن در فضای سیتوپلاسم، محتمل است.»

الف) در خون روشن به میزان بیشتری نسبت به خون تیره وجود دارد - تولید بیشتر منبع رایج انرژی

ب) مستقیماً در طی آبکافت پروتئین‌ها به تک‌پارها مصرف می‌شود - افزایش فشار اسمزی یاخته

ج) در ذخیره انرژی مواد مغذی درون خود نقش دارد - کاهش فعالیت نوعی اندامک دو غشایی

د) در شش‌ها به هموگلوبین می‌پیوندد - اختلال در فعالیت پروتئین‌های درون این مایع

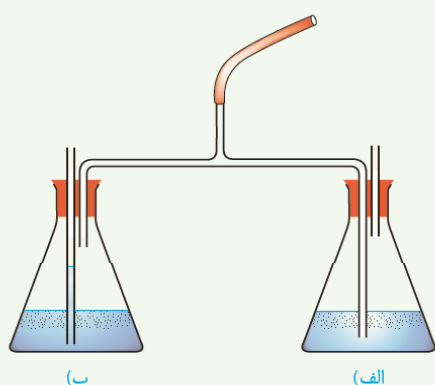
الف و ج (۱) ب و د (۲) ب و ج (۳) الف و د (۴)

فعالیت

آیا هوای دمی با هوای بازدمی متفاوت است؟

پژوهش‌های دانشمندان در ابتدا، وجود سه گاز نیتروژن، اکسیژن و کربن دی‌اکسید را در هوا نشان داد. در این آزمایش، هوای دمی و بازدمی را از نظر مقدار نسبی کربن دی‌اکسید بررسی می‌کنیم. اما چگونه می‌توان مقدار کربن دی‌اکسید را در هوا تشخیص داد؟

برای انجام این آزمایش می‌توان از محلول آب آهک (بی‌رنگ) یا برم تیمول بلو رقیق (آبی رنگ) که معرف کربن دی‌اکسید هستند استفاده کرد. با دمیدن کربن دی‌اکسید به درون این محلول‌ها، آب آهک شیری رنگ و برم تیمول بلو، زرد رنگ می‌شود.



۱- دستگاه را مطابق شکل سوار کنید. انتهای لوله بلند را درون محلول و انتهای لوله کوتاه را در بالای محلول قرار دهید.

۲- به آرامی از طریق لوله مرکزی، عمل دم و بازدم را انجام دهید. در هنگام دم، در کدام ظرف، حباب هوا مشاهده می‌شود؟ هنگام بازدم چطور؟

۳- دم و بازدم را ادامه دهید تا رنگ معرف در یکی از ظرف‌ها تغییر کند. آن را یادداشت کنید.

۴- چند دقیقه دیگر نیز به دم و بازدم ادامه دهید و تغییرات بعدی رنگ را در هر دو ظرف مشاهده، و یادداشت کنید.

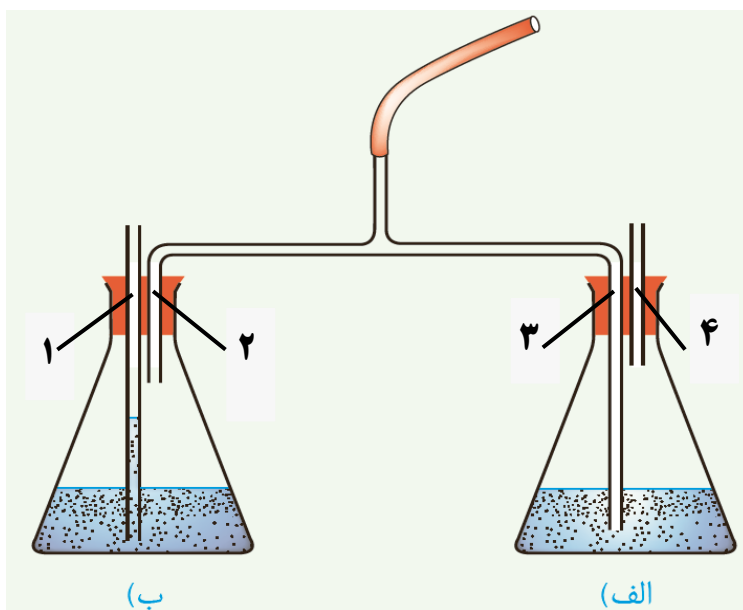
۵- اکنون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) چرا هوای دمی، به یک ظرف و هوای بازدمی، به ظرف دیگر وارد می‌شود؟

ب) نخست در کدام ظرف تغییر رنگ مشاهده کردید؟

پ) آیا معرف در هر دو ظرف سرانجام تغییر رنگ داد؟ این موضوع چه چیزی را برای ما روشن می‌کند؟

توضیح کامل آزمایش:



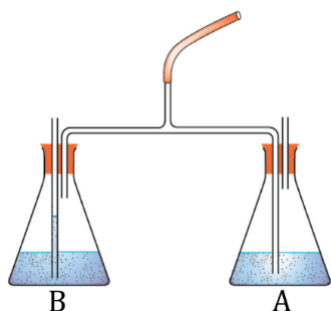
در رابطه با آزمایش فوق، نکات زیر را تکمیل کنید:

- هوای دمی بیشتر از ظرف و هوای بازدمی بیشتر از ظرف فراهم می‌شود.
- با انجام فرایند دم مشاهده حباب در انتهای لوله قابل مشاهده است.
- در دم ارتفاع مایع در لوله بیشتر و در لوله کمتر می‌شود.
- در بازدم ارتفاع مایع در لوله بیشتر و در لوله کمتر می‌شود.
- با انجام فرایند بازدم مشاهده حباب در انتهای لوله قابل مشاهده است.
- با ادامه فرایند تنفس تغییر رنگ ابتدا در ظرف و پس از مدتی در دیده می‌شود.
- تغییر رنگ در ظرف از سطح آن و در ظرف از عمق آن رخ می‌دهد.

جدول زیر را در رابطه با معرف‌های کربن دی‌اکسید پر کنید:

مورد مقایسه	رنگ خود محلول	رنگ محلول هنگام ترکیب شدن با کربن دی‌اکسید	توسط هوای دمی تغییر رنگ رنگ	توسط هوای بازدمی تغییر رنگ رنگ
محلول آب آهک				
محلول برم تیمول بلو رقیق				

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را از نظر درستی یا نادرستی، متفاوت از سایرین تکمیل می‌کند؟ «زیستاز»
 «در یک انسان سالم و بالغ، در نتیجه نوعی عمل تنفسی تهویه ششی که با فاصله میان جناغ سینه و استخوان‌های ستون مهره همراه است»



- (۱) افزایش - حجم هوایی که در بخش هادی دستگاه تنفس محبوس می‌شود، از ظرف A تامین می‌شود.
- (۲) کاهش - به علت بسته بودن راه خروجی گازها، در سطح محلول برم تیمول بلو ظرف B حباب ایجاد می‌شود.
- (۳) افزایش - ارتفاع محلول برم تیمول بلو در لوله ظرف A افزایش می‌یابد و در این ظرف حباب‌هایی ایجاد می‌گردد.
- (۴) کاهش - در نتیجه ورود هوای بازدمی به لوله‌های آزمایش، محلول ظرف A نسبت به B زودتر تغییر رنگ می‌دهد.

مرور نکات آزمایش تشخیص کربن دی‌اکسید با کمک معرف‌های آن:

خطر ریزش نکته



محلول برم ۳ تیمول بلو آبی رنگ در مجاورت کربن دی‌اکسید زرد رنگ و محلول آب آهک بی رنگ در مجاورت کربن دی‌اکسید شیری رنگ می‌شود / از آنجایی که میزان کربن دی‌اکسید در هوای بازدمی بیشتر از هوای دمی است؛ بنابراین تغییر رنگ محلول‌های برم تیمول بلو و آب آهک در مجاورت هوای بازدمی سریع تر رخ می‌دهد / هوای بازدمی به طور عمده وارد ظرف «الف» می‌شود و با مایع درون این ظرف به طور کامل در تماس قرار می‌گیرد. بخش کمی از هوای بازدمی نیز وارد ظرف «ب» می‌گردد و تنها با قسمت سطحی مایع درون این ظرف در تماس قرار می‌گیرد / در هنگام عمل دم، هوا از ظرف «ب» وارد شش‌ها می‌شود و در ظرف «الف»، مایع درون لوله به مقدار اندکی بالا می‌آید / چون کربن دی‌اکسید در هوای بازدمی بیشتر از هوای دمی است و بخش اعظم هوای بازدمی نیز وارد ظرف «الف» می‌شود؛ بنابراین مایع درون ظرف «الف» زودتر تغییر رنگ می‌دهد / در هنگام دم، حباب‌هایی از انتهای لوله ظرف «ب» و در هنگام بازدم، حباب‌هایی از انتهای لوله ظرف «الف» خارج می‌شود / معرف‌های درون هر دو ظرف، در نهایت تغییر رنگ می‌دهند؛ این به آن معناست که هوای بازدمی به میزان کمی وارد ظرف «ب» نیز می‌شود؛ اما از آنجایی که تنها با سطح بالایی مایع آن در تماس است، تغییر رنگ دیرتر و کم تر رخ می‌دهد / معرف‌های به کار رفته در این آزمایش در مجاورت هوای بازدمی زودتر تغییر رنگ می‌دهند؛ بنابراین میزان گاز کربن دی‌اکسید در هوای دمی کمتر از مقدار نسبی این گاز در هوای بازدمی می‌باشد.

بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس

از نظر عملکرد، می‌توان دستگاه تنفس را به دو بخش اصلی به نام‌های بخش هادی و بخش مبادله‌ای تقسیم کرد.

بخش هادی

بخش هادی، از مجاری تنفسی‌ای تشکیل شده است که هوا را به درون و بیرون دستگاه تنفسی هدایت می‌کنند و آن را از ناخالصی‌ها، مثل میکروب‌های بیماری‌زا و ذرات گرد و غبار، پاک‌سازی و نیز، گرم و مرطوب می‌کنند تا برای مبادله گازها با خون آماده شود. از بینی تا نایژک انتهایی به بخش هادی تعلق دارد.

نکته: مخاط مژکدار بخش هادی به ترتیب این موارد است: بینی ← ← ←
..... ← ←

وظایف بخش هادی عبارت‌اند از:

هدایت هوا به درون و بیرون دستگاه تنفس (در دم و بازدم)

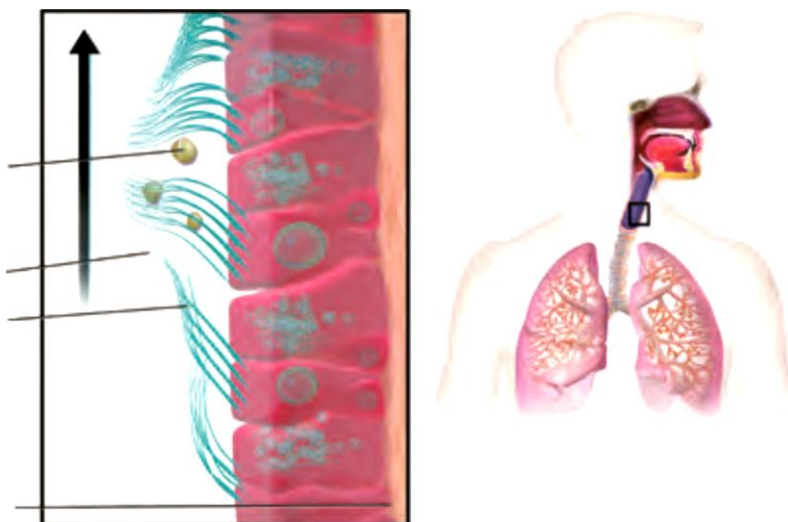
پاکسازی هوا از ناخالصی‌ها توسط:

گرم کردن هوای ورودی توسط

مرطوب کردن هوای ورودی به کمک

آیا بخش هادی مستقیماً به مبادله گازها می‌پردازد؟ آیا به طور غیرمستقیم به مبادله گازها کمک می‌کند؟

ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن این پوست، مخاط مژکدار در بینی آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند. این مخاط، یاخته‌های مژکدار فراوان و ترشحات مخاطی دارد. در این ترشحات مواد ضد میکروبی وجود دارد. (شکل ۲).



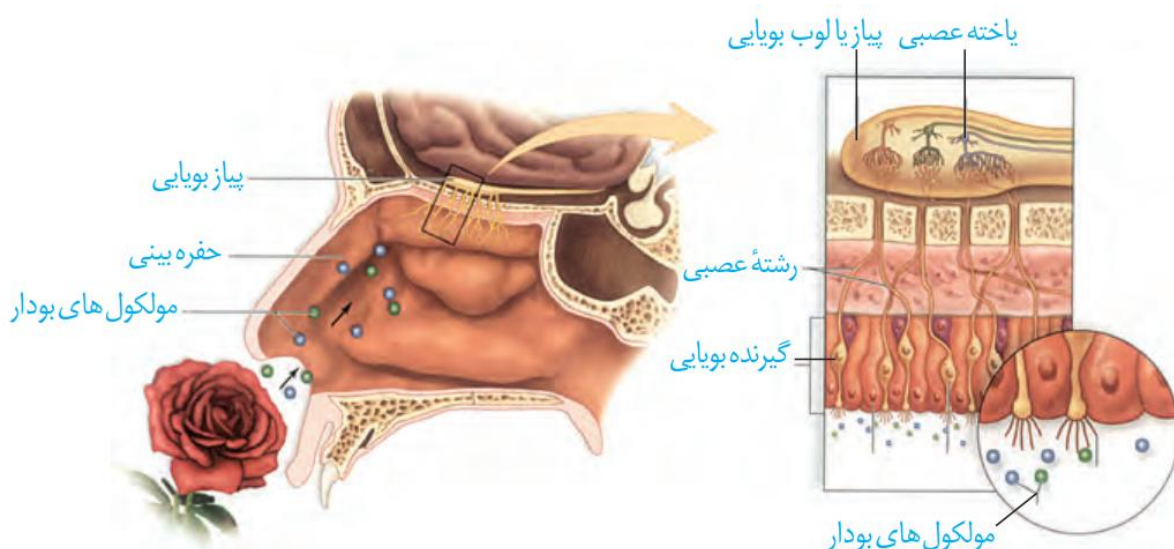
ایستگاه نگاه شکل

- مژک‌های یاخته‌های استوانه‌ای به طور درون ترشحات مخاطی قرار دارند.
- بافت پوشاننده نای از نوع استوانه‌ای است اما همه سلول‌ها لزوماً استوانه‌ای شکل نیستند.
- اندازه قاعده و نیز رأس یاخته‌های مخاط با هم برابر لزوماً همه ماده مخاطی ترشح
.....
- لزوماً همه آن‌ها مژک ندارند. (این توی کنکور ۹۹ هم اومد!!) اما یاخته‌های مژکدار پرتعدادترین آن‌ها هستند.

- تعداد مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار با هم برابر نیست. همچنین راستای زنش مژک‌ها لزوماً در یک لحظه در همه یاخته‌ها همانند هم نیست.
- جهت حرکت مژک‌ها به سمت است. یاخته‌های ترشحي، فاقد مژک‌اند.
- ذرات خارجی می‌توانند با بخش سری یا میانی یا حتی قاعده‌ی مژک‌ها در ارتباط باشند.
- مژک‌های مخاط نای مواد را به سمت بالا (حلق) می‌رانند ولی در برعکسه!
- همه یاخته‌های مخاط آن با غشای پایه در ارتباط (برخلاف برخی از یاخته‌های پوششی مخاطی دهان که بافت چندلایه دارد).
- یاخته‌های کوچک بنیادی (قاعده‌ای) با فضای درون نای و با ترشحات مخاطی تماس مستقیم
- ضخامت ترشحات مخاطی پوشاننده سطح درونی نای در بخش‌های مختلف آن یکسان نیست.
- هسته یاخته‌های مژک‌دار غشای پایه و نزدیک مژک‌هاست.

سوالات چالشی

- منظور از مواد ضد میکروبی موجود در ترشحات مخاطی چیست؟
- آیا ماده مخاطی همان مخاط است؟ آیا ماده مخاطی دقیقاً همان ترشحات مخاطی است؟
- بخش ابتدایی بینی چگونه نقش محافظتی ایفا می‌کند؟
- آیا بخش ابتدای بینی ترشحات مخاطی دارد؟ آیا موسین ترشح می‌کند؟
- بافت قسمت میانی و انتهای حفره بینی چگونه است؟ آیا این بافت ترشحات مخاطی دارد؟ آیا یاخته مژک‌دار دارد؟
- آیا می‌توان گفت بخش ابتدایی حفره بینی برخلاف ادامه آن نقش خاصی در مرطوب کردن هوای ورودی ندارد؟
- کلاً در چه بخش‌هایی از دستگاه تنفس نمی‌توان مخاط مژک‌دار دید؟



ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مژک‌ها با حرکت ضربانی خود، ترشحات مخاطی و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می‌رانند. در آنجا یا به دستگاه گوارش وارد شده، شیره معده آن‌ها را نابود می‌کند یا به خارج از بدن هدایت می‌شوند.

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

نکته پس خون مستقیماً اکسیژن را از هوا نمی‌گیرد؛ بلکه ابتدا این اکسیژن، محلول در آب می‌شود و پس از آن به خون وارد می‌شود.

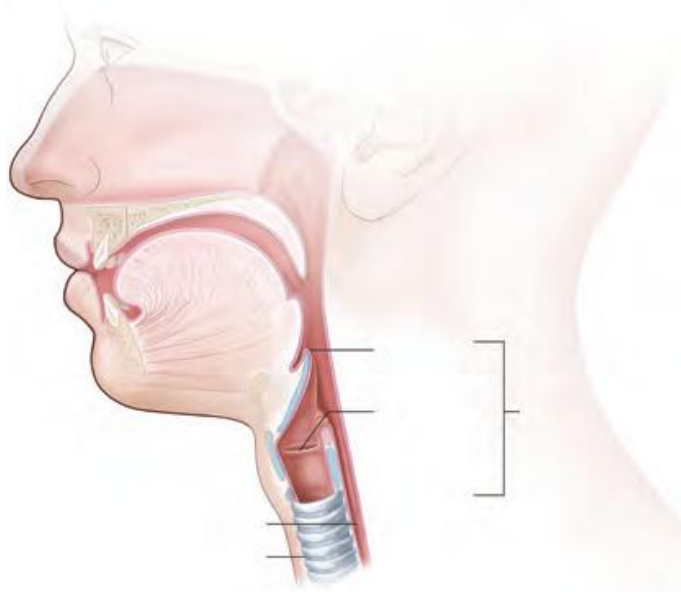
در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است، بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خونریزی می‌شود.

نکته رگ‌های خونی‌ای که در بینی باعث گرم شدن هوای ورودی می‌شوند، ویژگی‌های زیر را دارند:

- (۱) وسیع‌اند (۲) دیواره نازک دارند (۳) به سطح داخلی بینی بسیار نزدیک‌اند (۴) آسیب‌پذیری بیشتری دارند و آسان‌تر از دیگر نقاط دچار خونریزی می‌شود.

چرا نفس کشیدن با بینی بهتر از نفس کشیدن با دهان است؟

هوا با عبور از بینی، دهان، یا هر دو، به حلق وارد می‌شود (شکل ۳). حلق، گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا از آن عبور می‌کند. انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود. در این دوراهی، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد.



نکته حلق یک چهارراه است که انتهای آن (در سمت پایین) به یک دوراهی ختم می‌شود که در آن حنجره (و نای) در جلو و مری در عقب است. البته که دوراهی فرعی از حلق به شیپورهای استاش نیز باز شده‌اند. (یازدهم - فصل ۲)

نکته ماهیچه‌های اسکلتی دیواره حلق، در هنگام بلع و به دنبال به راه افتادن انعکاس بلع به مرکزیت بصل النخاع، به طور غیرارادی حرکات کرمی را به راه می‌اندازند.

حنجره در بالای نای واقع است و در تنفس، دو کار مهم انجام می‌دهد. یکی آنکه دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگر آنکه درپوشی به نام برچاکنای (اپی گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.

ایستگاه نگاه شکل



- حلق به فرایند هدایت هوا کمک می‌کند اما مخاط آن یاخته پوششی سنگفرشی چند لایه دارد و فاقد بافت پوششی استوانه‌ای مژکدار است (در حد کتاب درسی).
- غضروف‌های حنجره نعلی شکل و کامل (..... نای)
- حنجره در نای واقع است نه ابتدای از آن. پس محلی که حنجره قرار دارد جزء نای
.....
- پرده‌های صوتی (..... عدد) بلافاصله زیر برچاکنای قرار می‌گیرند.

تکلیف: به موقعیت آناتومیکی حنجره و مری نسبت به حلق دقت کنید.

تکلیف: موقعیت مکانی حنجره نسبت به نای و مری را بلد باشید.

سوالات چالش



🌀 هوا از چه طریقی می‌تواند به حلق وارد شود؟ (۶ مسیر)

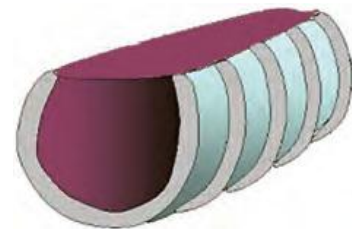
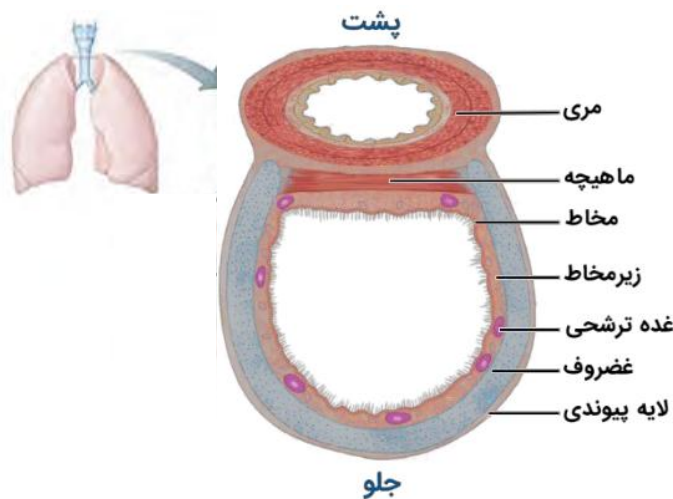
🌀 درپوش ابتدای حنجره چه زمان‌هایی به سمت بالا حرکت می‌کند؟ مثال بزن.

🌀 درپوش ابتدای حنجره چه زمان‌هایی به سمت پایین حرکت می‌کند؟ مثال بزن!

🏆 **کارهای حنجره عبارت‌اند از:**

- 🌀 دیواره غضروفی آن مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد.
- 🌀 درپوشی به نام اپی‌گلوت (برچاکنای) دارد که مانع ورود غذا در هنگام بلع به نای می‌شود.
- 🌀 تارهای صوتی‌ای دارد که با استفاده از هوای بازدمی صدا سازی می‌کنند.

دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند (شکل ۴). دهانه غضروف (دهانه حرف C) به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه رو نمی‌شود. ساختار دیواره نای در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵- ساختار بافتی دیواره نای.
دیواره نای از بیرون به درون شامل
چهار لایه است:
۱- پیوندی
۲- غضروفی ماهیچه‌ای
۳- زیر مخاط
۴- مخاط

ایستگاه نگاه شکل



- ضخامت غضروف C شکل تقریباً در همه‌جا برابر است. غضروف‌های C شکل در ساختار قرار دارند.
- در لایه شاهد غدد ترشحاتی برون ریز هستیم. شکل خاص نای به فرایند بلع کمک می‌کند.
- در سه لایه از چهار لایه شاهد بافت پیوندی هستیم (فقط لایه چنین نیست).
- مجرای نای برخلاف مری، خاصیت ارتجاعی و همواره باز می‌ماند. در جدار نای شاهد ماهیچه صاف هستیم.
- در لایه زیرمخاط نای، غدد ترشحاتی وجود دارد. بنابراین در نای، هم مخاط و هم زیرمخاط، فعالیت ترشحاتی دارند.
- لایه پیوندی دیواره نای در امتداد لایه پیوندی بیرونی مری قرار پس لایه بیرونی مری و نای در بخش‌هایی مشترک است.
- لایه زیرمخاط در بیش‌تر بخش‌های خود در تماس با غضروف و بخشی از آن که به سمت مری قرار دارد در تماس با ماهیچه است.
- زیرمخاطی نای در سمت مری و مجاور ماهیچه صافترین ضخامت را دارد. لایه مخاطی مری و نای چین خوردگی دارد.
- در مری ضخامت لایه ماهیچه‌ای (ضخیم‌ترین لایه مری) از ضخامت لایه غضروفی-ماهیچه‌ای (ضخیم‌ترین لایه نای) در نای هست.
- در نای، در لایه غضروفی-ماهیچه‌ای، در قسمت جلویی، غضروف نعلی شکل (C شکل) و در قسمت عقبی، ماهیچه صاف وجود دارد.
- غده تیروئید زیر حنجره و جلوی نای است پس در مجاورت غضروف قرار دارد نه دهانی غضروف‌های C شکل.

- آرایش یاخته‌های ماهیچه‌ای در نای فقط به صورت حلقوی است ولی در مری، هم ماهیچه طولی و هم حلقوی مشاهده می‌شود.
- در محل اتصال ماهیچه صاف به غضروف در شکل نای، چیزی شبیه زردپی ملاحظه می‌شود!
- ضخامت لایه‌های بافتی جدار نای: لایه غضروفی-ماهیچه‌ای < لایه < لایه پیوندی < لایه
- بخش ماهیچه‌ای مری قطورتر از نای است؛ ولی فضای داخلی نای، قطر بیشتری دارد.

سوالات چالشی



- آیا لایه چهارم نای (از سمت داخل) بخشی از صفاق است؟ مری چی؟
 - فضای درونی نای وسیع‌تر است یا مری؟ در کدام یک حلقه انقباضی و حرکات کرمی ایجاد می‌شود؟
 - در کدام لایه رشته پروتئینی دیده می‌شود؟
 - در کدام محل، زیرمخاط نای بیشترین ضخامت خود را دارد؟
 - غدد موجود در لایه زیرمخاطی از چه نوعی‌اند؟ یاخته‌های ایجادکننده آن از چه نوع بافتی‌اند؟
 - آیا مخاط مری کاملاً صاف و بدون چین خوردگی است؟
 - در کدام لایه‌ها ارتباط نوروں با یاخته‌های عمل‌کننده دیده می‌شود؟
 - در فاصله بین یک غضروف C شکل تا غضروف دیگر، درون دیواره نای چه بافتی در لایه غضروفی-ماهیچه‌ای وجود دارد؟
- تمرین:** ویژگی بافت‌های پیوندی سست، ماهیچه‌ای صاف و سایر بافت‌ها را مرور کنید.

خطر ریزش نکته



در رابطه با لایه‌های دیواره نای به ترتیب از خارج به داخل به این نکات توجه کنید:

لایه پیوندی نای (بیرونی): نوعی بافت پیوندی است. این بافت پیوندی با غضروف غضروفی-ماهیچه‌ای در تماس است / لایه‌های پیوندی مری و نای در وسط مشترک شده‌اند. دقت کنید با اینکه در اینجا بافت پیوندی مشترک شده است ولی صفاق را تشکیل نداده‌اند / لایه غضروفی-ماهیچه‌ای نای: ضمیمه‌ترین لایه دیواره نای است / بخش غضروفی آن C شکل بوده و در دهانه آن، ماهیچه صاف وجود دارد / همانطور که می‌دانید این ماهیچه‌ها یافته‌های دوکی شکل، تک‌هسته‌ای و غیر ارادی دارند. این ماهیچه تحت تاثیر اعصاب خودمختار می‌باشد / لایه ماهیچه‌ای مری دارای دو نوع ماهیچه مختلف است، بخش ابتدایی آن ماهیچه اسکلتی و ادامه آن ماهیچه صاف می‌باشد / ماهیچه صاف این لایه با زیرمخاط، غضروف و بخش پیوندی مشترک نای و مری ارتباط دارد / لایه غضروفی دیواره نای باعث باز نگه داشته شدن آن می‌شود / در لایه غضروفی-ماهیچه‌ای، مقدار غضروف بیشتر از مقدار ماهیچه است / لایه زیرمخاطی نای: این لایه دارای غدد ترش می‌باشد (پوششی و برون‌ریز) / این لایه دارای قطر متفاوت در بخش‌های مختلف خود می‌باشد / در دهانه غضروف این لایه ضمیمه‌تر است / لایه مخاطی نای: نازک‌ترین لایه دیواره نای / داخلی‌ترین لایه همانند لایه داخلی مری پین‌فورگی‌هایی دارد (البته پین‌فورگی‌های دیواره مری بیشتر است) / دقت کنید که مخاط مژک‌دار است، نه تاژک‌دار!



خطر ریزش نکته



همه چیز درباره بینی در بخش هادی:

اولین قسمت از بخش هادی می باشد / بخش ابتدای آن پوست نازکی است که مو دارد (مثل مبرای شنوبی) / همه گیرنده های حسی موجود در بینی شیمیایی نیستند. زیرا در ابتدای آن پوست دریده می شود که کلی گیرنده دارد (یازدهم - فصل ۲) / با پایان یافتن پوست، مخاط مژکدار آغاز می شود / هم به کمک موهای بخش پوست ابتدای و هم به کمک مفاظ مژکدار جلوی نفالهی ها را می گیرد / گیرنده های بویایی در سقف آن قرار دارند و در لابه لای یاخته های استوانه ای فاقد مژک دیده می شوند (یازدهم - فصل ۲) / در گرم کردن هوای ورودی به کمک رگ های با دیواره ی نازک نقش دارد / آسیب پذیری بیشتری دارد و آسان تر از سایر نقاط دچار خونریزی می شود / بسته بودن آن باعث ایجاد اشکال در درک درست مزه غذا می شود.

نای، در انتهای خود، به دو شاخه تقسیم می شود و نایژه های اصلی را پدید می آورد. هر نایژه اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه های باریک تر تقسیم می شود (شکل ۶). همچنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه های باریک تر پیش می رویم، از مقدار غضروف کاسته می شود. انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می شود.

هر چه از نایژه اصلی به سمت نایژه های باریک تر پیش می رویم، میزان بافت غضروف دیواره آن ها شده و استحکام آن ها می شود و نسبت بافت ماهیچه ای به بافت غضروفی در آن ها شده و انعطاف پذیری آن ها نیز می شود.

استحکام نای و نایژه های اصلی و کامل یا ناقص بودن حلقه های غضروفی آن ها را مقایسه کنید:

به علت نداشتن غضروف، نایژک ها می توانند تنگ و گشاد شوند. این ویژگی نایژک ها به دستگاه تنفس امکان می دهد تا بتواند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند. آخرین انشعاب نایژک در بخش هادی، نایژک انتهایی نام دارد.

در صورت تنگ شدن شدید نایژک ها، چه اتفاقی در فرد رخ می دهد؟

چه عواملی در بدن انسان می توانند بر قطر نایژک ها تاثیر بگذارند؟

مورد مقایسه بخش هادی	حفرة بينی	نای	نایژه‌های اصلی	نایژه‌های باریک‌تر	نایژک‌ها	حبابک‌ها
وجود پوشش مخاطی						
نوع مکانیسم دفاعی						
وجود مخاط مژک‌دار						
قرار گرفتن در شش‌ها						
جهت زنش مژک‌ها						
وجود غضروف در دیواره						
میزان استحکام (به ترتیب شماره)	—					—
ترتیب تعداد در هر فرد						
ترتیب قطر در هر فرد						

جهت زنش مژک‌ها در لوله تنفس به سمت حلق است. بنابراین مژک‌های بینی به سمت پایین و مژک‌های نای و نایژه‌های اصلی به سمت بالا زنش دارند. همچنین با توجه به نحوه قرارگیری نایژک‌ها و دیگر نایژه‌ها جهت زنش آن‌ها می‌تواند به هر سمتی باشد که در نهایت ماده مخاطی را به سمت حلق بفرستند.

اشتباهات تو آزمونارو اینجا بنویس:

«منبع: جزوه توربو تست»

۳- چند مورد درست است؟

- الف) همه نقاط بینی در ترشح موسین و لیزوزیم نقش دارند.
- ب) هر یاخته پوششی مخاط نای، در تماس با ترشحات واجد دو نوع مولکول آلی است.
- پ) زنش مژک‌های مخاط نای برخلاف بینی، منجر به حرکت مخاط به سمت بالا می‌شود.
- ت) یکی از دلایل ایجاد ریفلاکس، می‌تواند قطر پرشمارترین مجاری تنفسی شش را افزایش دهد.
- ث) هر قسمت پاک‌سازی کننده بینی از ناخالصی‌ها، زوائدی را به سمت حفره بینی روانه می‌کنند.
- ج) نایژه اصلی‌ای که قبل از ورود به شش منشعب می‌شود، حجم بیشتری از هوا را جابه‌جا می‌کند.
- چ) بیشترین نسبت غضروف به ماهیچه در بخش هادی مربوط به مجرای است که عامل عدم یکپارچگی پرده جنب است.

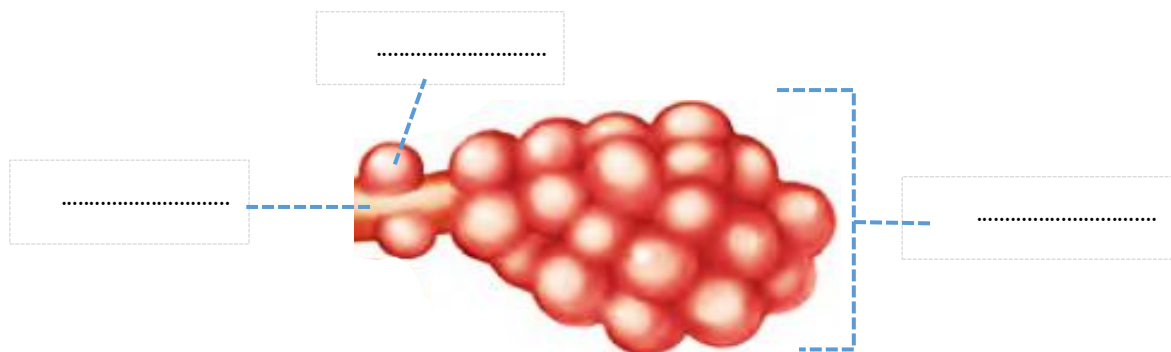
(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- درون بخشی از دستگاه تنفس انسان، که ، ممکن نیست «منبع: جزوه توربو تست»

- (۱) حرکت مژک‌ها، مخاط را به سمت پایین می‌راند- تنها یک عامل منجر به تصفیه هوا شود.
- (۲) هوای مرده با مخاط آن تماس ندارد- شبکه‌ای وسیع از رگ‌های خونی با دیواره نازک یافت شود.
- (۳) پوست نازک پوشیده از مو یافت می‌شود- در سقف آن انشعابات غشایی غیر موثر بر حرکت ماده مخاطی یافت شود.
- (۴) هوا از گذرگاهی ماهیچه‌ای عبور می‌کند- سلول‌های سنگفرشی شکل با بخشی حاوی آب و گلیکوپروتئین در تماس باشند.

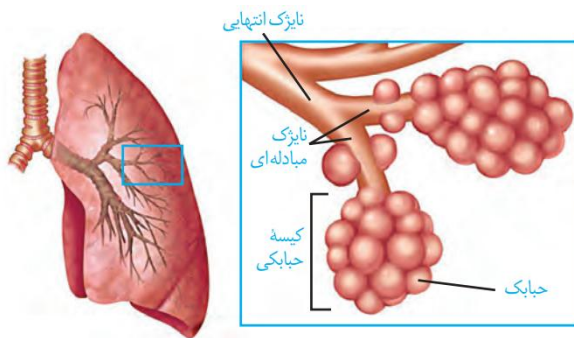
بخش مبادله‌ای

بخش مبادله‌ای، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود (شکل ۷). نایژکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایژک مبادله‌ای می‌نامیم. نایژک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسه حبابکی می‌نامند. مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد، بنابراین در محل حبابک‌ها، این مخاط وجود ندارد.



حبابک‌ها یا به صورت در طول نایژک مبادله‌ای قرار دارند و یا به صورت در انتهای آن‌ها واقع شده‌اند و کیسه‌های حبابکی را ایجاد می‌کنند؛ کیسه‌های حبابکی ساختاری شبیه به خوشه انگور دارند نه حبابک‌های منفرد. (مطابق شکل زیر).

ایستگاه نگاه شکل



- در نایژه اصلی شاهد حلقه‌های غضروفی هستیم که ضخیم‌ترین در محل تبدیل نای به نایژه‌های اصلی دیده می‌شود.
- از نایژه اصلی به سمت انتها، از حجم غضروف‌ها کاسته می‌شود (استحکام کم و انعطاف زیاد می‌شود).
- بیشترین میزان غضروف در بین نایژه‌ها مربوط به نایژه‌های اصلی است.

بر روی نایژک مبادله‌ای حبابک وجود دارد. حبابک‌ها لزوماً به شکل کیسه‌ای و خوشه‌ای نیستند.



شکل ۶- انشعابات نای

- همزمان با کاهش قطر نایژه‌ها، میزان غضروف آن‌ها نیز کاسته می‌شود. بنابراین، بین قطر نایژه و مقدار غضروف آن، ارتباط مستقیم وجود دارد.
- نایژه‌های اصلی در انسان قبل از ورود به شش منشعب می‌شوند.
- نایژه اصلی سمت راست تر از نایژه اصلی سمت چپ منشعب می‌شود (طول تر و قطر تر دارد).
- اولین (بزرگترین) انشعاب نایژه چپ، در قسمت میانی شش چپ قرار دارد و وارد لوب (لپ) پایینی شش می‌شود.

انشعابات مجاری تنفسی درون شش، تنها به سمت بخش‌های زیرین صورت نمی‌گیرد؛ طبق شکل روبرو واضح است که برخی از مجاری، به سمت قسمت‌های فوقانی شش منشعب می‌شوند.

تعداد حبابک‌های کیسه‌های حبابکی مختلف با یکدیگر برابر می‌باشد.

نایژک مبادله‌ای از منشعب شدن نایژک پدید می‌آید و نسبت به آن قطر دارد.

نایژه‌های اصلی از منشعب شدن پدید می‌آیند. توجه داشته باشید که در خارج از شش، ابتدا نای تقسیم می‌شود و دو نایژه اصلی را پدید می‌آورد، و سپس این نایژه‌های اصلی هر کدام وارد یک شش می‌شوند و سپس درون شش منشعب می‌شوند.

در بخش مبادله‌ای هر یاخته کشنده باکتری لزوماً ماکروفاژ نیست. زیرا یاخته ترشح کننده لیزوزیم در نایژک مبادله‌ای هم هست. همچنین هر ماکروفاژ لزوماً درون کیسه‌های حبابی نیست زیرا می‌تواند در حبابک‌های منفرد هم باشد.

هر حبابکی لزوماً جزء کیسه‌های حبابی نیست.

سوالات چالشی

آیا اندازه حبابک‌ها لزوماً یکسان است؟

آیا اندازه کیسه‌های حبابی و تعداد حبابک‌های آن‌ها لزوماً یکسان است؟

پر تعدادترین مجاری تنفسی انسان کدام است؟ کم قطرترین آن‌ها چی؟

پر تعدادترین بخش موجود در شش‌ها چیست؟

آیا حبابک‌ها را فقط در بخش پایینی شش‌ها می‌توان دید؟

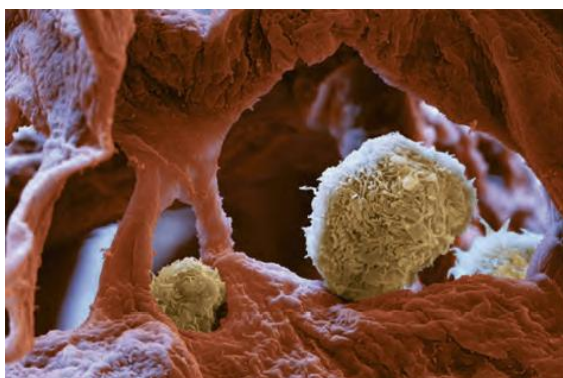
محل ضخیم‌ترین غضروف را در این شکل مشخص کنید.

تعداد نایژک مبادله‌ای و انتهایی را مقایسه کنید.

تعداد نایژک مبادله‌ای و حبابک منفرد (مجزا) را مقایسه کنید.

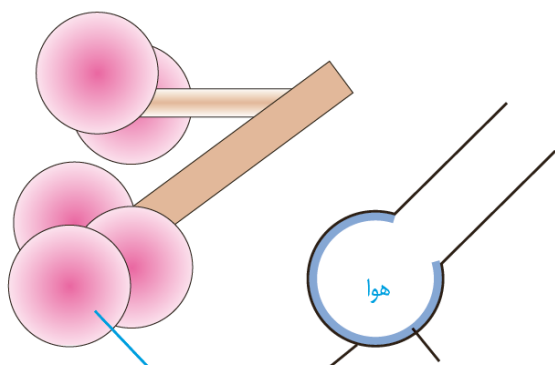
تعداد نایژک مبادله‌ای و کیسه‌های حبابی را مقایسه کنید.

در مجاری تنفسی هرچه غضروف بیشتر، استحکام بیشتر و هرچه ماهیچه صاف بیشتر، انعطاف بیشتر است.



در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) مستقر شده‌اند (شکل ۸). این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند. درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند. این یاخته‌ها، نه فقط در کیسه‌های حبابی شش‌ها، بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.

آیا ماکروفاژ هم می‌تواند مواد غیرزنده و هم برخی جانداران را بیگانه‌خواری کنند؟



شکل ۹- عامل سطح فعال در
سطحی که مجاور هواست ترشح
می‌شود.

هنگام نفس کشیدن، حجم کیسه‌های حبابی تغییر می‌کند. لایه نازکی از آب، سطحی از حبابک را که در تماس با هواست پوشانده است؛ بنابراین حبابک به علت وجود نیروی کشش سطحی آب، در برابر باز شدن مقاومت می‌کند. ماده‌ای به نام عامل سطح فعال (سورفاکتانت) که از بعضی یاخته‌های حبابک‌ها ترشح می‌شود، با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبابک‌ها را آسان می‌کند (شکل ۹). در بعضی از نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است و بنابراین به زحمت نفس می‌کشند.

وجود لایه نازکی از آب در سطح داخلی حبابک
چه خوبی‌ای دارد؟

چه بدی‌ای دارد؟

عامل سطح فعال (سورفاکتانت)، یک مولکول لیپیدی-پروتئینی است که با برون رانی و توسط یاخته‌های نوع دوم و به درون لایه نازک آب در حبابک (مجاور هوا) ترشح می‌شود. این ماده بین مولکول‌های آب پخش شده و با ایجاد فاصله در بین آن‌ها، نیروی کشش سطحی آب را کم می‌کند و باز شدن حبابک‌ها را در هنگام دم تسهیل می‌کند.

سوالات چالش

آیا در نبود سورفاکتانت کیسه‌های حبابی اصلاً تغییر حجم نمی‌دهند؟

آیا سورفاکتانت نیروی کشش سطحی آب را کاملاً از بین می‌برد؟

آیا می‌توان گفت نوزادانی که زود هنگام به دنیا می‌آیند، همگی می‌توانند سورفاکتانت ترشح کنند؟

آیا همه نوزادانی که زود هنگام به دنیا می‌آیند، مشکل تنفسی دارند؟

آیا می‌توان گفت در بسیاری از نوزادانی که زود هنگام به دنیا می‌آیند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته می‌شود؟

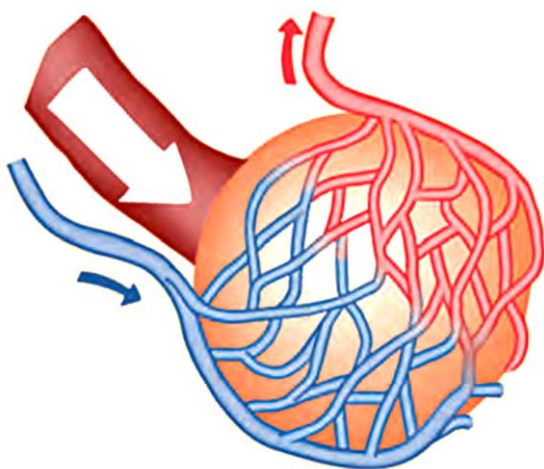
هر فرد از چه زمانی به بعد می‌تواند سورفاکتانت ترشح کند؟



خطر ریزش نکته

چند نکتهٔ ترکیبیییییییی خوووووب در مورد سورفاکتانت:

عواملی که موجب کاهش میزان سورفاکتانت می‌شوند: کاهش فعالیت کم‌تعدادترین یافته‌های دیوارهٔ مابک‌ها / زودتر از موعد به دنیا آمدن نوزادان / پیامدهای کاهش سورفاکتانت (ترکیبی): افزایش میزان کربن‌دی‌اکسید و کاهش میزان اکسیژن فون ➡ اسیدی شدن خون ➡ افزایش احتمال تغییر ساختار سه بعری پروتئین‌ها ➡ افزایش مصرف انرژی توسط ماهیچه‌های دمی برای افزایش حجم شش‌ها ➡ افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه ➡ تحریک گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش کربن‌دی‌اکسید ➡ افزایش مصرف فولیک اسید و ویتامین B₁₂ توسط یافته‌های بنیادی ➡ افزایش تولید لاکتیک اسید درون یاخته‌های ماهیچه‌ای ➡ افزایش ترشح یون هیدروژن در گردیزه و افزایش میزان بازه‌ذب یون بیکربنات در آن ➡ کاهش میزان تبادل گازهای تنفسی در حبابک‌ها ➡ کاهش مهم مابک‌ها و کاهش مهم هوای باقیمانده ➡ کاهش ظرفیت تام



اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوان، احاطه

کرده‌اند و به این ترتیب، امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم شده است.

خونی که به سمت حبابک‌ها می‌رود، است و خونی که از آن‌ها دور می‌شود، است. حبابک‌ها، سطوح تنفسی انسان‌اند و با انجام تبادلات گازی با محیط، باعث تغییر کیفیت خون (از به) می‌شوند. توجه کنید که سرخرگ ششی خون و سیاهرگ ششی خون

هشدار: خون به درون حبابک وارد نمی‌شود؛ بلکه فقط در اطراف آن و درون مویرگ‌های خونی فراوان وجود دارد.

دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول، سنگ فرشی و فراوان تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شود و ترشح عامل سطح فعال را برعهده دارد (شکل ۱۱). درشت‌خوارها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک، طبقه بندی نمی‌کنند.



یاخته‌های دیواره حبایک‌ها دو نوع‌اند:

۱. **نوع اول:** که پرتعدادترین و پهن‌ترین یاخته‌های دیواره حبابک‌اند و پوششی سنگفرشی ساده می‌باشند و بسیار نازک‌اند. تبادل گازها از طریق این یاخته‌ها صورت می‌گیرد.

۲. **نوع دوم:** پوششی هستند و تک لایه؛ اما سنگفرشی نیستند و ظاهری کاملاً متفاوت با یاخته‌های نوع اول دارند و تعداد آن‌ها نیز اندک است. این یاخته‌ها هستند که سورفاکتانت را ترشح می‌کنند. ضخامت بیشتر و چین خوردگی غشایی دارند.

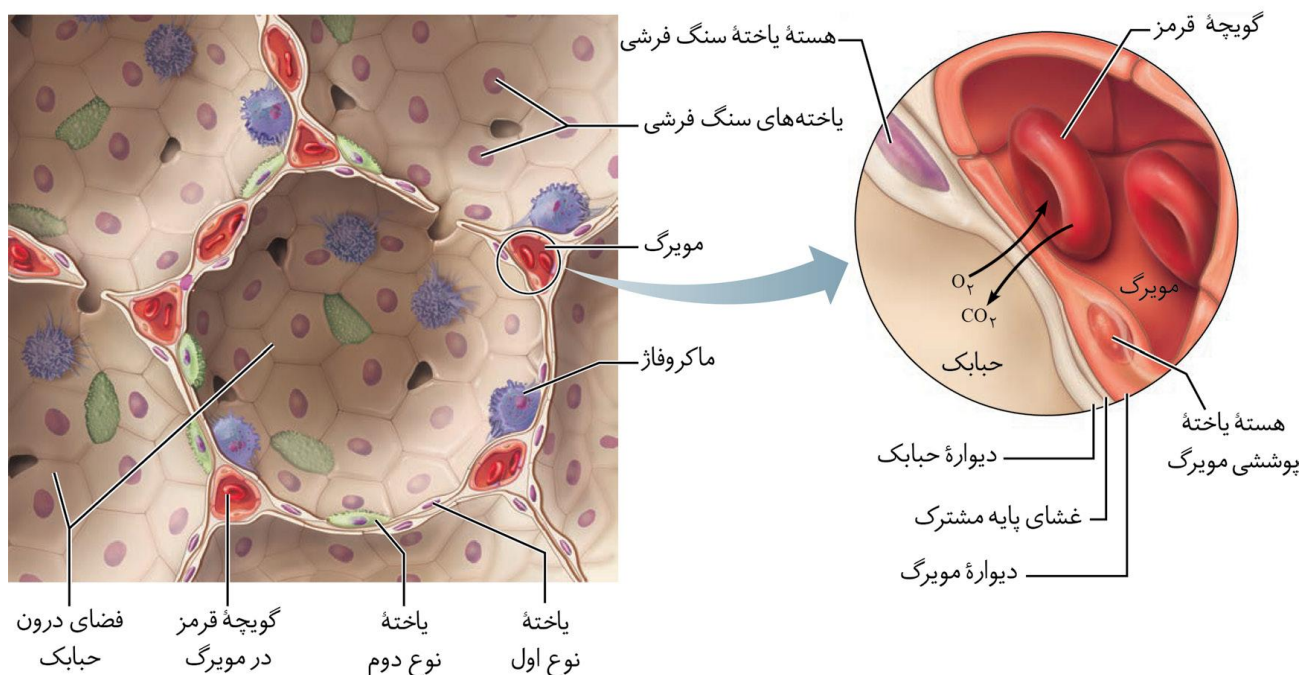
هشدار: ماکروفاژها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک‌ها طبقه‌بندی نمی‌کنند. پس هیچ‌کدام از یاخته‌های دیواره حبابک توانایی درون‌بری ندارند.



افزایش میزان سورفاکتانت خاصیت ارتجاعی حبابک را افزایش می‌دهد.

برای اینکه اکسیژن و کربن دی‌اکسید بین هوا و خون مبادله شوند، این مولکول‌ها باید از ضخامت دیواره حبابک‌ها و دیواره مویرگ‌ها عبور کنند. هر دو دیواره، از بافت پوششی سنگ‌فرشی یک لایه ساخته شده‌اند که بسیار نازک است. در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو غشای پایه مشترک دارند؛ در نتیجه مسافت انتشار گازها به حداقل ممکن رسیده است (شکل ۱۱).

چه عاملی باعث می‌شود تا در نقاطی متعدد، فاصله انتشار گازها بین خون و فضای درون حبابک به حداقل ممکن برسد؟



ایستگاه نکات شکل

- ماکروفاژها درون فضای حبابک همانند دیگر بخش‌های بدن دیده می‌شوند. هیچکدام از یاخته‌های دیواره حبابک، توانایی بیگانه‌خواری ندارند.
- همه سطح کیسه‌های حبابکی، لزوماً توسط مویرگ‌ها احاطه نشده است.
- یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، ممکن است بر روی غشای پایه مشترک با دیواره مویرگ‌های اطراف حبابک‌ها مستقر باشند.
- خون‌رسانی حبابک‌ها از طریق انشعاب آئورت انجام می‌شود، نه سرخرگ ششی.
- حبابک‌ها از طریق فضاهایی سوراخ‌مانند با هم ارتباط دارند که این فضاها بین سلول‌های شکل است.
- هسته ياخته سنگ‌فرشی دیواره حبابک از هسته ياخته پوششی دیواره مويرگ است.
- ترتیب فراوانی ياخته‌ها: نوع < ماکروفاژ < نوع
- دیواره حبابک شامل دو نوع ياخته است اما خود حبابک شامل سه نوع ياخته است.

- ماکروفاژها درشت‌ترین یاخته‌های درون حبابک هستند اما ماکروفاژها جزو دیواره حبابک نیستند.
- هسته یاخته‌های پوششی برآمده است. ضخامت ماکروفاژ از نوع دوم، و نوع دوم از نوع اول است.
- یاخته‌های نوع اول به صورت چند ضلعی (شش ضلعی) منتظم دیده می‌شوند و هسته بیضی آن‌ها در مرکزشان قرار دارد.
- یاخته‌های ماکروفاژ از یاخته‌های نوع دوم و گویچه قرمز بزرگ‌تر و از یاخته‌های نوع اول کوچک‌تر هستند. یاخته نوع دوم هم از گویچه قرمز بزرگ‌تره.
- یاخته‌های درشت‌خوار و نوع به صورت زائده‌دار دیده می‌شوند.
- یاخته‌های نوع دو در حبابک هیچ‌گاه نمی‌توانند در تماس به هم باشند ولی می‌توانند در تماس با یاخته‌های نوع ۱ و ماکروفاژ باشند.
- یک مویرگ می‌تواند با هوای درون دو یا سه حبابک تبادلات انجام دهد. یک حبابک می‌تواند توسط پنج حبابک دیگر محاصره شده باشد.

سوالات چالشی

- منشأ این ماکروفاژها چیست و از کجا آمده‌اند؟
- آیا اندازه یاخته‌های هم‌نوع در این شکل لزوماً یکسان است؟
- کدام یاخته‌های جدار حبابک هستند که غشای آن‌ها به سمت درون حبابک چین خوردگی دارد؟
- نازک‌ترین بخش دیواره حبابک و مویرگ را در شکل نشان دهید. آیا هسته یاخته آنجاست؟
- ضخامت یاخته‌های نوع اول، دوم و ماکروفاژها را مقایسه کنید:
..... > >
- یک مولکول اکسیژن برای اینکه از فضای درون حبابک مبادله شود و به هموگلوبین متصل شود، حداقل باید از چند لایه فسفولیپیدی عبور کند؟ (با رسم شکل)

روش عبور گازهای تنفسی در حبابکها از عرض غشا، است و از فضای صورت می‌گیرد.

یاخته‌های درون حبابک			
یاخته ایمنی	یاخته‌های دیواره حبابک		
ماکروفاژها	یاخته‌های نوع دوم	یاخته‌های نوع اول	
در ساختار دیواره حبابک، غضروف و ماهیچه صاف مشاهده نمی‌شود.			غضروف و ماهیچه صاف
خیر	بله	بله	جز یاخته‌های دیواره حبابک می‌باشند؟
بله	خیر	خیر	جز یاخته‌های دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند؟
خیر! (نه در خون یافت می‌شود و نه در ساختار دیواره حبابک)	خیر	خیر	در خون مشاهده می‌شوند؟
دارای انشعابات سیتوپلاسمی	ظاهری کاملاً متفاوت	سنگفرشی	ظاهر
غیرقابل مقایسه در سطح کتاب	کمتر از یاخته‌های نوع اول	بیشتر از یاخته‌های نوع دوم	تعداد
غیرقابل مقایسه در سطح کتاب	بیشتر از یاخته‌های نوع اول	کمتر از یاخته‌های نوع دوم	تنوع
غیرقابل مقایسه در سطح کتاب	کوچکتر از یاخته‌های نوع اول	بزرگتر از یاخته‌های نوع دوم و یاخته‌های دیواره مویرگها	اندازه
غیرقابل مقایسه در سطح کتاب	بیشتر از یاخته‌های نوع اول	کمتر از یاخته‌های نوع دوم	قطر
بله (ولی جز ساختار دیواره حبابک محسوب نمی‌شوند)	بله (می‌توانند با چندین یاخته نوع اول در تماس باشند)	بله	می‌توانند با سلول‌های نوع اول در تماس باشند؟
خیر	خیر	بله	در تشکیل منافذ بین حبابکها نقش دارند؟
ندارند	دارند	ندارند	ترشح سورفاکتانت
دارند	دارند	دارند	ژن آنزیم سازنده سورفاکتانت
طبق شکل بله	طبق شکل بله	طبق شکل و متن کتاب بله	می‌توانند در نزدیکی مویرگ باشند؟

هر قسمتی از بخش هادی دستگاه تنفس که

خطر ریزش نکته

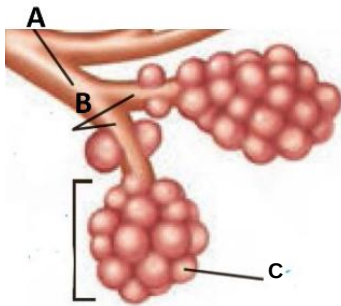


در ساختار خود حاوی غضروف است ❌ **بینی، منبره، نای، نایژه‌ها** / در سراسر طول خود دارای مخاط مژکدار است ❌ **نای، نایژه‌ها و نایژکها** / حرکت ضربانی به سمت بالا دارد ❌ **نای، برفی نایژه‌ها و برفی نایژکها** / حرکت ضربانی به سمت پایین دارد ❌ **بینی، برفی نایژه‌ها و برفی نایژکها** / تحت تأثیر حالت سمپاتیک گشاد می‌شود ❌ **نایژکها** / دارای غضروف‌های کامل در ساختار خود است ❌ **نایژه‌های اصلی** / با خارجی‌ترین لایه لوله گوارش در تماس است ❌ **نای** / توسط یاخته‌های خود به انجام تبادلات گازی می‌پردازد ❌ **همه بفش‌ها**



هریک از بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس که

تنها درون شش‌ها مشاهده می‌شود **بخش مبادله‌ای** / واجد مجاری تنفسی بدون غضروف است **بخش هادی + بخش مبادله‌ای** / به وسیلهٔ یاخته‌های خود، به تبادل گازهای تنفسی با هوا می‌پردازد **بخش مبادله‌ای** / در سراسر بخش‌های خود توسط مخاط مژکدار پوشیده شده است **هیچ کدام (مبادک در بخش مبادله‌ای و ابتدای بینی در بخش هادی فاقد مژکدار هستند)** / دارای نقش در سیستم ایمنی بدن است **بخش هادی + بخش مبادله‌ای (با سرفه و عطسه، مخاط مژکدار، لیزوزیم، موهای ابتدای بینی و ماکروفاژ)** / وظیفهٔ گرم کردن گازهای تنفسی را برعهده دارد **بخش هادی (فقط بینی)** / دارای نوعی مجرای تنفسی با بیش‌ترین نسبت غضروف به ماهیچه می‌باشد **بخش هادی (تایژه اصلی)** / قابلیت تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی را دارد **بخش هادی + بخش مبادله‌ای (هر دو نایزک دارند)** / محل قرارگیری هوای مرده می‌باشد **بخش هادی** / ترشح عامل سطح فعال (سورفاکتانت) را برعهده دارد **بخش مبادله‌ای** / بخش عمدهٔ حجم شش‌ها را تشکیل می‌دهد **بخش مبادله‌ای (کیسه‌های مبادکی)** / در قسمتی از خود دارای غضروف‌های C شکل است **بخش هادی**



۵- چند مورد، با توجه به شکل مقابل به نادرستی بیان شده است؟

الف - تمام یاخته‌های مخاط بخش A و B مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.

ب - بخش C می‌تواند در نزدیکی هر سه نوع یاختهٔ ماهیچه‌ای قرار گیرد.

ج - هوای وارد شده به بخش A برخلاف بخش C، لزوماً نوعی هوای تهویه نشده است.

د - مژک‌های یاخته‌های A، همواره در جهت بالا باعث جابه‌جایی مواد می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

«زیستاز»

۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه تنفسی انسان سالم، دو بخش هادی و مبادله‌ای از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر

تفاوت دارند.»

۱) وجود حلقه‌های غضروفی در دیواره مجاری - توانایی از بین بردن عوامل بیماری‌زا

۲) مرطوب‌سازی هوای ورودی به دستگاه تنفس - امکان آسیب در اثر مصرف دخانیات

۳) مشاهده بخش‌های دارای بافت پوششی فاقد مژک - توانایی تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی

۴) وجود یاخته‌هایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی با خون - توانایی گرم کردن هوای مبادله‌ای

«ماز»

۷- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همهٔ یاخته‌هایی که در سطح داخلی مخاط نای قرار دارند،»

الف - برخلاف بعضی از یاخته‌های سقف حفرهٔ بینی، دارای مژک هستند.

ب - همانند بعضی از یاخته‌های پوششی غدد روده، ظاهر استوانه‌ای دارند.

ج - همانند بعضی از یاخته‌های پوششی سطحی معده، موسین را ترشح می‌کنند.

د - برخلاف بعضی از یاخته‌های پوششی مری، بر روی غشای پایه مستقر هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)





۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «آرمان»

«از نظر عملکردی، می توان دستگاه تنفس را به دو بخش تقسیم کرد. این دو بخش، از نظر با یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.»

- ۱) عدم وجود مخاط مژکدار در بخشی از آن - گرم کردن هوای ورودی به وسیله شبکه وسیعی از رگهایی با دیواره نازک
- ۲) وجود زوائد سیتوپلاسمی بر سطح بعضی از یاخته های پوششی مخاط - مرطوب کردن هوای ورودی به وسیله ترشحات مخاطی
- ۳) وجود یاخته های پوششی ترشحي مجتمع در لایه زیر مخاط دیواره مجاری - تبادل گازهای تنفسی با خون توسط یاخته های پوششی
- ۴) توانایی نابودی میکروب ها و پاکسازی هوای ورودی - حرکات ضربانی مژک ها به سمت بالا و پایین و هدایت ناخالصی ها به سمت حلق

۹- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟ «زیستاز»

- «گروهی از یاخته های دیواره حبابک های انسان سالم و بالغ که نسبت به نوع دیگر فراوانی دارند،»
- ۱) کمتری- در پی ترشح نوعی ترکیب شیمیایی، سبب کاهش کشش سطحی هوا شده و بازشدن حبابک ها را تسهیل می کنند.
 - ۲) بیشتری- در همه بخش ها، از یک غشای پایه مشترک با یاخته های دیواره مویرگ های خونی حبابک استفاده می کنند.
 - ۳) کمتری- نسبت به یاخته های مبادله کننده گازها در حبابک، ماده زمینه ای بیشتری در سیتوپلاسم خود دارند.
 - ۴) بیشتری- به دلیل فاصله گیری از یاخته های مشابه، منافذی را در ساختار حبابک ها تشکیل داده اند.

۱۰- چند مورد، درباره بخش مبادله ای دستگاه تنفس انسان درست است؟ «ماز»

- الف- یاخته هایی با زائده های سطحی، در اواخر دوران جنینی فعالیت خود را بیشتر می کنند.
- ب- یاخته هایی با ظاهر سنگفرشی، در بعضی قسمت ها از یاخته های مشابه خود فاصله دارند.
- ج- یاخته هایی با اندازه بسیار درشت در دیواره حبابک، دارای ویژگی بیگانه خواری و توانایی حرکت هستند.
- د- یاخته هایی با تعداد خیلی زیاد در دیواره حبابک، در بخش هایی به غشای پایه مشترک با مویرگ اتصال دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱- لایه ای از دیواره مجرای ارتباط دهنده چهارراه حلق به نایژه های اصلی که می باشد، برخلاف

- ۱) ضخیم تر از سایر لایه ها - دومین لایه از داخل، دارای نوعی یاخته منقبض شونده در ساختار خود است. «زیستاز»
- ۲) واجد غدد ترشحي - اولین لایه از داخل، بعضی میکروب ها را توسط مژک یاخته های خود به دام می اندازد.
- ۳) در تماس با دو لایه پیوندی - سومین لایه از خارج، باعث تنظیم هوای ورودی یا خروجی توسط نای می شود.
- ۴) به لایه معادل خود در مری متصل - چهارمین لایه از خارج، دارای ساختار بافتی متفاوتی نسبت به نایژک ها است.



«زیستاز»

۱۲- چند مورد، جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«بخشی از دستگاه تنفسی یک فرد سالم که بلافاصله واقع شده است،»

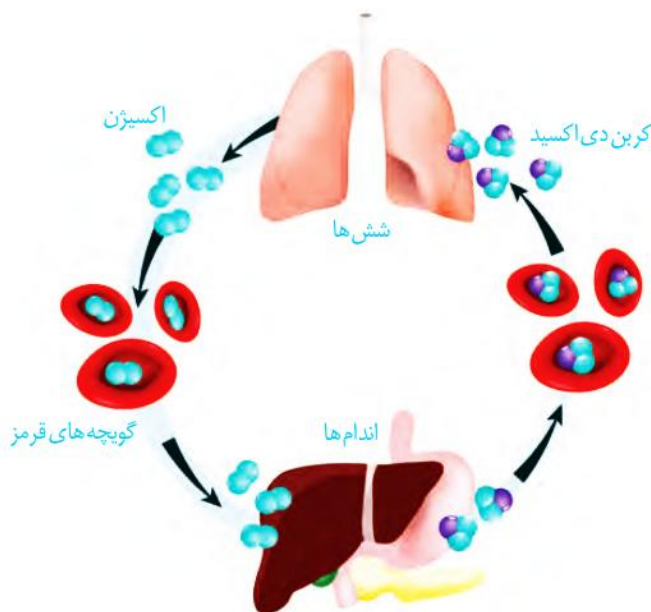
- (الف) پیش از کیسه حبابکی - نمی تواند روی خود، بخشی دارای قدرت تبادل گازها بین خون و هوا داشته باشد.
- (ب) پس از حنجره - برخلاف بخش ابتدایی بینی دارای مخاطی مژکدار در داخلی ترین بخش خود می باشد.
- (ج) پیش از نایژک مبادله ای - به علت نداشتن غشروف، می توانند مقدار هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کند.
- (د) پس از بخش جلوی مری - دارای حلقه غضروفی کامل است که در سمت چپ بدن از سمت راست قطورتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

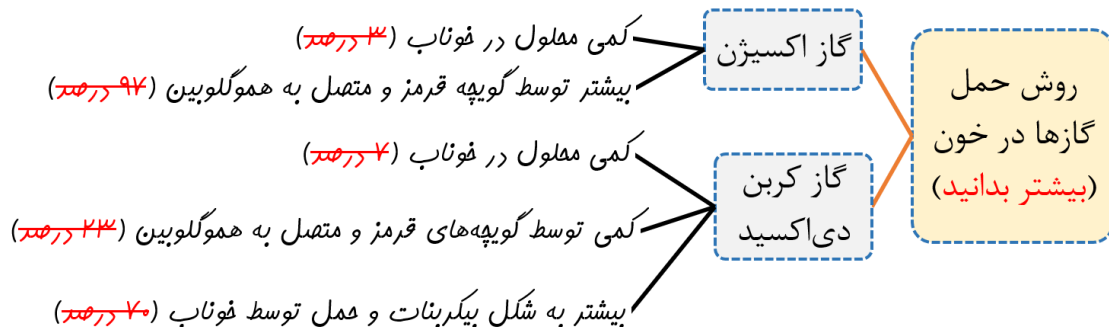


حمل گازها در خون

کار دستگاه تنفس با همکاری دستگاه گردش خون، کامل می شود. خون، اکسیژن را به یاخته ها می رساند و کربن دی اکسید را از آن ها می گیرد و به سمت شش ها می آورد تا از بدن خارج شود.

با توجه به اینکه بخش اندکی از این گازها به صورت محلول در خوناب جابه جا می شوند، بنابراین به سازوکارهای دیگری برای حمل این مولکول ها در خون نیاز است.

۱۳- خون ارتباط بین شش ها و یاخته های بدن را برقرار می کند و بین این دو بخش گازهای تنفسی را جابه جا می کند.

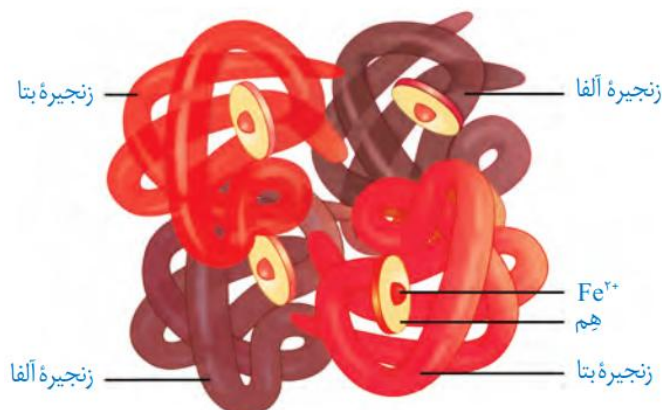


گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است. غلظت اکسیژن خونی که از قلب به شش ها می رود، کمتر از غلظت اکسیژن در هوای حبابک ها است؛ در نتیجه در شش ها اکسیژن به هموگلوبین می پیوندد و در مجاورت بافت ها، که غلظت اکسیژن به علت مصرف شدن توسط یاخته ها کاهش یافته است، اکسیژن از هموگلوبین جدا و به یاخته ها داده می شود. پیوستن کربن دی اکسید به هموگلوبین و یا گسستن آن نیز تابع غلظت کربن دی اکسید است. در بافت ها، کربن دی اکسید به هموگلوبین متصل و در شش ها از آن جدا می شود.

نکته: درون گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است؛ هر هموگلوبین ۴ زنجیره آمینواسیدی دارد و دارای چهار بخش به نام هم است (که هر کدام از آنها یک اتم آهن دارد) و می‌تواند به چهار مولکول اکسیژن (یا ۸ اتم اکسیژن) متصل شود.

تذکر: ساختارهای ۱ تا ۴ هموگلوبین را به طور دقیق در فصل ۱ دوازدهم می‌خوانیم.

معرفی ساختار هموگلوبین:



کربن مونوکسید، مولکول دیگری است که می‌تواند به هموگلوبین متصل شود با این تفاوت که وقتی متصل شد، به آسانی جدا نمی‌شود. محل اتصال این مولکول به هموگلوبین، همان محل اتصال اکسیژن است. بنابراین کربن مونوکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع پیوستن اکسیژن می‌شود و چون به آسانی جدا نمی‌شود ظرفیت حمل اکسیژن را در خون کاهش می‌دهد. این وضعیت ممکن است چنان شدید باشد که به مرگ منجر شود. از این رو کربن مونوکسید گازی سمی به شمار می‌رود. تنفس این گاز باعث مسمومیت می‌شود و به گاز گرفتگی شهرت دارد.

نکته: علاوه بر هموگلوبین می‌تواند به، و نیز متصل شود که از این بین فقط محل اتصال و به هموگلوبین یکسان است و در اصطلاحاً این دو ماده روی یک مندلی می‌نشینند (مندلی آهنی)!

نکته: اتصال همه اینهایی که گفتیم به هموگلوبین برگشت پذیر است اما این وسط کربن مونوکسید کمی سیریش!! است و اتصال آن خیلی تابع شیب غلظت نیست. پس اتصال آن به هموگلوبین باعث کاهش ظرفیت حمل اکسیژن شده و ممکن است به مرگ منجر شود. زیرا باعث کاهش تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در بدن می‌شود.

ترکیب: کربن مونوکسید علاوه بر این روش با رفتن به میتوکندری (همانند سیانید) تنفس یاخته‌ای هوازی را متوقف می‌کند. زیرا می‌تواند به جایگاه فعال یکی از آنزیم‌های موثر بر تنفس یاخته‌ای وارد شود و از ورود پیش ماده آن (مولکول اکسیژن) جلوگیری کند. مونوکسید کربن به این روش نیز می‌تواند منجر به مرگ شود. (دوازدهم - فصل ۵)

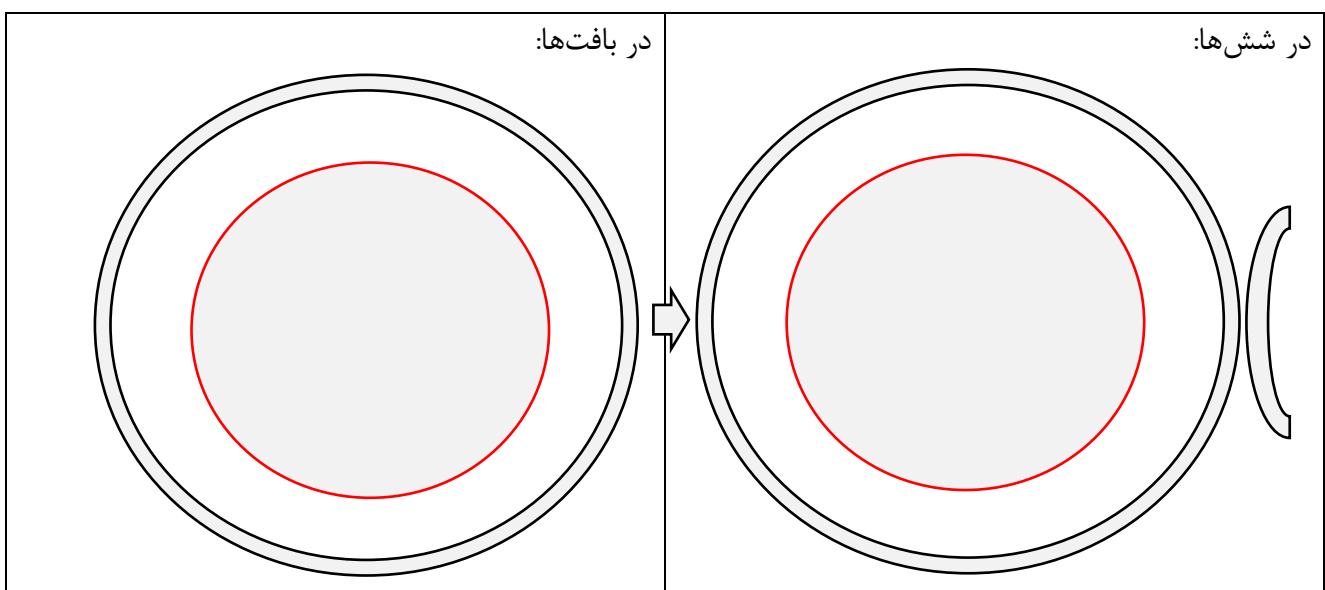


- 🌀 چه عاملی تعیین می کند که گوی اکسیژن به هموگلوبین متصل شود و گوی از آن جدا شود؟
- 🌀 کجا اکسیژن به هموگلوبین می پیوندد و کجا از آن جدا می شود؟
- 🌀 چه عاملی تعیین می کند که گوی کربن دی اکسید به هموگلوبین متصل شود و گوی از آن جدا شود؟
- 🌀 کجا کربن دی اکسید به هموگلوبین می پیوندد و کجا از آن جدا می شود؟
- 🌀 آیا کربن مونوکسید پس از اتصال به هموگلوبین از آن جدا می شود؟
- 🌀 هر هموگلوبین می تواند چند کربن مونوکسید را حمل کند؟ هر گویچه قرمز می تواند چند مولکول اکسیژن را حمل کند؟
- 🌀 آیا هر نوع مسمومیت به کربن مونوکسید به مرگ منجر می شود؟

بیشترین مقدار حمل اکسیژن در خون به وسیله هموگلوبین انجام می شود؛ اما هموگلوبین در ارتباط با حمل کربن دی اکسید نقش کمتری دارد.

بیشترین مقدار کربن دی اکسید به صورت یون بیکربنات در خون حمل می شود. در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز هست که کربن دی اکسید را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسید پدید می آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می شود. یون بیکربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می شود. با رسیدن به شش ها، کربن دی اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می شود و از آنجا به هوا انتشار می یابد.

نحوه حمل بیشتر کربن دی اکسید در خون:



در نمودار زیر مشخص شده است که چگونه بیکربنات نقش زیادی در جابه‌جایی کربن دی‌اکسید خون دارد: (درصدها مهم نیستند)



۱۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «زیستاز»

«در جریان حمل نوعی گاز تنفسی در خون یک فرد سالم و بالغ که ، ممکن است»

- الف) باعث زرد شدن رنگ محلول برم تیمول بلو می‌شود- در شش‌ها، نوعی یون به درون حبابک‌ها منتشر شود.
- ب) در دم، معمولاً در فضای درون حبابک غلظت بالایی دارد- فراوان‌ترین گویچه‌های خون، نقش اصلی را ایفا کنند.
- ج) می‌تواند باعث بیرنگ شدن محلول آب‌آهک شود- نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز، به مصرف آب پیردازد.
- د) در سرخرگ آئورت نسبت به سرخرگ ششی غلظت بیشتری دارد- دو بخش اصلی خون، باهم همکاری کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

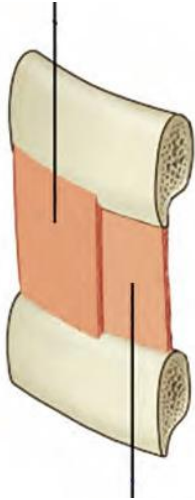
۲ (۲)

۱ (۱)

اشتباهات تو آزمونارو اینجا بنویس:

گفتار ۲: تهویه ششی

تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است. برای درک چگونگی دم و بازدم، لازم است ابتدا با ساختار و عمل شش‌ها آشنا شویم.



شش‌ها

شش‌ها درون قفسه سینه و روی پرده ماهیچه‌ای میان بند (دیافراگم) قرار دارند. شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست قدری کوچک‌تر است. بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند و ساختاری اسفنجی گونه را به شش می‌دهند. در بین دنده‌ها، ماهیچه‌هایی به نام ماهیچه‌های بین دنده‌ای وجود دارند که به دو دسته خارجی و داخلی تقسیم می‌شوند (شکل ۱۲-الف). این ماهیچه‌ها دنده‌ها و در نتیجه قفسه سینه را حرکت می‌دهند.

سوالات چالشی



بیشترین بافت موجود در شش‌ها چیست؟ آیا می‌توان گفت بیشتر حجم شش‌ها را فضای خالی ایجاد کرده است؟

کدام بخش ساختار اسفنجی گونه به شش‌ها می‌دهد؟

بیشتر حجم شش‌ها را بخش هادی ایجاد می‌کند یا مبادله‌ای؟

آیا در شش‌ها بافت‌های پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی نیز وجود دارد؟

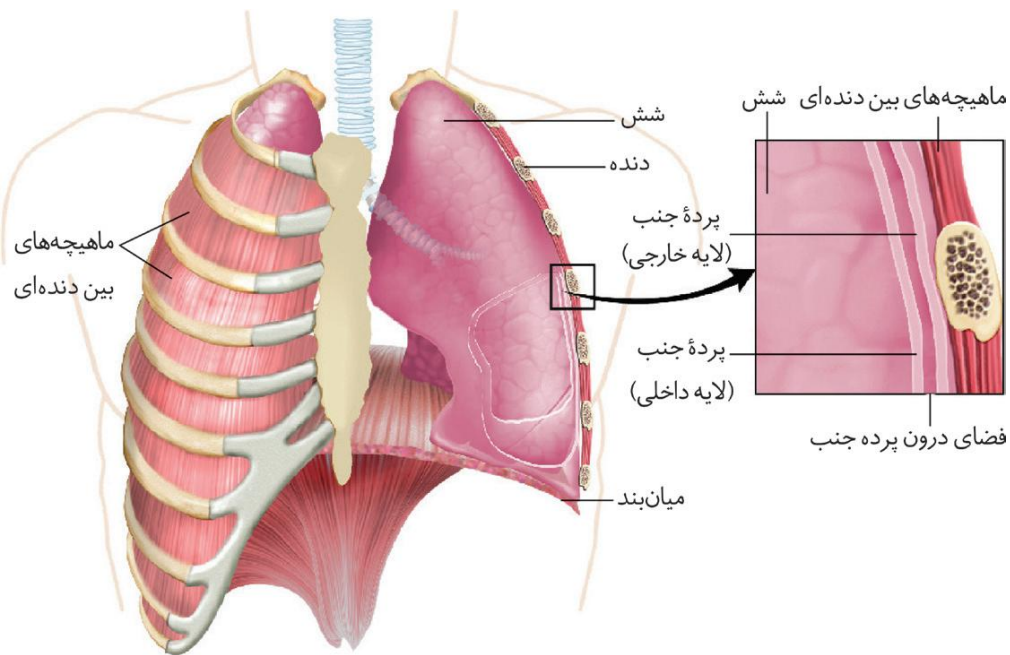
بخش پهن‌تر دنده‌ها به سمت بیرون است یا درون؟

آیا می‌توان گفت هر دو نوع ماهیچه بین دنده‌ای به بخش پهن‌تر دنده‌ها متصل شده‌اند؟

در فاصله بین هر دو دنده، پهنای ماهیچه بین دنده‌ای خارجی بیش‌تر است یا داخلی؟ صاف‌اند یا اسکلتی؟

آیا هر دنده لزوماً از دو سمت خود به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل است؟

هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دولایه به نام پرده جنب فراگرفته است. یکی از لایه‌های این پرده، به سطح شش چسبیده و لایه دیگر به سطح درونی قفسه سینه متصل است. درون پرده جنب، فضای اندکی است که از مایعی به نام مایع جنب، پر شده است. فشار این مایع از فشار جو کمتر است و باعث می‌شود شش‌ها در حالت بازدم، کاملاً جمع نشوند، در صورتی که قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود، شش‌ها جمع می‌شوند.



سوالات چالشی

- ❧ پرده جنب احاطه‌کننده شش چپ بزرگ‌تر است یا راست؟ آیا پرده جنب جزء شش است؟
- ❧ آیا می‌توان گفت هر شش را دو پرده جنب فراگرفته است؟
- ❧ لایه داخلی پرده جنب از سمت خارجی خود با چه بخشی در ارتباط است؟ از سمت داخلی چی؟
- ❧ لایه خارجی پرده جنب از سمت خارجی خود با چه بخشی در ارتباط است؟ از سمت داخلی چی؟
- ❧ آیا می‌توان گفت درون هر لایه پرده جنب، مایع جنب وجود دارد؟
- ❧ آیا فشار مایع جنب در حالت طبیعی همواره ثابت است؟
- ❧ آیا لایه خارجی پرده جنب مستقیماً به دنده‌ها و ماهیچه‌های بین دنده‌ای وصل است؟
- ❧ جهت‌گیری ماهیچه‌های بین دنده‌ای و دیافراگم را در شکل مشخص کنید.

ایستگاه نکات شکل

- هر شش توسط پرده جنب به خصوص احاطه می‌شود. این پرده جنب، دولایه دارد و میان آن مایع جنب مشاهده می‌شود.
- پرده جنب از نوع بافت است. فاصله بین دو لایه پرده جنب و فشار مایع جنب همواره ثابت نیست.



- رأس شش‌ها از بالایی‌ترین قسمت جناغ قرار گرفته است (پس شش‌ها توسط استخوان‌های ترقوه هم محافظت می‌شوند). ماهیچه‌های بین دنده‌ای تمام شش را در بر نمی‌گیرند.
- پرده جنب داخلی به سطح خارجی شش و جنب خارجی به سطح داخلی قفسه سینه متصل است.
- پرده بیرونی جنب به دیافراگم هم متصل می‌شود و همچنین به قلب و تیموس!
- پرده‌های جنب توسط سوراخ می‌شوند. پس پیوسته و یکپارچه
از بالا به پایین فاصله دنده با جناغ می‌یابد یا طول غضروف متصل‌کننده آن‌ها به جناغ می‌شود.
- برخی قسمت‌های جناغ در سطح بالاتری از انتهای نای قرار دارد.
- دنده‌های قفسه سینه، در حفاظت از شش‌ها نقش مهمی دارند. این دنده‌ها، همگی به استخوان‌های ستون مهره متصل شده‌اند.
- برخی از دنده‌های قفسه سینه، به استخوان جناغ متصل نشده‌اند (جفت ۱۰ و ۱۱).
- شش دنده ابتدایی قفسه سینه، به وسیله غضروف مخصوص به خود به جناغ وصل شده‌اند؛ در حالی که چهار دنده بعدی، با غضروف مشترک (نه اینکه هر کدام یک غضروف ویژه داشته باشند!) به جناغ متصل می‌شوند.
- به علت موقعیت ویژه ، لبه راست ماهیچه دیافراگم نسبت به لبه چپ این ماهیچه، بالاتر واقع شده‌است.
- قلب به طور مستقیم با سطح شش در تماس ، بلکه پرده جنب مانع تماس مستقیم این دو بخش می‌شود.
- شش‌ها بر روی پرده‌ای ماهیچه‌ای به نام دیافراگم قرار گرفته‌اند. ماهیچه دیافراگم جداکننده اندام‌های حفره شکمی از قسمت‌های فوقانی آن می‌باشد.
- نای نسبت به جناغ سینه، عقب‌تر واقع شده‌است. دقت کنید که محل منشعب شدن نای به نایژه‌های اصلی، تر از دنده اول استخوان‌های قفسه سینه می‌باشد. در ضمن فاصله دنده‌ها از هم متفاوت است.
- محل ایجاد نایژه‌ها از نای در محلی مجاور دنده دوم (بین دنده دوم و اول) قرار گرفته است.
- استخوان جناغ، در سراسر خود آرایش یکنواختی ندارد. همانطور که مشاهده می‌کنید، در قسمت‌های مختلف، استخوان جناغ ضخامت‌های غیریکسانی دارد.
- ماهیچه‌های بین دنده‌ای نسبت به هر یک از لایه‌های پرده جنب ضخامت دارند.
- در استخوان‌های دنده (مانند همه استخوان‌های دیگر)، بخش درونی از جنس بافت استخوانی اسفنجی بوده و بخش بیرونی از جنس بافت استخوانی متراکم است. (یازدهم - فصل ۳)
- در سطح زیرین دنده‌ها برخلاف سطح بالایی آن‌ها، یک برآمدگی وجود دارد. همچنین سطح بیرونی دنده نسبت به سطح درونی آن، وسیع‌تر و پهن‌تر است.
- طول غضروف متصل‌کننده دنده اول به جناغ نسبت به سایر غضروف‌های متصل‌کننده دنده‌ها به جناغ، است.
- در محلی که غضروف‌های متصل‌کننده دنده‌ها به جناغ، به جناغ متصل هستند؛ فاصله بین غضروف ۵ و ۶ کمتر از سایرین است. همچنین غضروف دنده ۶ به غضروف مشترک چهار دنده بعدی متصل است.
- دیافراگم پشت دنده‌های ۶ تا ۱۲ قرار گرفته است.





در هنگام دم فاصله دولایه پرده جنب می‌یابد در نتیجه فشار مایع جنب می‌یابد. (فشار هوای بین دولایه در منفی‌ترین حالت خود هست.) در هنگام بازدم فاصله دولایه پرده جنب می‌یابد در نتیجه فشار جنب می‌یابد.

در ابتدای دم فشار هوای حبابک از جو است. در ابتدای بازدم فشار هوای حبابک از جو است.

اگر قسمتی از قفسه سینه سوراخ شود در این صورت باتوجه به افزایش یافتن فشار در مایع جنب اختلاف فشار جو و جنب می‌یابد.

کمتر بودن فشار مایع جنب (مایع بین دو لایه جنب) نسبت به فشار جو ← جلوگیری از جمع شدن کامل شش‌ها
اما سوراخ شدن قفسه سینه ← جمع شدن کامل شش‌ها

افزایش غیرطبیعی فشار مایع جنب، حجم باقیمانده و فضای درونی شش‌ها را می‌دهد (شش‌ها را کمی جمع می‌کند).

هشدار: دقت کنید که استفاده از فشار هوای مایع جنب یا فشار هوای جنب، اشتباه است. زیرا پرده جنب فاقد هوا است.

شش‌ها دو ویژگی مهم دارند: یکی پیروی از حرکات قفسه سینه و دیگری ویژگی کشسانی. هنگامی که حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد، شش‌ها باز می‌شوند. در نتیجه، فشار هوای درون شش‌ها کم شده، هوای بیرون به درون شش‌ها کشیده می‌شود. اما باید توجه داشت که به علت ویژگی کشسانی، شش‌ها در برابر کشیده شدن، مقاومت نیز نشان می‌دهند و تمایل دارند به وضعیت اولیه خود بازگردند. ویژگی کشسانی شش‌ها در بازدم نقش مهمی دارد.

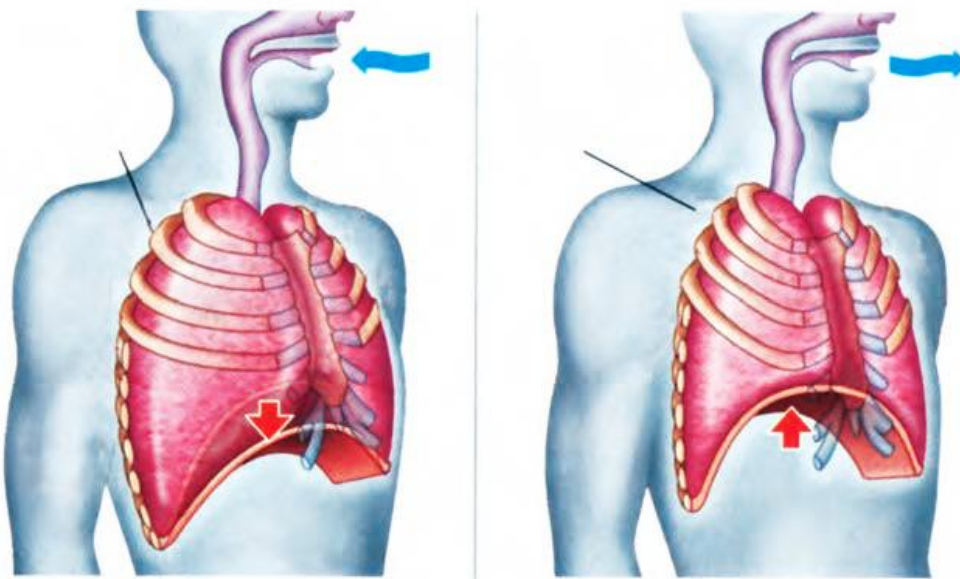
دو ویژگی مهم شش‌ها

ویژگی کشسانی نقش مهمی در فرایند دارد و ویژگی پیروی از حرکات قفسه سینه در دم مفید است.



دم، فرایندی است که در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد. در این رویداد، دو عامل دخالت دارد. اول، ماهیچه میان بند (دیافراگم) که در حالت استراحت، گنبدی شکل است، اما وقتی منقبض می‌شود، به حالت مسطح در می‌آید. دوم، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی که دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند (شکل ۱۳). در تنفس آرام و طبیعی، میان بند نقش اصلی را بر عهده دارد. در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

با به استراحت در آمدن ماهیچه میان بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود. در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.



سوالات چالشی



- ❁ آیا افزایش حجم قفسه سینه، جزء دم است یا مقدمه آن است؟
- ❁ ماهیچه‌های بین دنده‌ای مستقیماً بر اندازه شش‌ها مؤثرند یا غیرمستقیم؟
- ❁ دیافراگم مستقیماً بر اندازه شش‌ها مؤثر است یا بر پرده جنب؟
- ❁ دیافراگم به دنبال انقباض خود شش‌ها را در چه جهتی می‌کشد؟
- ❁ دیافراگم در هنگام مسطح بودن بیشتر ATP مصرف می‌کند یا در هنگام گنبدی شکل بودن؟
- ❁ به دنبال انقباض دیافراگم حجم قفسه سینه و حفره شکمی به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟
- ❁ به دنبال انقباض دیافراگم میزان فشار وارد شده بر اندام‌های حفره شکمی چه تغییری می‌کند؟

❧ به دنبال انقباض عضلات بین دنده‌ای داخلی، دیافراگم مسطح‌تر می‌شود یا گنبدی‌شکل‌تر؟

❧ در دم ابتدا افزایش اندازه شش‌ها رخ می‌دهد یا افزایش حجم قفسه سینه؟

❧ ماهیچه‌های ناحیه گردن دنده‌ها را به کدام سمت می‌کشند؟

❧ دیافراگم بر قطر عمودی قفسه سینه موثر است یا قطر افقی آن؟

❧ عضلات ناحیه گردن بر قطر عمودی قفسه سینه موثر است یا قطر افقی آن؟

❧ محافظت از شش‌ها توسط دنده‌ها به هنگام بازدم بیشتر است یا دم؟ (مربوط به حجم شش‌ها)

بازدم عمیق	دم عمیق	بازدم عادی	دم عادی	
کاهش شدید	افزایش شدید	کاهش	افزایش	حجم شش‌ها
کاهش شدید	افزایش شدید	کاهش	افزایش	حجم قفسه سینه
کاهش	افزایش	کاهش	افزایش	فاصله جناغ از ستون مهره
✓	✓	✗	✓	ارسال پیام عصبی از بصل النخاع
استراحت (گنبدی شکل)	انقباض (مسطح)	استراحت (گنبدی شکل)	انقباض (مسطح)	وضعیت ماهیچه دیافراگم
انقباض	استراحت	استراحت	استراحت	وضعیت ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی
استراحت	انقباض	استراحت	انقباض	وضعیت ماهیچه بین دنده‌ای خارجی
استراحت	انقباض	استراحت	استراحت	وضعیت ماهیچه‌های گردنی
انقباض	استراحت	استراحت	استراحت	وضعیت ماهیچه‌های شکمی
خروج حجم جاری و حجم ذخیره بازدمی	ورود حجم جاری و حجم ذخیره دمی	خروج حجم جاری	ورود حجم جاری	ورود یا خروج حجم تنفسی؟
فعال	فعال	غیرفعال	فعال	فعال یا غیر فعال

❧ برای وقوع دم همه اتفاقاتی که باید صورت گیرند را به ترتیب بنویسید. (با اشاره به لایه‌های پرده جنب)



در حین دم، میزان (فشار هوای شش‌ها < فشار هوای اتمسفر) است و در حین بازدم، میزان (فشار هوای شش‌ها < فشار هوای اتمسفر) می‌باشد. توجه کنید که در حالت طبیعی نه در دم و نه در بازدم شش‌ها بر روی خود جمع نمی‌شوند.



خطر ریزش نکته

هر فرایندی از تهویه ششی که در آن

ماهیچه‌های اسکلتی منقبض می‌شوند: **دم عادی**، **دم عمیق و بازدم عمیق** / ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و میان‌بند منقبض می‌شوند: **دم عادی و عمیق** / ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز منقبض می‌شوند: **دم عمیق** / فقط ماهیچه‌های گردنی منقبض می‌شوند: **هیپکلام!** / هیچ ماهیچه اسکلتی مرتبط با دستگاه تنفس منقبض نمی‌شود: **بازدم عادی** / ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض می‌شوند: **بازدم عمیق** / میان‌بند، در مسطح‌ترین حالت ممکن قرار دارد: **دم عمیق** / میان‌بند، در گنبدی‌ترین حالت ممکن قرار دارد: **بازدم عمیق** / فشار مایع جنب، در کم‌ترین میزان خود قرار دارد: **دم عمیق** / فشار درون شش، در کم‌ترین میزان خود قرار دارد: **دم عمیق** / میزان فشار هوای شش‌ها، کمتر از فشار هوای اتمسفر است: **دم** / میزان فشار هوای شش‌ها، بیشتر از فشار هوای جو است: **بازدم** / جناغ به سمت جلو حرکت می‌کند: **دم** / جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند: **بازدم** / جناغ به سمت بالا حرکت می‌کند: **هیپکلام!** / دنده‌ها به سمت جلو و بالا حرکت می‌کنند: **دم** / دنده‌ها به سمت عقب و پایین حرکت می‌کنند: **بازدم** / بیش‌ترین فاصله بین جناغ و ستون مهره مشاهده می‌شود: **دم عمیق** / کم‌ترین فاصله بین جناغ و ستون مهره مشاهده می‌شود: **بازدم عمیق** / فشار وارد شده بر روی اندام‌های حفره شکمی بالا می‌رود: **بازدم عادی و بازدم عمیق** / افزایش سطح تنفسی مشاهده می‌شود: **دم عادی و عمیق با بزرگ شدن مابک‌ها** / افزایش فشار منفی درون شش‌ها: **دم** / کاهش فشار منفی درون شش‌ها: **بازدم** / کاهش فشار هوای درون شش‌ها: **ابتدای دم و انتهای بازدم** / افزایش فشار هوای درون شش‌ها: **انتهای دم و ابتدای بازدم** / منفی‌ترین فشار مایع جنب: **دم عمیق** / مثبت‌ترین فشار مایع جنب: **بازدم عمیق**

«زیستاز»

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تنفس، هر زمانی که ماهیچه (های) در حال استراحت می‌باشد(ند)، برخلاف هر زمانی که

..... در حال انقباض می‌باشند،»

(۱) بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی - بالایی‌ترین ماهیچه‌های موثر در تغییر حجم قفسه سینه - ماهیچه دیافراگم در حالت گنبدی قرار دارد.

(۲) بین‌دنده‌ای داخلی - عضلات بین‌دنده‌ای خارجی - دنده‌ها به سمت پایین و عقب و استخوان جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند.

(۳) شکمی - ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی - دیافراگم نقش اصلی را در تغییر حجم قفسه سینه و شش‌ها ایفا می‌کند.

(۴) بین‌دنده‌ای خارجی - ماهیچه‌های ناحیه گردن - حجم قفسه سینه و شش‌ها به کم‌ترین مقدار ممکن می‌رسد.



فعالیت

تشریح شش گوسفند

۱- ویژگی ظاهری: شش به علت دارا بودن کیسه‌های حبابکی فراوان، حالتی اسفنج گونه دارد. شش

راست از شش چپ بزرگ‌تر است. شش راست از سه قسمت یا لپ (لوب) و شش چپ از دو قسمت تشکیل شده است.

۲- تشخیص شش راست و چپ: اگر در نمونه‌ای که تهیه کرده‌اید مری نیز وجود دارد، به محل قرارگیری آن توجه کنید. نای در جلو و مری در پشت قرار گرفته است و به این ترتیب می‌توانید سطح جلویی و پشتی نای و شش‌ها (و در نتیجه راست و چپ آنها) را نیز مشخص کنید.

مری را جدا کنید. برای تشخیص سطح جلویی و پشتی نای در حالتی که مری از آن جدا شده است، کافی است به یاد داشته باشید که غضروف‌های نای C شکل‌اند. این وضعیت باعث می‌شود که در نای، قسمت دهانه حرف C از سایر قسمت‌ها نرم‌تر باشد. بال‌مس کردن، این قسمت را پیدا کنید.



این قسمت، محل اتصال نای به مری و بنابراین سطح پشتی نای است.

۳- بررسی ویژگی کشسانی شش‌ها: با یک تلمبه از نای به درون شش‌ها بدمید و قابلیت کشسانی شش‌ها را مشاهده کنید.

۴- بررسی ساختارهای درونی: نای را از قسمت نرم آن (دهانه حرف C) در طول، برش دهید تا به نزدیکی شش‌ها برسید. در نای گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. مدخل این انشعاب و سپس نایژه‌های اصلی را مشاهده کنید.

برش طولی نای را از مدخل نایژه اصلی ادامه دهید. دقت کنید که بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایژه‌های بعدی قابل مشاهده است.

اگر تکه‌ای از شش را بپريد، در مقطع آن سوراخ‌هایی را مشاهده می‌کنید که به سه گروه قابل تقسیم‌اند. نایژه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زبر است و به این ترتیب از رگ‌ها قابل تشخیص است. سرخرگ‌ها دیواره محکم‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و به همین علت، برخلاف سیاهرگ‌ها دهانه آنها حتی در نبود خون هم باز است اما دهانه سیاهرگ‌ها در نبود خون بسته است.

اگر تکه‌ای از شش را ببرید و در ظرفی پر از آب بیندازید خواهید دید که روی سطح آب شناور می‌ماند. چرا؟

سوالات چالشی



🌀 راه‌های تشخیص چپ یا راست بودن شش (ریه) گوسفند را بنویسید.

🌀 راحت‌ترین راه برای بریدن نای، ایجاد برش در کجای آن است؟

🌀 آیا نایژک‌ها و حبابک‌ها با چشم مشاهده می‌شوند؟ مویرگ‌ها چی؟

🌀 کدام انشعابات قابل مشاهده در شش‌های بریده شده دهانه باز دارند؟

خطر ریزش نکته



مرور نکات مهمی از تشریح شش گوسفند:

نایژه اصلی راست از نایژه اصلی چپ، کوتاه‌تر و قطورتر است / غضروف‌های نای C شکل‌اند و برای تشخیص سطح جلویی و پشتی آن باید دقت کرد که قسمت دهانه حرف C در نای، از بقیه جاها نرم‌تر است و سمت پشت را نشان می‌دهد / **در بررسی سافت‌های درونی شش گوسفند، نای را باید از قسمت طولی (نه عرضی) برش دهیم /** تشریح نای همانند تشریح کلیه گوسفند را باید با برش طولی انجام دهیم (دهم - فصل ۵) / **در نای گوسفند قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب فرعی سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود /** انشعاب فرعی سوم که به شش راست می‌رود نایژه اصلی محسوب نمی‌شود و کلاً اسمش انشعاب سوم هست / **اگر قطعه‌ای از شش را ببریم، در مقطع آن سوراخ‌های نایژه، سرفرگ و سیاهرگ را مشاهده می‌کنیم /** لبه نایژه‌ها به علت دارا بودن غضروف زبر است؛ بنابراین همانند سرفرگ‌ها همیشه باز است / **سرفرگ‌ها در شش، دیواره مکمل‌تری نسبت به سیاهرگ‌ها دارند و بر خلاف سیاهرگ‌ها دهانه آن‌ها حتی در نبود فون هم باز است /** دهانه سیاهرگ‌ها در شش‌های گوسفند، در نبود خون بسته است / **اگر تکه‌ای از شش را ببریم و در ظرف پر از آب بیندازیم، روی سطح آب شناور می‌ماند (به علت مپوس ماندن هوا)**

📌 **دقت کنید که طبق متن کتاب بریدن نایژه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایژه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است (نایژه اصلی رو می‌گه‌ها!!!!)**

حجم‌های تنفسی

مقدار هوایی که به شش‌ها وارد یا از آن خارج می‌شود به چگونگی دم و بازدم ما بستگی دارد. بنابراین، حجم‌های مختلفی از هوا را می‌توان به شش وارد و یا از آن خارج کرد. **حجم‌های تنفسی را با دستگاه دم سنج (اسپیرومتر) اندازه می‌گیرند. نموداری که دم سنج از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند، دم نگاره (اسپیروگرام) نامیده می‌شود (شکل ۱۴).** تحلیل دم نگاره در تشخیص درست بیماری‌های ششی کاربرد دارد.



سوالات چالشی



آیا حجم هوای ورودی و خروجی به اراده فرد وابسته است؟

آیا فرایند تنفس کاملاً تحت اراده فرد است؟

نمودار دم نگاره توسط چه دستگاهی ترسیم می شود؟

به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می شود، حجم جاری می گویند. حجم جاری حدود 500 mL است. از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می آید.

سوالات چالشی



آیا برای ثبت حجم جاری لزوماً انقباض ماهیچه لازم است؟

به ازای هر بار دم معمولی چند میلی لیتر هوا به شش ها وارد می شود؟ آیا همه آن به بخش مبادله ای می رسد؟

آیا در هنگام ورزش، مقدار هوای ورودی به شش ها در هر دم عادی تغییر می کند؟

اما می دانیم که با دم یا بازدم عمیق می توانیم مقدار بیشتری هوا را به شش ها وارد یا از آن ها خارج کنیم. حجم ذخیره دمی، به مقدار هوایی گفته می شود که می توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش ها وارد کرد. حجم ذخیره بازدمی، به مقدار هوایی گفته می شود که می توان پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش ها خارج کرد. حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش ها باقی می ماند و نمی توان آن را خارج کرد. این مقدار را حجم باقی مانده می نامند. حجم باقی مانده، اهمیت زیادی دارد، چون باعث می شود حبابک ها همیشه باز بمانند؛ همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می کند.

سوالات چالشی



برای ثبت حجم ذخیره دمی چند نوع ماهیچه باید منقبض شود؟ نام ببرید.

برای ثبت حجم ذخیره بازدمی چند نوع ماهیچه باید منقبض شود؟ نام ببرید.

آیا خروج هوای وارد شده به شش ها در حجم ذخیره دمی، نوعی بازدم عمیق است؟ آیا فعال است؟





آیا حجم جاری جزء حجم ذخیره دمی است؟ آیا جزء حجم ذخیره بازدمی است؟

برای ثبت کدام حجم است که دیافراگم در گنبدی ترین حالت خود قرار می گیرد (و کمترین فاصله بین دو لایه پرده جنب)

آیا فقط در هنگام دم تبادل گازها در حبابک رخ می دهد؟ چرا؟

آیا هوای باقی مانده ممکن است در مجاورت سورفاکتانت و ماکروفاژ دیده شود؟

حجم باقی مانده در یک فرد بالغ و سالم در حدود چند میلی لیتر است؟

عدم ترشح سورفاکتانت چه تاثیری بر حجم باقی مانده می گذارد؟

در صورت سوراخ شدن قفسه سینه، حجم باقی مانده چه تغییری می کند؟

آیا حجم باقی مانده را می توان با دم سنج اندازه گرفت؟

آیا فقط در هنگام دم است که هوا از نایژکها عبور می کند؟

باید توجه کرد که بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می ماند و به بخش مبادله ای نمی رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی لیتر است، هوای مرده می گویند. مقدار حجمها در فرد سالم، به سن و جنسیت او بستگی دارد.

سوالات چالشی

میزان اکسیژن در هوای مرده کم است یا زیاد؟ کربن دی اکسید چگونه؟

حجم هوای مرده به چه عاملی در فرد بستگی دارد؟

آیا هوای مرده را می توان در همه نایژکها دید؟ در شیپور استنشاق چي؟ در گوش میانی چي؟

آیا حجم هوای مرده در طول زندگی یک فرد همواره ثابت است؟ سایر حجمها چگونه؟

در صورت بروز هیجان، حجم هوای مرده چگونه تغییر می کند؟ (فعال شدن سمپاتیک)

آیا در هر فرد لزوماً حجم جاری حدود ۰/۵ لیتر است؟

آیا در همه افراد ۳۰ ساله سالم، حجمهای تنفسی مختلف مثل هم هستند؟

حجم هوای مرده را در هنگام دم عمیق و دم معمولی مقایسه کنید.





- در هنگام بازدم اولین هوای خروجی چه نام دارد؟ آخرین هوای ورودی در دم چطور؟
- آیا می توان گفت هوای مرده دم معمولی نیز در هنگام دم عمیق به درون بخش مبادله ای وارد می شود؟
- آیا می توان گفت هوای مرده حجم جاری نیز در هنگام حجم ذخیره دم به درون بخش مبادله ای وارد می شود؟
- در بازدم عادی (حجم جاری) هوا از هر دوبخش هادی و مبادله ای از شش ها خارج می شود یا فقط از بخش هادی؟
- آیا برای ورود هوای مرده به شش ها نیاز است که بزرگ ترین عضله تنفسی منقبض شود؟ برای خروج آن چطور؟

مورد مقایسه	حجم هوای باقی مانده	حجم هوای مرده
درون شش ها یافت		
بیرون شش ها یافت		
در بخش مبادله ای یافت		
به تبادل گازها با خون		
حجم آن در حدود		
جزء هوای دمی		
یافت شدن در نایژک		

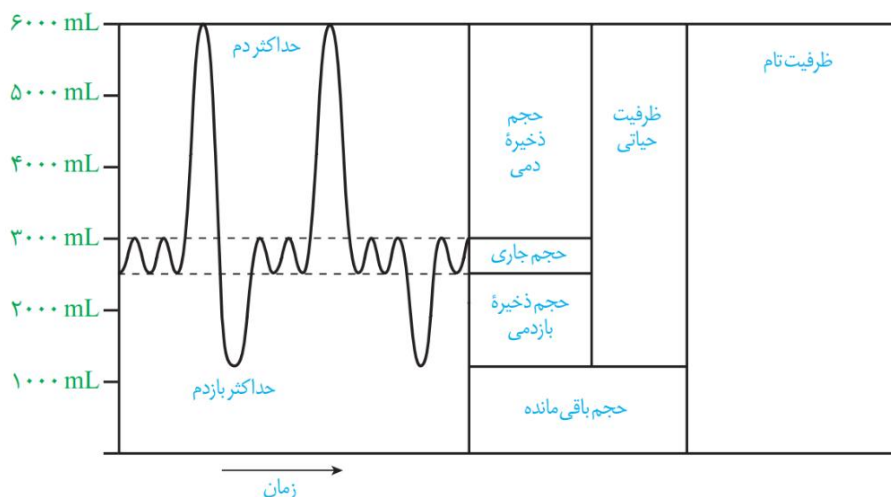
ظرفیت های تنفسی

ظرفیت تنفسی، مجموع دو یا چند حجم تنفسی است. ظرفیت حیاتی مقدار هوایی است که پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق می توان از شش ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم های جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است. ظرفیت تام، حداکثر مقدار هوایی است که شش ها می توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی مانده.



سوالات چالشی

- تفاوت ظرفیت‌های حیاتی و تام در چه حجمی است؟
- برای ثبت ظرفیت حیاتی، چند نوع ماهیچه باید منقبض شود؟
- آیا هوای مرده جزء ظرفیت حیاتی هست؟ هوای باقی‌مانده چی؟
- حداکثر حجم هوایی که می‌توان به‌طور پیوسته از شش‌ها خارج کرد، چند میلی‌لیتر است؟
- حداکثر حجم هوای موجود در شش‌ها؟ موجود در بخش مبادله‌ای؟
- در حجم ذخیره دمی از ۳۰۰۰ میلی‌لیتر، چند میلی‌لیتر آن در بخش مبادله‌ای است؟ ۲۸۵۰ میلی‌لیتر
- در حجم ذخیره دمی چند میلی‌لیتر هوا به هوای درون بخش مبادله‌ای افزوده می‌شود؟ ۳۰۰۰ میلی‌لیتر



شکل ۱۴- دم‌سنج و دم‌نگاره

هشدار: برای استفاده از دستگاه اسپیرومتر، فرد باید بینی خود را ببندد و تنها از راه دهان دم و بازدم انجام دهد. دستگاه اسپیرومتر دارای یک مانیتور (حجم‌سنج عقربه‌ای) و یک چاپگر (برای پرینت اسپیروگرام) است.

ظرفیت تام	ظرفیت حیاتی	حجم باقیمانده	حجم ذخیره بازدمی	حجم ذخیره دمی	حجم مرده	حجم جاری

سوالات چالشی



آیا پس از هر بازدم فقط حجم هوای باقی مانده در شش ها می ماند؟

در صورت افزایش تعداد تنفس فرد، فاصله موج های حجم جاری در اسپیروگرام چه تغییری می کند؟

حجم تنفسی	حجم جاری	حجم ذخیره دمی	حجم ذخیره بازدمی	حجم باقی مانده
چه هوایی است؟	طی دم عادی وارد یا طی بازدم عادی خارج می شود.	مقدار هوایی که بعد از دم عادی و با یک دم عمیق به شش ها وارد می شود.	مقدار هوایی که بعد از یک بازدم معمولی و با یک بازدم عمیق از شش ها خارج می شود.	حتی با بازدم عمیق هم خارج نمی شود.
انقباض چند نوع عضله؟				
جزء ظرفیت حیاتی				
جزء ظرفیت تام				

هر حجم تنفسی که

خطر ریزش نکته



مقدار هوایی می باشد که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می شود: **مهم باری** / از حاصل ضرب آن در تعداد تنفس در دقیقه، حجم تنفسی در دقیقه به دست می آید: **مهم باری** / مقدار هوایی می باشد که می توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش ها وارد کرد: **مهم ذخیره دمی** / مقدار هوایی می باشد که می توان پس از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق از شش ها خارج کرد: **مهم ذخیره بازدمی** / به منظور ورود آن به شش ها، ماهیچه های گردنی منقبض می شوند: **مهم ذخیره دمی** / به منظور خروج آن از شش ها، ماهیچه های شکمی و بین دنده ای داخلی منقبض می شوند: **مهم ذخیره بازدمی** / بلافاصله پس از ورود آن، بیشترین حجم قفسه سینه مشاهده می شود: **مهم ذخیره دمی** / بلافاصله پس از خروج آن، کمترین حجم قفسه سینه مشاهده می شود: **مهم ذخیره بازدمی** / بلافاصله پس از ورود آن، بیشترین فاصله در بین جناغ و ستون مهره مشاهده می شود: **مهم ذخیره دمی** / بلافاصله پس از خروج آن، کمترین فاصله در بین جناغ و ستون مهره مشاهده می شود: **مهم ذخیره بازدمی** / باعث می شود حبابک همیشه باز بماند:

مهم باقیمانده / جزئی از ظرفیت تام محسوب می شود ولی جزئی از ظرفیت حیاتی نیست: **مهم باقیمانده** / تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می کند: **مهم باقیمانده** / به تنهایی یک ظرفیت تنفسی محسوب می شود: **هیپکلام** (دقت کنید که ظرفیت تنفسی طبق تعریف کتاب درسی، مجموع دو یا چند مهم تنفسی است) / پس از یک دم عمیق، درون شش باقی می ماند: **مهم باری**، **باقیمانده**، **ذخیره بازدمی** و **ذخیره دمی** (ظرفیت تام) / پس از یک دم معمولی، درون شش باقی می ماند: **مهم باری**، **باقیمانده** و **ذخیره بازدمی** / پس از یک بازدم معمولی، درون شش باقی می ماند: **مهم باقیمانده** و **ذخیره بازدمی** / پس از یک بازدم عمیق، درون شش باقی می ماند: **مهم باقیمانده** / بیشترین مقدار را دارد: **مهم ذخیره دمی** (۳۰۰۰ میلی لیتر) / کمترین مقدار را دارد: **مهم باری** (۵۰۰ میلی لیتر) / در طول زندگی یک انسان میزان آن ثابت است: **هیپکلام** / در دم عادی پس از بازدم عادی، وارد شش ها می شود: **مهم باری** / در دم عمیق پس از یک بازدم عادی، وارد شش ها می شود: **مهم باری + مهم ذخیره دمی** / تنها در دم عمیق وارد شش ها می شود: **مهم ذخیره دمی** / در بازدم عادی پس از دم عادی، خارج می شود: **مهم باری** / در بازدم عمیق پس از دم عادی، خارج می شود: **مهم باری + مهم ذخیره بازدمی** / تنها در بازدم عمیق خارج می شود: **مهم ذخیره بازدمی** / در انتهای یک دم عادی درون دستگاه تنفسی دیده نمی شود: **مهم ذخیره دمی**

۱۵- در رابطه با حجم های تنفسی، چند مورد به منظور تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «زیستاز»

«نوعی حجم تنفسی که توسط نمودار دم نگاره، قابل اندازه گیری نیست،»

الف) همانند هوای موثر در تعیین حجم تنفسی در دقیقه، یکی از اجزای تشکیل دهنده ظرفیت حیاتی است.

ب) همانند هوای ذخیره بازدمی، همزمان با بالا رفتن بزرگترین ماهیچه تنفسی، از دستگاه تنفس خارج می شود.

ج) برخلاف هوای مرده، تنها در تماس مستقیم با یاخته های پوششی یکی از بخش های عملکردی دستگاه تنفس قرار دارد.

د) برخلاف بزرگترین حجم تنفسی، موجب باز شدن حبابک ها و تبادل گاز تنفسی در فاصله بین دو تنفس می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟ «ماز»

«در انسان، زمانی که ، حجم هوایی»

الف) ماهیچه بین دنده ای داخلی منقبض می شود - از شش ها خارج می شود که حدود ۱۲۰۰ میلی لیتر است.

ب) ماهیچه های گردنی در حال انقباض هستند - که می تواند وارد مجاری تنفسی شود، معادل با نصف ظرفیت تام است.

ج) فقط ماهیچه های دیافراگم و بین دنده ای خارجی منقبض می شوند - وارد حبابک ها می شود که حدود ۵۰۰ میلی لیتر است.

د) ماهیچه های بین دنده ای داخلی و خارجی در حال استراحت هستند - جابه جا می شود که معیار اندازه گیری حجم تنفسی در دقیقه است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۷- با توجه به حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟ «زیستاز»
 «در یک مرد سالم و بالغ، وجه.....، در این است که.....»

- (۱) تشابه حجم باقیمانده و هوای مرده- در فاصله بین دو تنفس، تبادل گازها در محل حبابک‌های هوایی را ممکن می‌کنند.
- (۲) تمایز حجم ذخیره بازدمی و جاری- یکی از آن‌ها، در انتهای انقباض بالایی‌ترین ماهیچه تنفسی، درون شش‌ها باقی می‌ماند.
- (۳) تمایز حجم ذخیره دم‌ی و باقیمانده- یکی از آن‌ها، در انتهای انقباض پایینی‌ترین ماهیچه تنفسی، درون شش‌ها مشاهده می‌شود.

(۴) تشابه حجم جاری و باقیمانده- یکی از آن‌ها، نوعی ظرفیت تنفسی است که پس از یک دم عادی، با یک بازدم از درون شش‌ها خارج می‌شود.

۱۸- چند مورد، درباره سازوکار انجام دم و بازدم در انسان درست است؟ «ماز»

الف- برای جابه‌جایی حجمی از هوا که بیشتر از حجم جاری است، به‌طور حتم نوعی ماهیچه بین دنده‌ای منقبض می‌شود.

ب- برای اینکه تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس امکان‌پذیر باشد، لازم است که سوراخی در قفسه سینه ایجاد نشده باشد.

ج- برای اینکه حجمی معادل ظرفیت حیاتی از دستگاه تنفس خارج شود، به‌طور حتم همه ماهیچه‌های بازدمی باید منقبض شوند.

د- برای اینکه فقط حجم باقیمانده در شش‌ها باقی بماند، قطعاً لازم است پس از یک دم عمیق، هوا با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج شود.

۴ (۴)

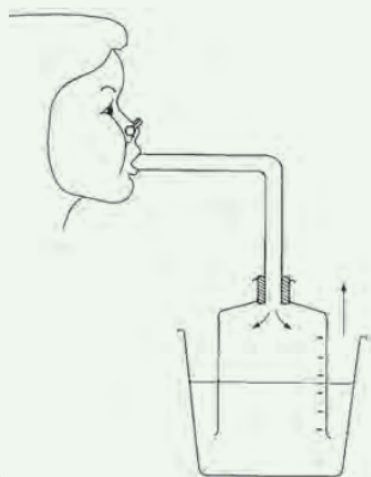
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

فعالیت ۳

ظرفیت شش‌های افراد مختلف مساوی نیست. با ساختن دستگاهی مانند شکل زیر، می‌توانید گنجایش شش‌های خود و هم‌کلاسی‌هایتان را اندازه بگیرید. گنجایش ظرف وارونه، حداقل باید پنج لیتر باشد. در



ابتدا، ظرف را از آب پر و سپس در تشت وارونه کنید.

ابتدا نفس بسیار عمیقی بکشید و بعد تا جایی که می‌توانید در لوله فوت کنید. هنگام فوت کردن بینی خود را بگیرید.

۱- آیا عددی که در اینجا نشان داده می‌شود، ظرفیت واقعی شش‌های شماست؟ دلیل بیاورید.

۲- چگونه می‌توانید به کمک این دستگاه، مقدار هوای دم و بازدم خود را نیز اندازه بگیرید؟

سایر اعمال دستگاه تنفس

تکلم: حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند. پرده‌های صوتی صدا را تولید می‌کنند. شکل دهی به صدا به وسیله بخشی‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

سوالات چالشی



هر فرد چند پرده صوتی دارد؟ آیا در این پرده‌ها بافت پوششی یافت می‌شود؟

در فرایند تکلم ایجاد کلمات برعهده چیست؟ تولید صدا چی؟

پرده‌های صوتی معمولاً با هوای بازدمی صدا تولید می‌کنند یا دمی؟

اپی‌گلوت در ارتفاع بالاتری است یا پرده‌های صوتی؟

سرفه و عطسه: چنانچه ذرات خارجی یا گازهایی که ممکن است مضر یا نامطلوب باشند به مجاری تنفسی وارد شوند، باعث واکنش سرفه یا عطسه می‌شود؛ در این حالت هوا با فشار از راه دهان (سرفه) یا بینی و دهان (عطسه) همراه با مواد خارجی به بیرون رانده می‌شود (شکل ۱۵). در افرادی که دخانیات مصرف می‌کنند، به علت از بین رفتن یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی، سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است و به همین علت این گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند.



شکل ۱۵ - عطسه یکی از سازوکارهای بیرون راندن مواد خارجی است.

سوالات چالشی



آیا عطسه و سرفه می‌توانند مواد را از حبابک‌ها خارج کنند؟

آیا در عطسه و سرفه مواد از بین می‌روند؟

برای وقوع عطسه و سرفه کدام ماهیچه‌ها باید منقبض شود؟

آیا برای وقوع سرفه و عطسه انقباض عضلات تنفسی را داریم؟ کدامیک؟

آیا در هنگام وقوع عطسه و سرفه همهٔ هوای درون شش‌ها تخلیه می‌شود؟ حجم باقیمانده چطور؟

آیا هر ماده‌ای که موجب به‌راه افتادن انعکاس‌های سرفه و عطسه می‌شود، لزوماً برای بدن مضر است؟

در عطسه مواد از چه طریقی از بدن خارج می‌شود؟ کدام یک بیشتر نقش دارد؟

در سرفه مواد از چه طریقی از بدن خارج می‌شود؟

مورد مقایسه	بلع	استفراغ	سرفه	عطسه
راه بینی				
راه نای				
بندارهٔ انتهای مری				
وضعیت اپیگلوت				
وضعیت زبان کوچک				
وضعیت حنجره				
ارادی یا غیرارادی بودن				

سوالات چالش

چرا در افراد مصرف کنندهٔ دخانیات سرفه راه مؤثرتری است؟

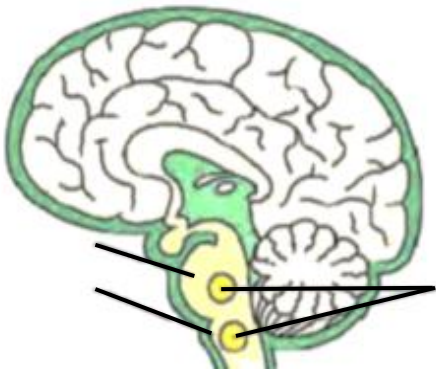
در افراد غیرسیگاری چه راهی برای بیرون راندن مواد خارجی ورودی به شش‌ها مؤثرتر است؟

مصرف دخانیات چه تأثیری بر بندارهٔ انتهای مری می‌تواند بگذارد؟

مورد مقایسه	عطسه	سرفه	تکلم
اندام درگیر	بینی - دهان	دهان	حنجره - لبها و دهان
مرکز کنترل	بصل النخاع	بصل النخاع	مراکز تکلم
محرك	ورود ذرات خارجی یا گازهای مضر به مجاری تنفسی		
چگونگی انجام عمل	هوا به همراه ذرات از راه بینی و دهان خارج می‌شود.	هوا به همراه ذرات خارجی از راه دهان خارج می‌شود.	به دنبال تولید صدا در حنجره، واژه‌سازی به وسیله لبها و دهان (زبان و دندانها) صورت می‌گیرد.

تنظیم تنفس

دم، با انقباض میان بند و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. انقباض این ماهیچه‌ها با دستوری انجام



می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل النخاع صادر شده است (شکل ۱۶). با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در پل مغز، واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

- د } شروع آن: انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای فاریبی
به دنبال صدور پیام از بصل النخاع
- پایان آن (آغاز بازدم): بازگشت }
ماهیچه‌ها به حالت استراحت }
۱. اثر مرکز فخرعی تنفس در پل مغزی
۲. پیام فروبی از شش‌های کشیده شده
۳. افزایش کربن دی‌اکسید
۴. کاهش اکسیژن

سوالات چالشی

شروع کننده دم چه بخشی از مغز است؟ آیا برای پایان دم به ماهیچه‌ای پیام می‌فرستد؟

آیا خود پل مغزی مستقیماً دستور پایان دم را صادر می‌کند؟ توضیح دهید.

مرکز تنفس در بصل النخاع بزرگ تره یا پل مغزی؟ کدوم مرکز اصلی هست؟ خود بصل النخاع بزرگتره یا پل مغزی؟

آیا بازدم عمیق نیازمند ارسال پیام عصبی هست؟ این پیامها را چه بخشی ارسال می کند؟

آیا ممکن است اختلال در عملکرد پل مغزی منجر به افزایش حجم هوای جاری شود؟

افزایش کربن دی اکسید و کاهش اکسیژن خون نیز از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس اند.

هرچه در یک فرد میزان اکسیژن خون از حد معمول باشد یا میزان کربن دی اکسید خون از حد معمول باشد، در این فرد تعداد تنفس از حالت معمول شده و تعداد انقباضات دیافراگم نیز شده و حجم تنفسی در دقیقه می یابد. در این هنگام فاصله قله های حجم جاری در اسپیروگرام می شود.

هر بخشی از دستگاه تنفسی و یا بخش های مرتبط با آن در یک انسان سالم که

خطر ریزش نکته



بیشتر حجم شش را به خود اختصاص داده است: کیسه حبابی / ساختاری اسفنج گونه به شش ها می دهد: کیسه حبابی / اطراف کیسه های حبابی را همچون تار عنکبوت احاطه کرده است: مویرگ های فونی فراوان / ویژگی کشسانی آن، در بازدم نقش مهمی دارد: شش / پیروی از حرکات قفسه سینه و کشسانی بودن، از ویژگی های مهم آن می باشند: شش / به صورت پرده ای دو لایه، هر یک از شش ها را فرا گرفته است: پرده جنب / لایه درونی آن به سطح شش و لایه بیرونی آن به سطح درونی قفسه سینه متصل است: پرده جنب / نوعی مایع محافظت کننده از شش ها محسوب می شود: مایع جنب / به علت فشار منفی، سبب می شود که شش ها در حالت بازدم، کاملاً جمع نشوند: مایع جنب / قفسه سینه را از محوطه شکمی جدا می کند: ماهیچه میان بند / در حالت استراحت گنبدی شکل است و وقتی منقبض می شود، مسطح می شود: میان بند / در تنفس آرام و طبیعی، نقش اصلی را برعهده دارد: میان بند / بزرگ ترین و قوی ترین ماهیچه تنفسی می باشد: میان بند / با انقباض خود، دنده ها را به سمت بالا و جلو جابه جا می کند: ماهیچه های بین دنده ای قاری / با انقباض خود، جناغ را به جلو می راند: ماهیچه های بین دنده ای قاری / با انقباض خود در دم عمیق، همراه با ماهیچه های موثر در دم عادی، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می کند: ماهیچه های نامیه گردن / با انقباض خود در بازدم عمیق، به کاهش حجم قفسه سینه کمک می کند: ماهیچه های بین دنده ای داخلی و شکمی / بالایی ترین ماهیچه اسکلتی موثر در تنفس می باشد: ماهیچه های نامیه گردنی (پسبیده به سطح شکمی ماهیچه دوزنقه ای) / پایینی ترین ماهیچه اسکلتی موثر در تنفس می باشد: ماهیچه شکمی / انقباض میان بند و ماهیچه های بین دنده ای خارجی با دستور صادر شده از طرف آن انجام می شود: بصل النخاع / با اثر بر مرکز تنفسی دیگر، سبب خاتمه دم می شود: مرکز تنفسی در پل مغزی / مدت زمان دم را تنظیم می کند: مرکز تنفسی پل مغزی



۱۹- دو واکنش دفاعی انعکاسی دستگاه تنفس که سبب خروج مواد مضر دستگاه تنفسی می‌شود، از نظر با یکدیگر شباهت داشته و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند. «زیستاز»

- (۱) انقباض ماهیچه‌های شکمی به منظور راه‌اندازی آن - توانایی خروج مواد از طریق حفره دهان
- (۲) افزایش فشار درون حبابک‌های دستگاه تنفسی پیش از وقوع آن - جهت حرکت زبان کوچک در آن
- (۳) به بالا حرکت کردن ساختار غضروفی قرارگرفته در ابتدای نای - خروج هوای ذخیره بازدمی هنگام رخ دادن
- (۴) شرکت ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی در طی انعکاس - توانایی خارج کردن هوای باقیمانده از کیسه‌های حبابکی

۲۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «آرمان»

«در انسان، در هر زمانی که ، به طور حتم»

- (۱) راه بینی توسط زبان کوچک بسته شود - به منظور جلوگیری از ورود غذا رخ داده است.
- (۲) موادی به چهارراه ماهیچه‌ای وارد شوند - از محل آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی وارد شده‌اند.
- (۳) مرکز تنفس در بصل النخاع مهار شود - دستور پایان دم از بخش دیگری از ساقه مغز ارسال شده است.
- (۴) پیام انقباض از بصل النخاع به نخاع منتقل شود - مصرف شکل رایج انرژی در عضلات، افزایش خواهد یافت.

۲۱- با توجه به مراکز عصبی تنفس در یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک انسان سالم و بالغ، به منظور لازم است تا»

- (۱) آغاز فرایند دم - بالایی‌ترین بخش واجد مرکز تنفس در مغز، دستور مربوطه را صادر نماید.
- (۲) خاتمه فرایند دم - جلویی‌ترین بخش واجد مرکز تنفس، بر مرکز تنفس مجاور خود اثر بگذارد.
- (۳) تنظیم مدت زمان دم - فعالیت دورترین مرکز تنفس از بخش چین خورده قسمت بالایی مغز انجام گیرد.
- (۴) انجام فرایند بازدم - ماهیچه‌های میان بند و بین دنده‌ای خارجی، با دریافت پیام عصبی، استراحت خود را آغاز کنند.

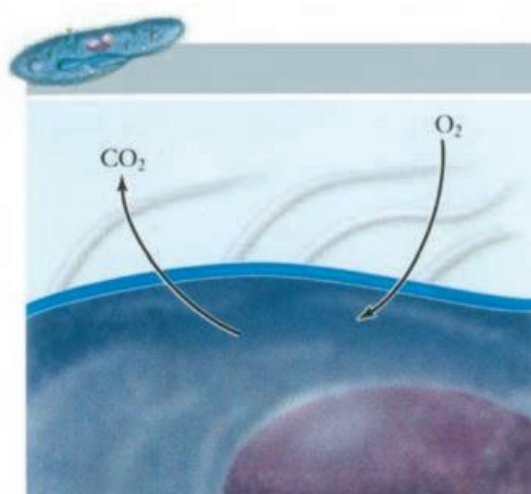
۲۲- ذرات گرد و غبار به دام انداخته شده در مجاری تنفسی، به حلق هدایت شده و بلافاصله پس از آن، می‌توانند

به یکی از دو اندام لوله گوارشی وارد شوند. این دو اندام از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند. «زیستاز»

- (۱) داشتن غدد برون‌ریز حاوی یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک - تنظیم میزان ترشحات خود به وسیله شبکه عصبی روده‌ای
- (۲) خارج کردن ذرات خارجی در فرایند عطسه و سرفه - امکان جذب برخی از مواد وارد شده به لوله گوارش به محیط داخلی
- (۳) انجام حرکات جلوبرنده لوله گوارش به کمک یاخته‌های مخطط - داشتن بنداره حلقوی در محل اتصال به بخش بعدی
- (۴) توانایی ترشح پروتئین‌های آنزیمی از یاخته‌های پوششی - شروع بخش گیرارادی فرایند عبور غذا از دهان به معده



گفتار ۳: تنوع تبادلات گازی



در تک‌یاخته‌ای‌ها (شکل ۱۷) و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در این جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از تنفس ناییدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.

شکل ۱۷- تنفس از طریق انتشار در تک‌یاخته‌ای‌ها (پارامسی)

سوالات چالشی



آیا فقط جانوران به تبادلات گازی نیازمندند؟

آیا اسفنج‌ها ساختار تنفسی ویژه دارند؟ کرم‌های پهن چی؟ مرجانیان چی؟

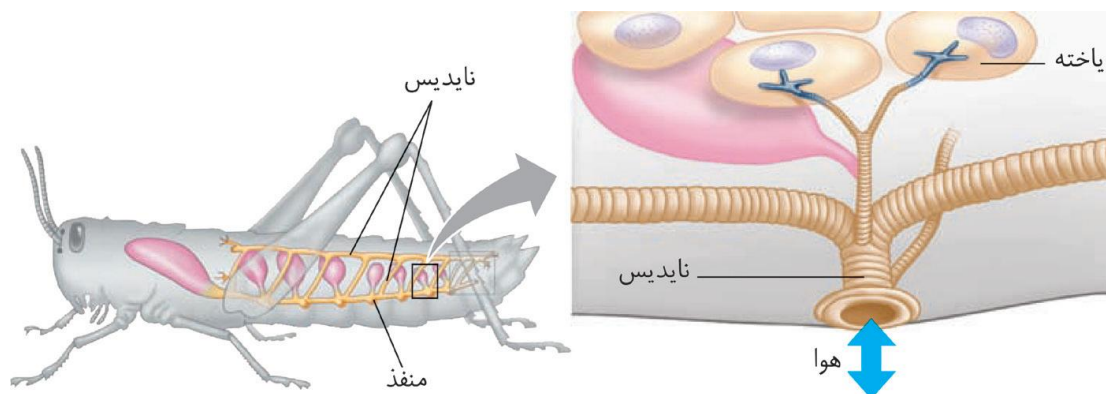
آیا هر جانوری که دارای ساختار تنفسی ویژه است، تنها با کمک یک نوع از این ساختارها به تبادلات می‌پردازد؟

آیا پارامسی دارای ساختار تنفسی ویژه است؟ آیا دارای گوارش غذا است؟

تمرین: نکات مربوط به گوارش را در هیدر و پارامسی مرور کنید.

تنفس ناییدیسی

نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند (شکل ۱۸). منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.



ایستگاه نکات شکل

- نایدیس‌ها به هم راه و همچنین منافذی بر روی سطح بدن هستند که نایدیس‌ها به آن راه دارند (منافذ ابتدای نایدیس‌اند نه انتهاس).
- نایدیس‌های انتهایی، در کنار سلول‌های بدن قرار می‌گیرند.
- نایدیس‌هایی قطور که در (طول / عرض) بدن قرار دارند، ارتباط نایدیس‌ها را با هم برقرار می‌کنند.
- نایدیس‌ها، ساختار حلقه‌ای دارند و هر بندی از بدن حشرات نایدیس دارد. دیواره این لوله‌ها از جنس مواد غیرزنده است.
- هرچه از سطح بدن به عمق آن می‌رویم به تعداد نایدیس‌ها اضافه شده و قطر نایدیس‌ها می‌شود.
- جهت جریان هوا در نایدیس‌ها طرفه هست.
- سطح تنفسی در نایدیس‌ها (یعنی محل انجام تبادلات)، انشعابات است.
- لوله‌های طولی و عرضی انشعابات نایدیس‌ها را درون بدن حشره به هم متصل می‌کنند.
- نایدیس‌های در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.
- منافذ نایدیس‌ها در سطح (شکمی / پشتی) بدن قرار می‌گیرند اما خود نایدیس‌ها را در همه نقاط بدن می‌توان دید.
- برخی انشعابات ممکن است از همان نایدیس اولی منشأ گرفته و به نایدیس‌های پایانی منشعب شود (توجه به شکل).

سوالات چالش

● آیا می‌توان گفت منافذ تنفسی در انتهای نایدیس‌ها قرار می‌گیرد؟

● آیا هر جاندار که دارای سیستم تنفسی نایدیسی است، نوعی حشره است؟

آیا هر حشره سیستم تنفسی ناییدیسی دارد؟ آیا هر جاندار دارای تنفس ناییدیسی خشکی زی است؟

آیا هر جاندار بی مهره خشکی زی تنفس ناییدیسی دارد؟

آیا هر جاندار دارای تنفس ناییدیسی نوعی جاندار بی مهره است؟

آیا می توان گفت حشرات خون تیره و روشن دارند؟ آیا آن ها به هموگلوبین نیاز دارند؟

آیا دیواره نایدیس ها ساختار زنده دارد؟ آیا نایدیس ها دارای ساختاری حلقه حلقه هستند؟

باریک ترین نایدیس ها کدامند؟ قطورترین چی؟

مرور چند نکته مهم و کاربردی از تنفس ناییدیسی:

خطر ریزش نکته



نایدیس ها، لوله های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند / نایدیس های سطح پشتی و شکمی از طریق لوله هایی مورب و با قطر کمتر از نایدیس ها در هر قطعه از بدن در ارتباط هستند که یک انتهای این لوله های مورب در مجاورت منافذ تنفسی در سطح شکمی قرار دارد / منافذ تنفسی در ابتدای (نه انتهای) نایدیس های سطح شکمی قرار دارند / نایدیس ها به انشعابات کوچک تری تقسیم می شوند. بعضی از انشعابات قطورتر و افقی (موازی با سطح شکمی یا پشتی جانور) هستند که نایدیس های سطح شکمی یا پشتی را به نایدیس های دیگر در همان سطح بدن مرتبط می کنند و بعضی دیگر از انشعابات نازک تر و عمودی (عمود بر سطح شکمی یا پشتی جانور) هستند و به انشعابات پایانی ختم می شوند / فقط انشعابات پایانی (باریک ترین انشعابات) نایدیس ها، بن بست (دارای یک انتهای بسته) هستند و دارای مایع می باشند. بنابراین؛ همه انشعابات نایدیس ها حداقل یک انتهای باز دارد / جهت حرکت هوا درون نایدیس ها دوطرفه است. گاز اکسیژن از منافذ تنفسی و نایدیس ها (قطورترین لوله ها) به طرف انشعابات پایانی (نازک ترین لوله ها) و گاز کربن دی اکسید از انشعابات پایانی به طرف نایدیس ها و منافذ تنفسی حرکت می کند / مستقل بودن تبادلات گازی از دستگاه گردش مواد، ویژگی منحصر به فرد تنفس ناییدیسی است / تبادل گاز از طریق انتشار ساده و نیاز به سطح تنفسی مرطوب، ویژگی مشترک همه شیوه های تنفسی (حتی نایدیسی) است / نایدیس ها و انشعابات آن ها را می توان معادل بخش هایی از دستگاه تنفس انسان در نظر گرفت / در این جانوران دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، زیرا انشعابات پایانی نایدیس ها در مجاورت تمام یافته های بدن قرار می گیرد.

۲۲- در ارتباط با سیستم تنفسی جانوری که با استفاده از موقعیت خورشید در آسمان یکی از شگفت انگیزترین

مهاجرت ها را بروز می دهد، می توان گفت

«منبع: جزوه توربو تست»

(۱) تعداد منافذ نایدیسی در مجموع از تعداد حداقل لایه های فسفولیپیدی ای که گاز O_2 برای خروج باید از آن ها عبور کند، کمتر است.

(۲) تبادلات گاز اکسیژن در نایدیس های پایانی واجد انشعاب و دارای مایعی است که منجر به محلول شدن گازهای تنفسی می شود.

(۳) یاخته هایی که کمی با فاصله از نایدیس ها قرار دارند، گاز CO_2 خود را به دستگاه گردش مواد وارد کرده تا در نهایت به نایدیس ها وارد شود.

(۴) منافذ ابتدای نایدیس ها که در دوطرف بدن یافت می شوند، به محل اتصال پاهای عقبی به بدن نسبت به پاهای جلویی نزدیک ترند.





۲۲- با در نظر گرفتن جانوری بی‌مهره که به منظور انجام تنفس، در بدن خود ساختاری نردبان مانند از لوله‌ها ایجاد می‌کند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«زیستاز»

«از عملکردهای بخشی از لوله گوارش این جانور که می‌توان به اشاره کرد.»

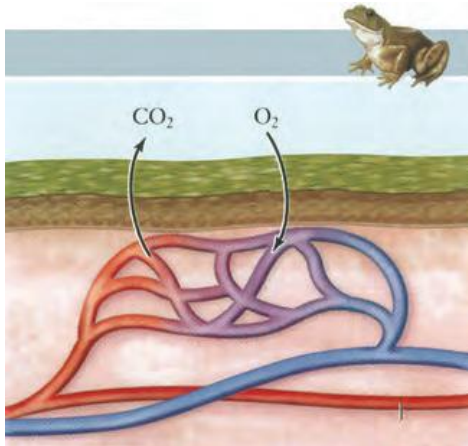
- (۱) اجزایی باریک‌تر از کیسه‌های معده به آن بخش متصل می‌شود- جذب مواد مغذی گوارش یافته
- (۲) در ساختار دیواره خود واجد دندانهای متعدد می‌باشد- آغاز آسیاب کردن مواد غذایی وارد شده
- (۳) به تعداد چندین عدد در سطح زیرین بخش حجیم انتهای مری قرار دارد- انجام بخشی از گوارش شیمیایی مواد
- (۴) در بخش انتهایی خود نازک می‌شود- داشتن مولکول‌های افزایش دهنده سرعت واکنش‌های شیمیایی در یاخته‌های آن

هرور ویژگی‌های عمومی حشرات (هرور خارج از کلاس):

- (۱) دارای دهان، مخرج، لوله گوارش و گوارش برون یاخته‌ای‌اند.
- (۲) محیط داخلی آن‌ها با همولنف پر شده است (همولنف مستقیماً به انجام تبادلات با یاخته‌ها می‌پردازد و مویرگ ندارند).
- (۳) دارای تنفس ناییدیسی هستند (لوله‌های مرتبط به هم که به تدریج منشعب شده و در کنار تمام سلول‌های بدن قرار می‌گیرند).
- (۴) در این جانوران دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، زیرا انشعابات پایانی ناییدیسی‌ها در مجاورت تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرد.
- (۵) این جانوران دارای سامانه گردش باز هستند و فاقد مویرگ و خون می‌باشند، اما همولنف دارند.
- (۶) قلب آن‌ها که در سطح پشتی بدنشان قرار گرفته است، دارای منافذ دریچه‌داری است که دریچه‌های آن‌ها هنگام انقباض قلب باز هستند.
- (۷) دارای سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی هستند و اوریک اسید دفع می‌کنند.
- (۸) دستگاه عصبی مرکزی و محیطی دارند و مغز آن‌ها از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است و دارای یک طناب عصبی شکمی هستند که در هر بند از بدن یک گره دارد.
- (۹) دارای چشم مرکب هستند که از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی تشکیل شده است.
- (۱۰) زنبورها (نه همه حشرات) بوسیله چشم مرکب خود علاوه بر نور مرئی، نور فرابنفش را نیز می‌بینند.
- (۱۱) اسکلت بیرونی دارند که از بزرگ شدن بیش از حد اندازه‌ی بدن جانور جلوگیری می‌کند و در حفظ شکل، حرکت و محافظت نقش دارد.
- (۱۲) این جانوران ایمنی غیر اختصاصی دارند اما ایمنی اختصاصی ندارد.



تنفس پری پوستی

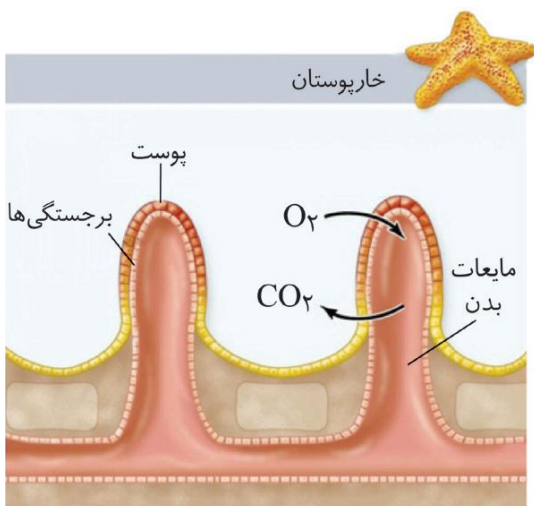


در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود. کرم خاکی تنفس پوستی دارد. تنفس پوستی در دوزیستان نیز وجود دارد (شکل ۱۹).

سوالات چالشی

- آیا هر جانوری که تنفس پوستی دارد، جزء دوزیستان است؟
- آیا می‌توان گفت تنفس پوستی برخلاف نایدیسی هم در بی‌مهرگان و هم در مهره‌داران دیده می‌شود؟
- آیا شبکه مویرگی مؤثر در تنفس پوستی درون خود پوست قرار دارد؟
- سطح تنفسی در تنفس پوستی چیست؟
- آیا همه جانوران دارای تنفس پوستی دارای شبکه مویرگی و خون تیره و روشن هستند؟
- آیا می‌توان گفت پوست دوزیستان تنها از یک لایه یاخته‌ای ایجاد شده است؟
- آیا هر جانور دارای تنفس پوستی لزوماً تنها از تنفس پوستی استفاده می‌کند؟
- آیا در جانداران دارای تنفس پوستی برخلاف نایدیسی، دستگاه گردش خون در انتقال گازهای تنفسی مؤثر است؟

تنفس آبششی



ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی هستند، مانند آبشش‌های ستاره دریایی (شکل ۲۰). در سایر بی‌مهرگان، آبشش‌ها به نواحی خاص محدود می‌شوند.

ایستگاه نکات شکل



- ساده‌ترین آبشش‌ها را در می‌توانیم ببینیم که به‌صورت برجستگی‌های کوچک و پراکنده دیده می‌شوند (تنفس پوستی محسوب).
- برای تبادل گازها، عبور مواد از لایه یاخته کافی است.
- گردش خون و گردش آب در بدن کار گردش خون و جابه‌جایی گازها را برعهده دارد.
- شناسایی بیگانه‌خوارها حاصل تحقیق روی لارو (نوزاد) شفاف ستاره دریایی بوده (توسط ایلینا مچنیکوف). (پازدهم - فصل ۵)
- بازو دارد و آبشش‌ها در سطح پراکنده شده‌اند و به‌هنگام بلوغ غیرشفاف است.
- در سایر بی‌مهرگان آبشش‌ها پراکنده نیست و به محل خاصی محدود شده است (مثل سخت‌پوستانی مانند و).
- درون بدن این جانور شبکه‌ای از مجاری دیده می‌شود که در انتقال مایعات بدن نقش دارند. دقت کنید که این مایعات خون
- در محل برجستگی‌ها برخلاف فاصله بین برجستگی‌ها دو بافت پوششی مذکور، غشای پایه مشترک
- میزان قطر درونی مجاری حاوی مایعات بدن ستاره دریایی، در محل برجستگی‌ها بیشتر از سایر محل‌هاست.
- بافت پوششی پوست ستاره دریایی (شبه مکعبی تک‌لایه) از مجاری دستگاه گردش مواد (شبه سنگفرشی تک‌لایه) قطورتر است.

سوالات چالشی



● آیا ساده‌ترین نوع تنفس مربوط به ستاره دریایی است؟

● آیا در ستاره دریایی دستگاه گردش مواد در انتقال گازها در بدن مؤثر است؟

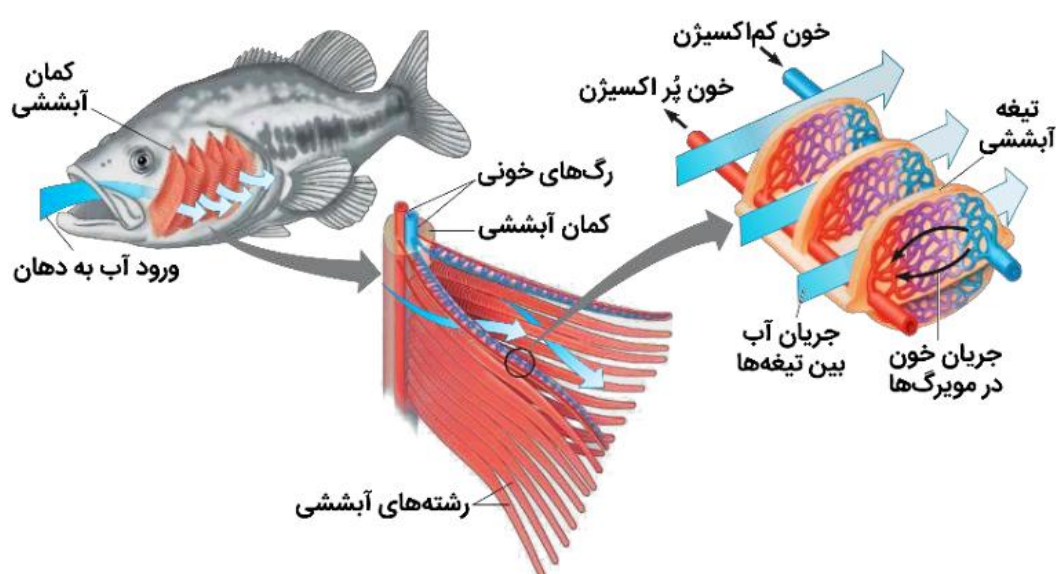
● آیا در ستاره دریایی دستگاه گردش خون در انتقال گازها در بدن مؤثر است؟

● در ستاره دریایی گازها برای مبادله شدن با محیط از چند لایه یاخته باید عبور کنند؟ حداقل چندلایه فسفولیپید؟

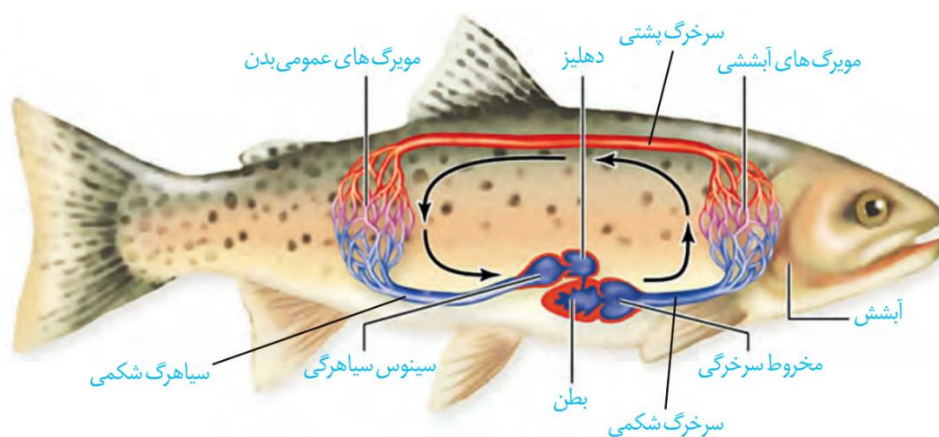
● آیا می‌توان گفت در ستاره دریایی اکسیژن موجود در هوا از راه پراکندگی‌های پوستی به بدن منتشر می‌شود؟

● در ستاره دریایی سطح تنفسی کجاست؟

ماهیان و نوزاد دوزیستان نیز آبشش دارند (شکل ۲۱). تبادل گاز از طریق آبشش، بسیار کارآمد است. جهت حرکت خون در مویرگ‌ها، و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.



شکل دستگاه گردش خون ماهی (بررسی سرخرگ آبششی)



ایستگاه نکات شکل

- رگ های مجاور آبشش هر دو هستند و سیاهرگ هر کمان آبششی ردیف رشته آبششی دارد.
- آب از بین های درون رشته های آبششی عبور می کند. تعداد شبکه های مویرگی با تعداد های آبششی برابر است.
- هر ماهی حداقل ۸ کمان آبششی دارد و هر کمان دارای دو ردیف رشته آبششی است.
- قطر رشته های آبششی به تدریج می شود که این به معنی تر شدن تیغه های آبششی آن است (رسم شکل).
- در دو ردیف رشته های آبششی یک کمان (هر کمان)، رگ هایی که به سمت داخل رشته ها قرار می گیرند و رگ هایی که به سمت بیرون مستقر می شوند هستند.
- در رشته های یک کمان آبششی، طول انشعابات دارای خون روشن از انشعابات دارای خون تیره، تر است.

سوالات چالشی



@jashani121212

- آیا ماهی‌ها در تمام طول زندگی خود آبشش دارند؟
- نوع تنفس را در دوزیستان در طول زندگی آن‌ها بررسی کنید.
- آیا می‌توان گفت ماهی‌ها برای جذب اکسیژن هوا ابتدا آن را به صورت محلول در آب درمی‌آورند؟
- میزان یون هیدروژن و اسیدیته را در خون ورودی و خروجی آبششی مقایسه کنید.
- آیا می‌توان گفت درون تیغه‌های آبششی جهت حرکت خون و آب برعکس هم است؟
- آیا می‌توان گفت شبکه‌های مویرگی خونی هر تیغه آبششی، با انتشار ساده به انجام تبادلات گازی می‌پردازند؟
- سطح تنفسی در ماهی‌ها چه نام دارد؟
- آیا در ماهی‌ها دستگاه گردش خون به انتقال گازها کمک می‌کند؟
- آیا ضخامت رشته‌ها در طول آن‌ها ثابت است؟
- موقعیت آبشش‌ها را در ماهی نسبت به باله‌ها و چشم‌ها و سایر بخش‌ها بررسی کنید. (تکلیف)
- آیا هر جانور آبزی دارای آبشش است؟ آیا هر جانور آبزی و آبشش‌دار، مهره‌دار است؟
- آیا همه ماهی‌ها در اسکلت درونی خود، استخوان دارند؟

۲۵- چند مورد در رابطه با ماهی‌ها نادرست است؟ «منبع: جزوه توربو تست»

- الف) هر کمان آبششی دارای دو رگ هم اندازه با ضخامت دیواره متفاوت دارد.
- ب) در رشته‌های آبششی مقابل هم در یک کمان آبششی، جهت جریان خون برخلاف هم است.
- ج) هرچه یک تیغه آبششی به کمان آبششی نزدیک‌تر باشد، نقش بیشتری در جذب اکسیژن دارد.
- د) جریان متقابل بین خون و آب اطراف سطح تنفسی در ماهی، توانایی آبشش برای جذب اکسیژن هوا را افزایش می‌دهد.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)



مرور چند نکته مهم در مورد آبشش ماهی:

خطر ریزش نکته



آب از طریق دهان وارد بدن ماهی می‌شود، در بین تیغه‌های آبششی جریان می‌یابد و سپس از طریق آبشش‌ها از بدن ماهی خارج می‌شود / به هر کمان، دو ردیف رشته آبششی متصل است / هر کمان دارای رشته‌های متعددی با طول تقریباً یکسان است که به آن رشته‌های آبششی می‌گویند. رشته‌های آبششی به سمت خارج بدن (نه داخل)! قرار گرفته‌اند / هر رشته آبششی از تعدادی تیغه تشکیل شده است / مقایسه تعداد: کمان آبششی > رشته آبششی > تیغه آبششی / دقت کنید که آب از طرفین تیغه آبششی عبور می‌کند نه از درون آن‌ها! / در مرکز هر کمان، دو سرخرگ وجود دارد: سرخرگ ورودی < فون تیره را از سرخرگ شکمی می‌آورد < کم اکسیژن / سرخرگ فروبی < فون روشن را به سرخرگ پشتی می‌برد < پر اکسیژن / دقت کنید که هر دو سرخرگ ورودی و خروجی، اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید دارند، صرفاً میزان این گازها در هر رگ متفاوت است / سرخرگ ورودی، در کمان آبششی به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است / سرخرگ خروجی، در کمان آبششی از رشته‌های آبششی دورتر است / در دو رشته آبششی مبادی یکدیگر، رگ‌های حاوی فون کم اکسیژن، در حداقل فاصله از هم و رگ‌های حاوی فون پر اکسیژن، در حداکثر فاصله از یکدیگر قرار دارند / جهت حرکت آب و جریان خون در شبکه مویرگی تیغه آبششی: عکس یکدیگر / جهت حرکت خون در سرخرگ‌های ورودی و خروجی در رشته آبششی: عکس یکدیگر / جهت حرکت آب و سرخرگ‌های ورودی در رشته آبششی: عمود بر هم / جهت حرکت آب و سرخرگ خروجی در رشته آبششی: عمود بر هم / هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است. / پند تیغه آبششی = رشته آبششی / پند رشته آبششی = کمان آبششی / پند کمان آبششی = آبشش / شبکه‌های مویرگی درون تیغه‌های آبششی تشکیل می‌شوند / جهت جریان خون در شبکه‌های مویرگی تیغه‌های آبششی خلاف جهت جریان آب در بین تیغه‌های آبششی است.

تنفس شش

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

مهره‌داران دو نوع سازوکار متفاوت در تهویه دارند؛ مثلاً قورباغه به کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه «قورت دادن» هوا را با فشار به شش‌ها می‌راند؛ به این سازوکار پمپ فشار مثبت می‌گویند (شکل ۲۲). در انسان سازوکار فشار منفی وجود دارد که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه، به شش‌ها وارد می‌شود.

سوالات چالشی



آیا هر جانور شش‌دار دارای سازوکار تهویه‌ای است؟

آیا می‌توان گفت ماهی‌ها با سازوکار پمپ فشار مثبت هوا را از کنار آبشش‌های خود عبور می‌دهند؟

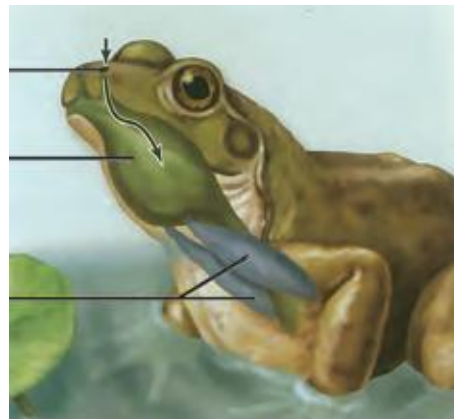
آیا هر جانور خشکی‌زی، شش‌دار است؟ آیا هر جانور مهره‌دار و خشکی‌زی شش دارد؟

آیا هر جانور شش‌دار، تنها از شش‌ها برای انجام تنفس استفاده می‌کند؟

آیا هر جانور آبرزی فاقد شش است؟ آیا همه پستانداران، خزندگان و دوزیستان بالغ دارای شش هستند؟

سطح تنفسی در مهره‌داران شش‌دار چه بخشی است؟

بخش‌های موجود در شکل را نام‌گذاری کنید.



ایستگاه نکات شکل



- دوزیستان بالغ دارای پمپ فشار هستند (برای ورود هوا به شش‌ها سازوکار تهویه‌ای دارند و نه برای تنفس پوستی).
- بدانید که بیشتر تنفس در دوزیستان بالغ از راه تنفس می‌باشد (بیشتر بدانید).
- یک دوزیست در طول دوران زندگی خود سه نوع روش تنفس را تجربه می‌کند: (در نوزادی) - و (در بلوغ)
- بر سطح پوست آن‌ها ماده مخاطی و در زیر پوست مویرگ‌های خونی فراوان یافت می‌شود.
- شبکه مویرگی آن‌ها یکنواخت و زیرپوست است (مثل کرم خاکی).
- بینی آن‌ها قابلیت باز و بسته شدن دارد. حداکثر حجم هوا در شش‌ها و حفره دهانی همزمان
- حفره دهانی آن‌ها با دو سوراخ بینی، مری و دو مجرای مرتبط با شش‌ها و خود ورودی دهان مرتبط است (شش راه).
- ورود هوا به شش‌ها با پمپ فشار مثبت است نه خروج آن.

۲۶- چند مورد در ارتباط با دوزیستان بالغ درست است؟ «منبع: جزوه توربو تست»

- الف- نفس کشیدن که از ویژگی‌های آشکار در بسیاری از آن‌هاست، به دو شکل متفاوت در آن‌ها رخ می‌دهد.
- ب- حفره دهانی که در آن‌ها یک شش‌راه است، ماهیچه‌های موثر در قورت دادن هوا و غذا را دارد.
- ج- هوا ابتدا به حفره بینی و سپس با بسته شدن دریچه‌ها به دهان و شش‌ها وارد می‌شود.
- د- مجاری مرتبط با شش‌ها در جلو و مری قورباغه در پشت با حفره دهانی مرتبط هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

سوالات چالشی



@jashani121212

یک جاندار دیگر نام ببرید که کتاب برای آن از عبارت «حفرة دهانی» استفاده کرده باشد.

هر قورباغه بالغ چند شش دارد؟

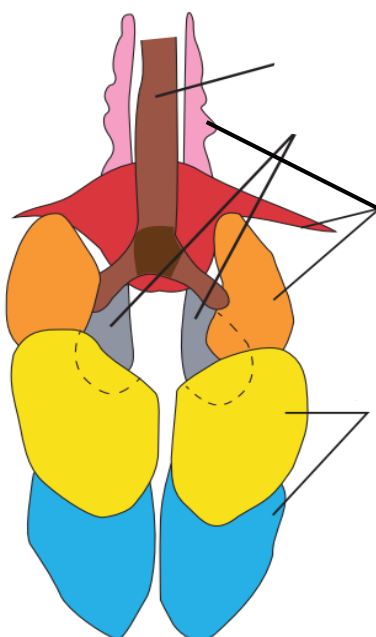
حداکثر مقدار هوایی که هر شش قورباغه در خود جای می‌دهد بیشتر است یا حداکثر مقدار هوای درون حفرة دهانی؟

هوا در هنگام دم از چه بخشی به حفرة دهانی قورباغه وارد می‌شود؟ در هنگام بازدم چی؟

حفرة دهانی پارامسی و قورباغه را مقایسه کنید.

سطوح تنفسی در قورباغه بالغ را مشخص کنید.

موارد مقایسه	دوزیست بالغ	دوزیست نوزاد
نوع تنفس	تنفس پوستی و ششی	تنفس آبششی
پمپ فشار مثبت	دارد	ندارد
نوع سامانه گردش بسته	مضاعف	ساده
نوع قلب	سه حفره‌ای (دو دهلیز و یک بطن)	دو حفره‌ای (یک دهلیز و یک بطن)
مخلوط شدن خون تیره و روشن	دارد (در بطن)	ندارد
نوع سامانه دفعی	دارای کلیه و مثانه	ندارد
نحوه لقاح	لقاح خارجی	ندارد



هشدار: به محل وجود حفرة دهانی و شش‌های قورباغه دقت کنید.

پرنندگان به علت پرواز، نسبت به سایر مهره‌داران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و بنابراین به اکسیژن بیشتری نیاز دارند. پرنندگان علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد (شکل ۲۳).

بخش‌های موجود در شکل را نام‌گذاری کنید.

هشدار: آناتومی مربوط به پرنده دانه‌خوار و ویژگی‌های آن‌ها از فصل قبل را مرور کنید.



ایستگاه نگاه شکل



- پرندگان برخلاف پستانداران دیافراگم هستند و همانند همه مهره‌داران شش‌دار سازوکار تهویه‌ای هستند.
- کیسه‌های هوادار عقبی نسبت به جلویی ق‌طورتر هستند.
-ترین کیسه‌های هوادار، باریک‌ترین آن‌ها هستند.
- در مجموع در پرندگان کیسه هوادار عقبی و کیسه هوادار جلویی وجود دارد.
- در کیسه‌های هوادار تبادلات گازی با محیط صورت بلکه کماکان سطح تنفسی شش است.
- بعضی از کیسه‌های هوادار جلویی برخلاف عقبی به صورت جفت نیستند.
- برخی از کیسه‌های هوادار جلویی برخلاف عقبی با انشعابات نای ارتباط دارند.

۲۷- کدام مورد، در ارتباط با دستگاه تنفس در پرندگان نادرست است؟ «منبع: جزوه توربو تست»

- (۱) نای برخلاف شش‌ها، در مجاورت جلویی‌ترین کیسه هوادار قرار دارد.
- (۲) بیشتر کیسه‌های هوادار همانند شش‌ها، در جلوی بدن قرار گرفته‌اند.
- (۳) بعضی از کیسه‌های هوادار عقبی، ابعاد بزرگتری نسبت به شش‌ها ندارند.
- (۴) عقبی‌ترین کیسه‌های هوادار، ابعاد بزرگتری نسبت به سایر کیسه‌های هوادار مجاور شش‌ها دارند.

۲۸- کدام گزینه در ارتباط با مهره‌دارانی که همانند ملخ دارای چین‌دان هستند، درست است؟

- (۱) نسبت به پستانداران انرژی کمتری مصرف می‌کنند.
- (۲) برخلاف ماهی‌ها خون روشن را با سیاهرگ از سطح تنفسی خود خارج می‌کند.
- (۳) تعداد ساختارهای کیسه مانند ذخیره کننده هوا در آن‌ها کمتر از ۵ عدد است.
- (۴) سنگریزه‌هایی که به هنگام تغذیه می‌بلعد، عامل اصلی موثر بر گوارش مکانیکی است.

سوالات چالشی



- پرندگان بالغ و سالم معمولاً چند کیسه هوادار دارند؟ آیا قطر کیسه‌های هوادار یکسان است؟
- آیا کیسه‌های هوادار سطح تنفسی پرندگان محسوب می‌شوند؟
- هر پرنده چند شش دارد؟ اندازه شش‌ها بیشتر است یا اندازه کیسه‌های هوادار عقبی؟
- آیا همه کیسه‌های هوادار یک پرنده همزمان دارای مقدار زیادی هوا درون خود هستند؟



باریک ترین کیسه های هوادار کدامند؟

بیشترین کارایی تنفسی مربوط به کدام جانوران شش دار است؟

آیا می توان گفت نسبت به اندازه بدن، پرندگان بیشترین میزان تنفس یاخته ای و تولید کربن دی اکسید را دارند؟

آیا میزان مصرف اکسیژن در هر پرنده از هر پستاندار بیشتر است؟

آیا هر مهره داری که پرواز می کند دارای کیسه های هوادار است؟

آیا می توان گفت پروانه ها به علت پرواز، نسبت به سایر مهره داران انرژی بیشتری مصرف می کنند؟

تنفس ششی	تنفس آبششی	تنفس پوستی	تنفس نایدیسی	ساختارهای تنفسی ویژه
				مثال برای بی مهرگان
				مثال برای مهره داران
				دستگاه گردش مواد در جابه جایی گازها نقش
				سطح تنفسی چیست؟
				مثال برای خشکی زی
				مثال برای آبی
				نیازمند به مرطوب کردن گازهای تنفسی برای مبادله
				محل سطح تنفسی (درون بدن یا بیرون؟)

تنفس بی مهرگان آبی: بدون دستگاه تنفس (هیدر) - تنفس آبششی (ستاره دریایی)

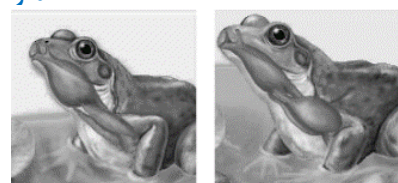
تنفس بی مهرگان خشکی زی: نایدیسی (حشرات) - پوستی (کرم خاکی) - ششی (حزون)

ساختارهای تنفسی ویژه					موارد مقایسه ای
تنفس ششی	تنفس آبششی	تنفس پوستی	تنفس ناییدیسی	مبادله گازها بین باخته‌ها و محیط	
بی مهرگان: نرم تنانی مانند حلزون و لیسه - مهره داران خشکی زی	ستاره دریایی - ماهیان - نوزاد دوزیستان	بی مهرگانی نظیر کرم خاکی - دوزیستان	بی مهرگان خشکی زی مثل حشرات و صدپایان	تک یاخته‌ای‌ها (پارامسی) و جانورانی مثل کرم پهن یا هیدر آب شیرین	جانداران دارای این نوع تنفس مبادله گازها از طریق.....
انتشار	انتشار	انتشار	انتشار	انتشار	
حبابک‌ها (در صورت وجود)	تیغه های آبششی	پوست بدن	انتهای نایدیس ها	سطح یاخته‌ها	سطح تنفسی
درون بدن	ستاره دریایی: سطح بدن بقیه: مشخص نشده است!	سطح بدن	داخل بدن	سطح بدن	محل حضور سطح تنفسی در بدن جانداران
✓	ستاره دریایی: ✗ ماهیان و دوزیستان نابالغ: ✓	✓	✗	✗	نیازمند رگ خونی؟
✓	✓	✓	✓	✓	سطح تنفسی مرطوب؟

۲۹- کدام عبارت، دربارهٔ دستگاه تنفسی در پرندگان نادرست است؟ «ماز»

- ۱) بعضی از کیسه‌های هوادار جلویی برخلاف همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی، انشعابات انتهایی نای را دریافت می‌کنند.
- ۲) همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی برخلاف بعضی از کیسه‌های هوادار جلویی، به‌صورت جفت مشاهده می‌شوند.
- ۳) همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار جلویی، در افزایش کارایی تنفس نقش دارند.
- ۴) بعضی از کیسه‌های هوادار جلویی همانند همهٔ کیسه‌های هوادار عقبی، در مجاورت شش‌ها قرار دارند.

۳۰- شکل مقابل، مراحل مختلف سازوکار تهویه‌ای در قورباغه را نشان می‌دهد. کدام عبارت، دربارهٔ این شکل درست است؟ «ماز»



۱

۲

- ۱) در مرحلهٔ «۲» برخلاف مرحلهٔ «۱»، بینی باز است.
- ۲) در مرحلهٔ «۱» برخلاف مرحلهٔ «۲»، حرکتی شبیه قورت‌دادن انجام می‌شود.
- ۳) در مرحلهٔ «۲» برخلاف مرحلهٔ «۱»، ماهیچه‌های دهان و حلق منقبض می‌شوند.
- ۴) در مرحلهٔ «۱» برخلاف مرحلهٔ «۲»، هوا در حفرهٔ دهانی تحت فشار قرار می‌گیرد.

۳۱- چه تعداد از موارد زیر عبارت زیر را به درستی تکمیل می کنند؟ «زیستاز»

«اگر در یک زیست بوم، همه جانورانی که به دلیل داشتن سازوکارهایی ویژه می توانند جریانی پیوسته از هوای تازه را در بخش مبادله ای دستگاه تنفس خود برقرار کنند، حذف شوند؛ در این صورت همچنان می توان در این زیست بوم جانوری را یافت که»

(الف) به دلیل متفاوت بودن جریان خون و جریان آب در مجاورت تیغه های آبششی، تبادل گازها را به خوبی انجام دهد.

(ب) نوعی بی مهره خشکی زی است که تنفس ناییدیسی ندارد و پوست آن نیز برای تبادل اکسیژن و کربن دی اکسید مناسب نمی باشد.

(ج) با ایجاد فشار منفی برای کشیدن هوا به درون دستگاه تنفس، دارای کارایی بیشتری در دستگاه تنفس خود نسبت به پرندگان باشد.

(د) دارای شبکه مویرگی وسیع زیر پوست خود است و در طول زندگی خود از سه نوع ساختار مناسب برای تبادلات گازی استفاده کرده باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ «ماز»

«در همه جانورانی که ، به طور حتم»

(۱) آبشش ها به نواحی خاص محدود می شوند - تبادل گازها در مویرگ ها انجام می شود.

(۲) از یکی از چهار روش اصلی تنفس استفاده می کنند - تبادل گازها پس از انحلال آنها در مایعات ممکن می شود.

(۳) برای تنفس از شش استفاده می کنند - جریان پیوسته ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله ای برقرار می شود.

(۴) محل گوارش غذا، حفره گوارشی است - ارتباط یاخته های بدن با محیط توسط ساختار تنفسی ویژه ای فراهم می شود.

۳۳- با در نظر گرفتن ساختار تنفسی در ماهیان بالغ، کدام گزینه درست است؟ «آرمان»

(۱) برخلاف بی مهرگان، آبشش ها در ماهیان به نواحی خاصی محدود می شوند.

(۲) جهت جریان خون در تیغه های آبششی مشابه جهت جریان آب از بین آنها است.

(۳) در طول مسیر جریان آب از تیغه های آبششی، آب ابتدا در مجاورت با خون کم اکسیژن قرار می گیرد.

(۴) در کمان آبششی، رگی که فشار گاز اکسیژن کمتری دارد نسبت به رگ دیگر، به رشته های آبششی نزدیک تر است.

اشتباهات تو آزمون رو اینجا بنویس

خطر ریزش نکته هر جانوری که



ساختار ویژه‌ای برای تنفس ندارد: **بانورانی مانند هیدر، اسفنج، همه کرم‌های پهن و همه مریانیان** / همهٔ یاخته‌های بدن آن‌ها می‌توانند با محیط مستقیماً تبادلات گازی داشته باشند: **بانورانی مانند هیدر** / از طریق انتشار، گازهای تنفسی را به سیتوپلاسم تنها یاختهٔ سازندهٔ خود وارد می‌کند: **این جمله، مثلاً می‌تواند در فصول پارامسی صمیج باشد اما دقت کنید که بانوران، همگی پُریافته‌ای هستند! پارامسی یک آغاززیست!** / لوله‌های منشعب و مرتبط به هم ساختار تنفسی آن‌ها، از طریق منافذی به خارج راه دارند: **هشرات** / به منظور انجام تنفس، ساختار نردبان مانند درون بدن خود تشکیل می‌دهند: **هشرات (ملخ)** / انشعابات پایانی لوله‌های ساختار تنفسی آن‌ها، در مجاورت همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند: **هشرات** / دستگاه تخصصی گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی آن‌ها ندارد: **هشرات** / دارای منافذ تنفسی در سطح شکمی خود می‌باشند: **هشرات** / گازهای تنفسی در آن‌ها، از طریق پوست با محیط مبادله می‌شوند: **کرم‌های فاکلی و دوزیستان** / ساده‌ترین آبشش‌ها را دارد: **ستاره دریایی** / آبشش‌های آن، به صورت برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی مشاهده می‌شوند: **ستاره دریایی** / آبشش دارند: **ستاره دریایی (پراکنده)، گروهی از بی‌مهرگان (مثل سفت‌پوستان) که کتاب درسی اسمی از آن‌ها نیاورده است (آبشش ممبرود به نوالی خاص)، ماهی‌ها و نوزاد دوزیست** / بی‌مهره بوده و برای تنفس، از شش استفاده می‌کند: **ملزون (از نرم‌تنان فُشکی‌زی)** / سازوکار تهویه‌ای پمپ فشار مثبت دارد: **قورباغه** / با کمک ماهیچه‌های دهان و حلق، با حرکتی شبیه به قورت دادن، هوا را به شش‌ها می‌راند: **قورباغه** / هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از قفسهٔ سینه، به شش‌ها وارد می‌شود: **کتاب درسی، برای انسان و پستانداران این مورد را ذکر کرده است** / نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند: **پرنندگان** / نسبت به سایر مهره‌داران، به اکسیژن بیشتری نیاز دارند: **پرنندگان** / علاوه بر شش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار می‌باشند: **پرنندگان** / کیسه‌های هوادار، سبب افزایش کارایی تنفس آن‌ها نسبت به پستانداران شده است: **پرنندگان**

اشتباهات تو آزمونارو اینجا بنویس:

آزمون جمع‌بندی فصل ۳ (تالیفی و برگزیده آزمون‌ها)

۳۴- با در نظر گرفتن محل قرارگیری و ساختار آناتومی شش‌ها کدام گزینه عبارت را به طور درست تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد سالم و بالغ، ششی که»

«منبع: جزوه توربو تست»

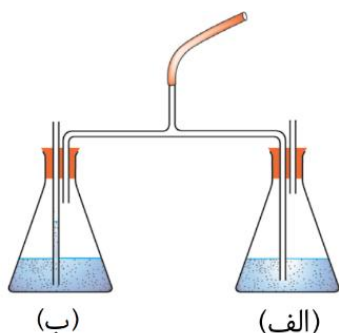
- (۱) در مجاورت لبه بالاتر بزرگترین ماهیچه تنفسی قرار دارد، دارای سرخرگ ششی با طول بیشتر و قطر کمتر است.
- (۲) دارای نایژه اصلی با طول کمتر نسبت به شش دیگر درون خود است، تعداد لوب کمتری در ساختار خود دارد.
- (۳) نسبت به همتای خود، هوای باقیمانده بیشتری را در خود جای می‌دهد، در فاصله کمتری تا کولون پایین‌رو قرار دارد.
- (۴) در بخش انتهایی خود و در مجاورت جناغ، دارای فرورفتگی است، در فاصله بیشتری تا کیسه ذخیره کننده صفر قرار دارد.

۳۵- در شکل زیر، درون ظرف‌ها، محلول برم تیمول بلو رقیق که معرف کربن‌دی‌اکسید می‌باشد، وجود دارد. با

توجه به اینکه فردی در این دستگاه مرتباً دم و بازدم انجام می‌دهد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«زیستاز»

«در صورتی که فاصله میان بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی و مثانه، پیدا کند، انتظار می‌رود»



- الف) افزایش - ارتفاع ستون محلول در لوله بلندتر ظرف «ب»، افزایش یابد.
- ب) کاهش - حباب هوا در انتهای لوله بلندتر ظرف «الف» مشاهده شوند.
- ج) کاهش - هیچ گونه تغییر رنگی در محلول ظرف «ب» رؤیت نشود.
- د) افزایش - محلول معرف وجود در ظرف «الف»، شیری رنگ شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، همه در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان،»

- (۱) نایژک‌ها - فاقد حلقه‌های غضروفی می‌باشند.
- (۲) نایژه‌ها - دارای یاخته‌های استوانه‌ای مژکدار هستند.
- (۳) نایژک‌ها - فاقد هرگونه بافت پیوندی در ساختار خود هستند.
- (۴) نایژه‌ها - توانایی کنترل میزان هوای ورودی و خروجی را ندارند.

۳۷- کدام گزینه جمله مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان،»

- (۱) آخرین نایژه، همواره در پایین‌ترین لوب شش قرار می‌گیرد.
- (۲) آخرین نایژه، کمترین میزان غضروف را در مجاری تنفسی دارا می‌باشد.
- (۳) آخرین نایژک، برخلاف باریک‌ترین نایژک، در هدایت هوای دمی به بخش مبادله‌ای نقش دارد.
- (۴) اولین انشعابی که فاقد غضروف در ساختار خود است، توانایی تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی به شش‌ها را دارد.

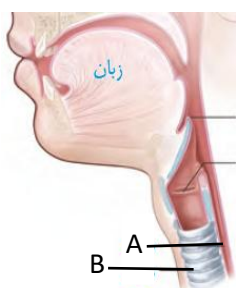


۳۸- در هر بخش هادی از مجاری تنفسی که مشاهده می‌شود، امکان ندارد

- (۱) ترشحات مخاطی - یاخته‌های پوششی غیرمرتبط با ماده‌های موسین و لیزوزیم دیده شود.
- (۲) غضروف‌های نعل اسبی - با حرکت ضربانی مژک‌ها، مخاط به سمت حلق حرکت کند.
- (۳) بافت پوششی فاقد مژک - مانعی برای ورود ناخالصی‌های هوا وجود داشته باشد.
- (۴) پرده‌های صوتی - به کمک برچاکنای، از ورود غذا به نای جلوگیری شود.

۳۹- با توجه به شکل مقابل، چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک فرد سالم، لایه از داخل در دیواره A، همانند لایه از خارج در دیواره B،»



- الف) اولین - چهارمین - توسط ساختار مربوط به یاخته‌های پوششی موجب حرکت برخی مواد بر سطح خود می‌شود.
- ب) چهارمین - دومین - دارای بافتی با رشته‌های پروتئینی در بین یاخته‌های خود می‌باشد.
- ج) دومین - چهارمین - دارای گروهی از یاخته‌های عصبی در ساختار خود است.
- د) سومین - اولین - بافتی با فضای بین یاخته‌های زیاد دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- کدام گزینه در رابطه با بخشی از دستگاه تنفسی انسان که از بینی تا نایزک انتهایی امتداد پیدا کرده است؛

به درستی بیان شده است؟

- (۱) ترشحات مخاطی تمام بخش‌های آن به سمت حلق حرکت می‌کند.
- (۲) در سرتاسر بخش‌های خود دارای نقش پاک‌سازی هوای ورودی است.
- (۳) هیچ بخشی از آن را نمی‌توان یافت که فاقد بافت مخاطی تنفسی باشد.
- (۴) ترشحات مخاطی آن در تبادل بهتر اکسیژن بین خون و مجاری هوایی موثر است.

۴۱- بخشی از دستگاه تنفس انسان که مسافت انتشار گازهای تنفسی در آن به کمترین مقدار ممکن می‌رسد،

می‌تواند

- (۱) توسط برخی از یاخته‌های دیواره خود، اجزای زنده و غیرزنده‌ای را که از مخاط مژکدار گریخته‌اند نابود کند.
- (۲) عامل سطح فعال را توسط برخی از یاخته‌های سنگفرشی دیواره خود، ترشح کند.
- (۳) همواره گاز کربن دی‌اکسید را با عبور از دو غشای پایه، از خون خارج کند.
- (۴) فقط دارای دو نوع یاخته با ظاهر کاملاً متفاوت در دیواره خود باشد.



۴۲- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در دستگاه تنفسی یک فرد سالم، بخشی که بلافاصله پیش از کیسه حبابکی واقع شده است، به طور قطع»

- (الف) همانند آخرین انشعاب بخش هادی - در کنترل میزان هوای ورودی به حبابکها نقش دارد.
 (ب) همانند کیسه های حبابکی - خون غنی از اکسیژن را توسط سرخرگ ششی دریافت می کند.
 (ج) همانند حبابکها - می تواند به تبادل گازها بین خون و یاخته ها پردازد.
 (د) همانند ابتدای مسیر ورود هوا به بینی - فاقد مخاط مژک دار می باشد.

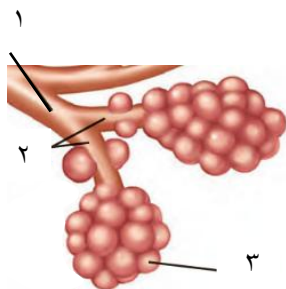
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۳- کدام گزینه با توجه به شکل مقابل که بخشی از دستگاه تنفس انسان را نشان می دهد، به درستی مطرح شده است؟



- (۱) قسمتی که بلافاصله بعد از بخش «۱» قرار دارد، مخاط را به همراه ناخالصی ها به طرف حلق می فرستد.
 (۲) یاخته هایی در دیواره بخش «۲» دارای تعداد زیادی مژک در غشای خود هستند.
 (۳) بخش «۳» توانایی جداسازی ذرات گرد و غبار از هوای عبوری را ندارد.
 (۴) بخش «۲» توانایی تنظیم مقدار هوای غنی از کربن دی اکسید را ندارد.

۴۴- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«در هر بخش هادی دستگاه تنفس انسان که مشاهده می شود، به طور قطع»

- (۱) پوست نازک مودار در ابتدای آن - نوعی از یاخته های پوششی یافت می شود که در نای نیز قابل مشاهده است.
 (۲) دو نوع مکانیسم دفاعی - ساختارهای خون رسانی وجود دارند که توانایی گرم کردن هوا را دارند.
 (۳) یاخته های تولید کننده موسین - بافت قابل مشاهده در اسکلت همه مهره داران یافت می شود.
 (۴) غضروف های C شکل - امکان تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی وجود ندارد.

۴۵- در بخش مبادله ای دستگاه تنفس انسان، دو ساختار متفاوت وجود دارد. وجه این ساختارها در می باشد.

- (۱) اشتراک - امکان مشاهده بعضی از آنها در سطح بالاتری از نخستین دنده متصل به استخوان جناغ
 (۲) تمایز - وجود یاخته های ایمنی دارای توانایی بیگانه خواری میکروبها در دیواره ساختار مورد نظر
 (۳) اشتراک - تشکیل همگی آنها در بخش انتهایی مجاری دارای مخاط مژکدار قبل از خود
 (۴) تمایز - داشتن نوعی مایع مرطوب کننده هوای گرم شده در نخستین مجرای تنفسی



۱۴۶- کدام گزینه جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در خون انسان، به طور معمول نمی‌تواند موجب شود.»

- (۱) کاهش اکسیژن - کاهش مصرف مولکول ADP در یاخته‌ها
- (۲) افزایش کربن دی‌اکسید - از حالت عادی خارج شدن PH خون
- (۳) کاهش اکسیژن - افزایش توانایی انجام برون‌رانی در یاخته‌ها
- (۴) افزایش کربن دی‌اکسید - اختلال گسترده در کار یاخته‌ها

۱۴۷- در کدام گزینه به ترتیب به عبارات زیر، ویژگی‌های درستی نسبت داده شده است؟

«بازدم عمیق - بازدم معمولی - پرده جنب»

- (۱) کاهش حجم قفسه سینه - بدون نیاز به انقباض ماهیچه - ایجاد خاصیت کشسانی در شش‌ها
- (۲) انجام شدن تبدلات گازی در حبابک - افزایش حجم حفره شکمی - اتصال به بخشی از دیافراگم
- (۳) مسطح بودن دیافراگم - افزایش فاصله بین مهره‌ها و جناغ - ایجاد خاصیت کشسانی در شش‌ها
- (۴) ایجاد پمپ فشار منفی در شش‌ها - بدون نیاز به ارسال پیام از مغز - اتصال به بخشی از دیافراگم

۱۴۸- چند مورد از گزاره‌های زیر عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در شش‌ها، بخش ایجادکننده ساختار اسفنج‌گونه بخش احاطه‌کننده آن‌ها،»

- (الف) برخلاف - مستقیماً با همه قسمت‌های هوای دمی در ارتباط است.
- (ب) برخلاف - دارای یاخته‌هایی نازک با فضای بین یاخته‌ای اندک است.
- (ج) همانند - در دیواره خود دارای یاخته‌هایی با توانایی درون‌بری است.
- (د) همانند - در دیواره خود فقط یک نوع یاخته از نظر شکل ظاهری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۹- درباره تهویه ششی، کدام مورد عبارت زیر را به طرز صحیحی تکمیل می‌کند؟

«زیستاز»

«به طور معمول، همزمان با ، انتظار است.»

- (۱) افزایش فشار منفی در فضای میان دو پرده جنب، کاهش فاصله میان استخوان جناغ و ستون مهره‌ها، دور از
- (۲) کاهش حجم باقیمانده درون بخش اسفنجی شش‌ها، کاهش فشار گازهای تنفسی درون کیسه‌های حبابکی، دور از
- (۳) افزایش فاصله میان بزرگ‌ترین ماهیچه تنفسی تا روده بزرگ، افزایش حجم ساختارهای قرارگرفته روی نایژک مبادله‌ای، قابل
- (۴) کاهش فشار وارده به اندام‌های ناحیه شکمی، افزایش ترشح عامل سطح فعال از یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک، قابل



۵۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل نمی کند؟

«عطسه سرفه»

- (۱) برخلاف - باعث بالا رفتن زبان کوچک و بسته شدن راه بینی نمی شود.
- (۲) همانند - فقط زمانی ایجاد می شود که مواد مضر به مجاری تنفسی برسند.
- (۳) همانند - با برخورد شدید هوای بازدمی به بخش هایی از حنجره، صدا ایجاد می کند.
- (۴) برخلاف - می تواند باعث جدا شدن مواد متصل به موهای در بخش هادی تنفسی شود.

۵۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در یک فرد سالم، در هنگام ثبت حجم ذخیره دمی حجم جاری، قطعاً»

- (الف) همانند - دیافراگم مسطح است و یاخته های آن در حالت انقباض هستند.
- (ب) همانند - درون حبابک ها تبادلات گازی در حال به وقوع پیوستن است.
- (ج) برخلاف - انقباض یاخته های ماهیچه اسکلتی صورت می گیرد.
- (د) برخلاف - میزان فضای حفره شکمی کاهش می یابد.

۴ (۴)

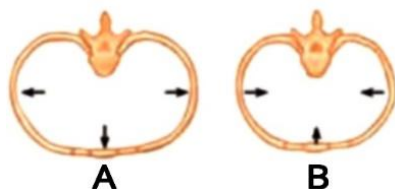
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۲- چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«با توجه به شکل، در هنگام A B»



- (الف) برخلاف - تابعیت شش ها از حرکات قفسه سینه نقش مهمی دارد.
- (ب) برخلاف - بزرگ ترین عضله تنفسی دارای انحنای زیادی است.
- (ج) همانند - قطعاً نوعی ماهیچه بین دنده ای در حال انقباض است.
- (د) همانند - بخشی از هوای ظرفیت حیاتی در حال جابه جایی است.

۴ (۴) صفر

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۳- کدام گزینه در رابطه با «ماهیچه هایی اسکلتی که بالاتر از دیافراگم قرار دارند و با انقباض خود باعث کاهش

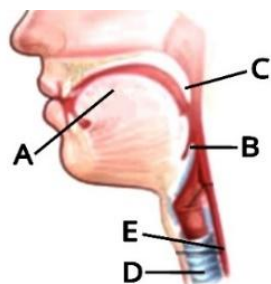
حجم قفسه سینه می شوند»، به درستی بیان شده است؟

- (۱) همانند ماهیچه هایی موثر بر تنفس که پایین تر از دیافراگم یافت می شوند، برای ثبت حجم ذخیره بازدمی به انقباض در می آیند.
- (۲) همواره در هنگامی که دیافراگم از حالت مسطح به حالت گنبدی تغییر شکل می دهد، در حال انقباض هستند.
- (۳) در صورت انقباض شدید خود، تمام حجم هوای موجود در شش ها را تخلیه می کنند.
- (۴) برخلاف دنده ها به طور مستقیم با پرده خارجی جنب اتصال دارند.

۵۴- کدام گزینه در ارتباط با حجم های تنفسی نادرست است؟

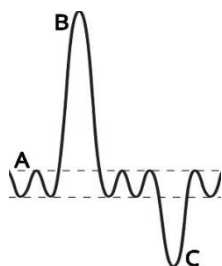
- (۱) فقط حدود ۳۵۰ میلی لیتر از حجم هوای جاری به بخش مبادله ای می رسد.
- (۲) حتی هوای مرده موجود در حجم جاری، در هنگام دم عمیق به بخش مبادله ای وارد می شود.
- (۳) همواره در نتیجه هر دم عمیقی، حدود ۳۰۰۰ میلی لیتر هوا به هوای موجود در شش ها افزوده می شود.
- (۴) اگر پس از یک بازدم معمولی یک دم عمیق انجام دهیم، حجم جاری و حجم ذخیره دمی را ثبت کرده ایم.

۵۵- با توجه به شکل مقابل چند مورد از عبارات زیر درست است؟



- (الف) A برخلاف B، در هنگام بلع ارادی عمل می کند.
 - (ب) D همانند E، هیچ گاه با صفاق (روده بند) در ارتباط نیست.
 - (ج) C در هنگام سرفه، همانند بلع و برخلاف عطسه بالا می رود.
 - (د) D از تمام بخش های هادی بعد از خود، استحکام بیشتری دارد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۶- منحنی زیر مربوط به تعدادی از دم و بازدم های یک مرد سالم و بالغ است. با توجه به این نمودار کدام گزینه درست است؟



- (۱) برای ثبت موج C، نیاز نیست هیچ ماهیچه ای منقبض شود.
- (۲) این منحنی توسط دستگاهی به نام اسپیروگرام ترسیم شده است.
- (۳) در هنگام قرار گرفتن فرد در ارتفاعات، قله موج های A، به هم نزدیک تر می شود.
- (۴) در هنگام ثبت موج B، حداکثر ۳۰۰۰ میلی لیتر گاز تنفسی را می توان به شش ها وارد کرد.

۵۷- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مراکز تنظیم تنفس در پل مغز، می توانند مدت زمان دم را تنظیم کنند.
- (۲) اگر شش ها بیش از حد کشیده شوند، قطعاً فشار مایع جنب در حال افزایش است.
- (۳) بصل النخاع برای انجام دم، همواره فقط به ماهیچه های دیافراگم و بین دنده ای خارجی پیام ارسال می کند.
- (۴) ممکن است در بازدمی که بدون نیاز به پیام عصبی انجام می شود، بیش از ۱۰۰۰ میلی لیتر هوا از شش ها خارج شود.

۵۸- در دستگاه تنفسی برخلاف دستگاه تنفسی انسان،

- (۱) پروانه مونا رک - لوله هایی توخالی برای حرکت هوا وجود دارد.
- (۲) ماهی - هم خون تیره و هم خون روشن وارد سطح تنفسی می شود.
- (۳) پلاناریا - سطح تنفسی برای تبادل بهتر گازها بهتر است مرطوب باشد.
- (۴) پرنده - هوای تهویه شده پس از خروج از شش ها مستقیماً وارد نای نمی شود.

۵۹- دستگاه تنفس نوعی جانور خشکی زی و بی مهره‌ای بدون همکاری با دستگاه گردش مواد به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد؛ کدام عبارت زیر مشخصه این جانور می‌باشد؟

- (۱) ممکن نیست گوارش مکانیکی را در محلی خارج از لوله گوارش خود آغاز و درون آن تکمیل نماید.
- (۲) منافذ تنفسی که در ابتدای لوله‌های تنفسی هستند، توسط تعدادی لوله عرضی به هم مرتبط می‌شوند.
- (۳) ساختار تنفسی ویژه‌ای که بتواند ارتباط یاخته‌ها را با محیط بیرون برقرار کند، یافت نمی‌شود.
- (۴) سطح تنفسی آن‌ها درون بدن بوده، بن‌بست است و دارای مایعی در درون خود می‌باشد.

۶۰- کدام گزینه زیر در رابطه با دستگاه تنفسی جانوری که دارای ساده‌ترین نوع سطوح تنفسی موجود در ماهی بالغ است، نادرست می‌باشد؟

- (۱) آب عبوری از سطح تنفسی آن، گازهای تنفسی موجود در خود را با اندام تنفسی موجود در بخش‌های متعدد از بدن مبادله می‌کند.
- (۲) سطوح تنفسی مرطوب آن می‌توانند گاز محلول شده O_2 را با عبور از دو لایه یاخته پوششی وارد مایعات بدن کنند.
- (۳) امکان ورود O_2 و خروج CO_2 از یک برآمدگی در سطح پوست آن وجود دارد.
- (۴) توسط یاخته‌های پوستی خود، اکسیژن هوا را جذب می‌کند.

۶۱- در جانوری که به کمک به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازد، به طور قطع

- (۱) سطوح تنفسی نایدیسی - سه جفت پای بندبند وجود دارد.
- (۲) یاخته‌های پوست بدن - شبکه مویرگی فراوان تشکیل می‌گردد.
- (۳) تعدادی کیسه هوادار - معده بین دو بخش متورم از لوله گوارش قرار می‌گیرد.
- (۴) پمپ فشار مثبت - در سراسر طول حیات خود، گاز محلول اکسیژن را از بین فسفولیپیدها جذب می‌کند.

تذکر: تست‌های این جزوه یا تالیفی‌اند و یا تقویت شده و گاهاً بدون تغییر از آزمون‌های آزمایشی معتبر کشور هستند.

این جزوه و تدریس‌های ویدیویی آن تنها مربوط به سایت جشان آکادمی (jashan-academy.ir) و تیم تدریس آن است؛ برای دسترسی به تدریس سایر دروس تخصصی به همین سایت مراجعه فرمایید یا به آیدی تلگرام @jashani121212 پیام دهید.

در صفحات تلگرام و روبیکا با آدرس @tajrobi10jashani با ما همراه باشید و از صفحه آپارات‌مون نیز دیدن فرمایید.

ارادت‌مندان شما! امیررضا جشانی‌پور