

35 - با توجه به شکل مقابل که بخشی از لوله گوارش گاو را نشان می دهد، کدام گزینه درست است ؟

- (1) بخش 3 برخلاف 1، عملکردی مشابه یاخته های راست روده ملخ در تغییر فشار اسمزی مواد لوله گوارش دارد
- (2) بخش 2 همانند 1، توانایی دریافت غذای دوباره جویده شده جانور را پس از آغاز گوارش آنزیمی جانور دارد
- (3) بخش 3 همانند بخش 4 با کمک آنزیم های ترشح شده از یاخته های جانوری قادر به گوارش مواد می باشد
- (4) بخش 1 برخلاف 3، توانایی دریافت غذای دوباره جویده شده از بخش دارای دیواره حفره حفره را دارد

فصل ۳

تبادلات گازی

نفس کشیدن، یکی از ویژگی های آشکار در بسیاری از جانوران است. اما آیا در همه جانوران به یک شکل انجام می شود؟ 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 می کنیم که آیا نفس می کشد یا خیر. به نظر می رسد این فرایند، کاری حیاتی را برای ما انجام می دهد. اما این کار حیاتی چیست؟

هوای آلوده به کدام بخش دستگاه تنفسی آسیب می رساند؟ افرادی که به دخانیات روی می آورند، چگونه به بدن خود آسیب می رسانند؟ اینها فقط بخشی از پرسش هایی است که پاسخ آنها را با مطالعه این فصل به دست خواهیم آورد.

ساز و کار دستگاه تنفس در انسان

گفتار ۱

چرا نفس می کشیم؟

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

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

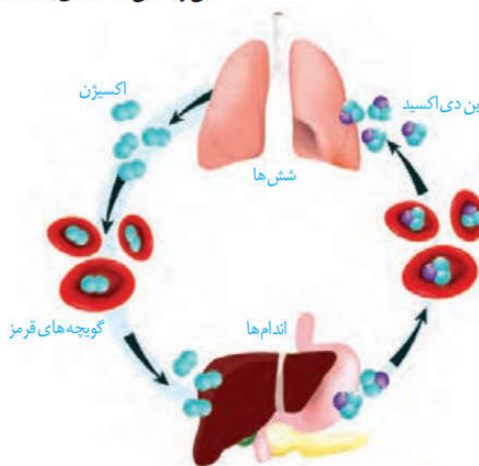
دستگاه گردش خون، خون را از اندام های بدن جمع آوری می کند و به سوی شش ها می آورد. این خون که به خون تیره معروف است اکسیژن کمتر و کربن دی اکسید بیشتری نسبت به خونی دارد که از شش ها خارج می شود. خون تیره در شش ها، کربن دی اکسید را از دست می دهد و از هوا اکسیژن می گیرد و به خون روشن تبدیل می شود. خون روشن توسط دستگاه گردش خون به اندام ها و یاخته ها فرستاده می شود (شکل ۱). به این ترتیب، همواره به یاخته های بدن، اکسیژن می رسد و کربن دی اکسید از آنها دور می شود. اما این کار چه ضرورتی دارد؟

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



این واکنش که تنفس یاخته‌ای نام دارد، علت نیاز به اکسیژن را توجیه می‌کند. اما کربن دی اکسید چرا باید دور شود؟ یکی از علل زیان بار بودن کربن دی اکسید 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 دی اکسید، خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است.

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



مقایسه هوای دمی و بازدمی		
گاز	دم (هوای تهویه نشده)	بازدم (هوای تهویه شده)
اکسیژن	حدوداً ۲۱ درصد	حدوداً ۱۷ درصد
کربن دی اکسید	کم تر از ۰/۱ درصد	حدوداً ۴ درصد
نیتروژن	حدوداً ۷۸ درصد	حدوداً ۷۸ درصد

نکات:

۱. میزان نیتروژن در هوای دمی و بازدمی ثابت است.
۲. چه در هوای دمی و چه در هوای بازدمی، همیشه میزان اکسیژن از کربن دی اکسید بیشتر است.
۳. توجه شود که میزان دی اکسید کربن در هوای بازدمی، نسبت به دی اکسید کربن در هوای دمی بیشتر است.

آنالیز شکل) تبادل گاز های تنفسی و یاخته های بدن

۱. شش سمت چپ (دو لوبی) نسبت به شش سمت راست (سه لوب) کوچکتر است.
۲. شش سمت چپ دو لوب دارد «««« هر دو لوب آن میتوانند با پرده دیافراگم
a. به لوب کوچکتر انشعابات نایژه وارد نیم شود.
b. این دو لوب توسط دنده های آزاد محافظت نمی شوند.
۳. شش سمت راست «««« سه لوب دارد «««« همه لوب های آن در تماس با دیافراگم قرار نمی گیرند (بالاترین لوب آن در تماس با دیافراگم نیست)
۴. پرده‌ای از جنس بافت پیوندی کبد را به دو قسمت تقسیم کرده است.
۵. از نمای روبرو فقط بخش کوچکی از کیسه صفرا قابل مشاهده است. «««« محل قرار گیری کیسه صفرا در زیر بخش بزرگتر کبد است.

نکته	مقدار O_2 نسبت به مقدار CO_2	موارد مقایسه
نسبت O_2 به CO_2 در هوای دمی، از هوای بازدمی بیشتر است ولی همواره در هر هوایی	زیادتر است.	هوای دمی
مقدار O_2 از CO_2 بیشتر است.	زیادتر است.	هوای بازدمی
خون پراکسیژن انتقالی، از دستگاه گردش خون (قلب) به اندامهاست.	زیادتر است.	خون روشن
خون خارج شده از اندامهای بدن است که توسط قلب به دستگاه تنفس می‌رود.	کمتر است.	خون تیره

نکات مربوط به تنفس یاخته‌ای:

۱. فسفات یا ترکیبات فسفات دار، در قسمت واکنش دهنده نسبت به فرآورده‌ها بیشتر است. در هر دو سمت واکنش ترکیب فسفات دار مشاهده می‌شود.
۲. میزان ترکیبات آلی در واکنش دهنده‌ها (گلوکز و ADP) در مقایسه با فرآورده‌ها (ATP) بیشتر است.
۳. توجه شود که همیشه گلوکز در تامین انرژی واکنش تنفس یاخته‌ای شرکت نمی‌کند. در مواردی مانند ترشحات غدد و زیکول سمنال، فروکتوز در تامین انرژی اسپریم مشارکت می‌کند (ترکیب با فصل ۷ زیست یازدهم)
۴. فرآورده‌های تولید شده در واکنش کلی تنفس یاخته‌ای هوازی «»»» پیش ماده برای آنزیم کربنیک انیدراز محسوب می‌شود.
۵. هورمون‌های تیروئیدی با تنظیم واکنش تنفس یاخته‌ای، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن را تنظیم می‌کنند. (ترکیب با فصل ۴ زیست یازدهم)

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 نایزک انتهایی به بخش هادی تعلق دارد.

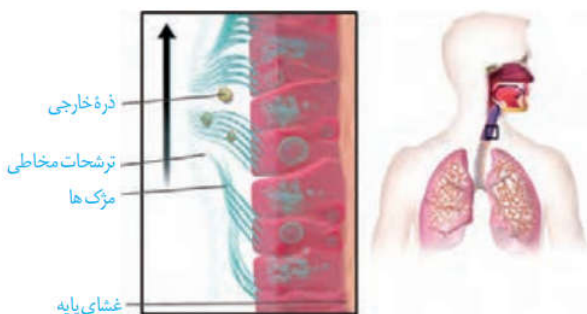
ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. با پایان یافتن این پوست، مخاط مؤک‌دار در بینی آغاز می‌شود که در سراسر مجاری هادی ادامه پیدا می‌کند. این مخاط، یاخته‌های مؤک‌دار فراوان و ترشحات

مخاطی دارد. در این ترشحات مواد ضد میکروبی وجود دارد. (شکل ۲).

ترشحات مخاطی، ناخالصی‌های هوا را ضمن عبور به دام می‌اندازد. مؤک‌ها 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.

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.



شکل ۲- در مخاط نای سلول‌های استوانه‌ای مؤک‌دار قرار دارند.

۱. مخاط مژک دار هم دارای بافت پوششی است و هم دارای بافت پیوندی است!!
۲. در بافت پوششی مخاط مژک دار سه گروه یاخته قابل تشخیص است:
 - ۱) سلول های استوانه ای مژک دار (۲) سلول های استوانه ای غیر مژک دار «» این یاخته ها ترشح کننده ماده مخاطی هستند. (۳) سلول های پایه ای (قاعده ای)
۳. در مخاط نای شکل و اندازه همه یاخته یکسان نیست، همچنین می توان گفت اندازه هسته همه یاخته ها نیز یکسان نیست.
۴. روی یاخته های بافت پوششی ماده مخاطی دیده می شود که مژک ها با آن در تماس اند. ضخامت این لایه غیر یکنواخت است.
۵. ترشحات مخاطی دارای نقش های زیر است:
 - a. دارای آنزیم لیزوزیم است «» با تخریب دیواره سلولی باکتری ها مانع از نفوذ آن ها به بخش های پایین تر می شود. (خط اول - دفاع غیر اختصاصی)
 - b. به دام انداختن ناخالصی های هوای دمی
 - c. مرطوب کردن هوای دمی
۶. زنش های مژک های مجرای تنفسی به سوی حلق است. (مژک های زیر حلق به سمت بالا و مژک های بالای حلق، به سمت پایین زنش دارند).
۷. در یاخته های استوانه ای مژک دار «» تعداد مژک های هر یاخته با یاخته دیگر لزوماً یکسان نیست.
۸. ترشحات مخاطی که روی مخاط تنفسی را می پوشاند در بخش های مختلف دارای ضخامت متفاوت است.

سراسری ۱۴۰۰- داخل

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

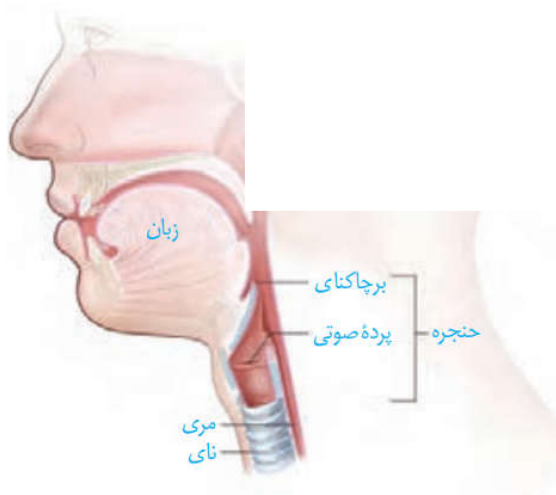
« در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، گروهی از یاخته های »

۱. سنگفرشی به گرم شدن هوای دم کمک می کنند.
۲. ترشحاتی، لایه ای با ضخامت متفاوت را به وجود می آورند.
۳. پوششی و مویرگی از غشای پایه مشترکی استفاده می کنند.
۴. غیر پیوندی، زوایدی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می فرستند.

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

حنجره در بالای نای واقع است و در تنفس، دو کار مهم انجام می دهد. یکی آنکه دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می دارد و دیگر آنکه در پوشی به نام برچاکنای (اپی گلوٹ) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می شود.

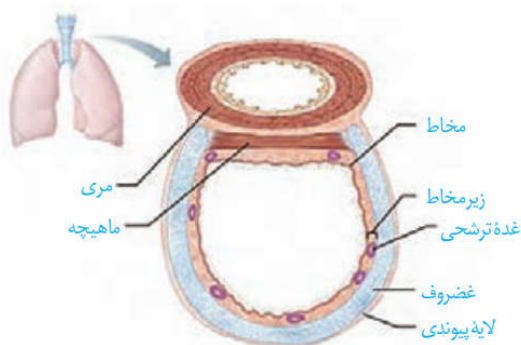
دیواره نای، حلقه های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می دارند (شکل ۴). دهانه غضروف (دهانه حرف C) به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه رونی شود. ساختار دیواره نای در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۳- حلق و حنجره

شکل ۵- ساختار بافتی دیواره نای.
دیواره نای از بیرون به درون شامل چهار لایه است:

- ۱- پیوندی
- ۲- غضروفی ماهیچه ای
- ۳- زیر مخاط
- ۴- مخاط



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 غضروبی ندارد، **نایژک** نامیده می شود.

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.

بخش مبادله ای

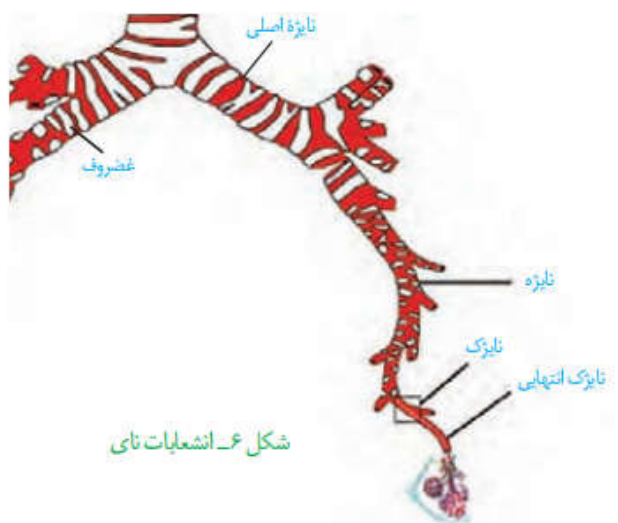
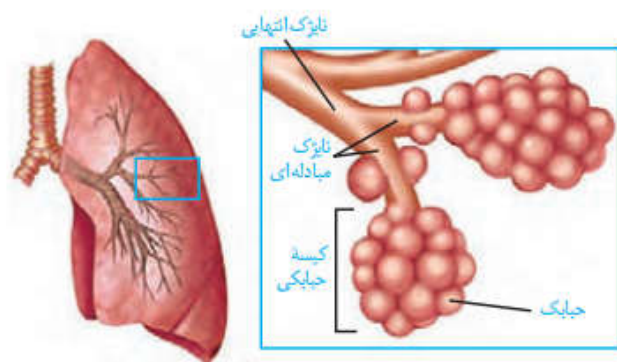
بخش مبادله ای، با حضور اجزای کوچکی به نام **حبابک** مشخص می شود (شکل ۷). نایژکی را که روی آن حبابک وجود دارد، **نایژک مبادله ای** می نامیم. نایژک مبادله ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می شود که از اجتماع حبابک ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه ها را یک **کیسه حبابکی** می نامند.

مخاط مزک دار در طول نایژک مبادله ای به پایان می رسد، بنابراین در محل حبابک ها، این مخاط وجود ندارد.

در حبابک ها، گروهی از یاخته های دستگاه ایمنی بدن به نام **درشت خوار (ماکروفاژ)** مستقر شده اند (شکل ۸). این یاخته ها، باکتری ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مزک دار گریخته اند نابود می کنند. درشت خوارها یاخته هایی با ویژگی بیگانه خواری و توانایی حرکت اند. این یاخته ها، نه فقط در کیسه های حبابکی شش ها، بلکه در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.

هنگام نفس کشیدن، حجم کیسه های حبابکی تغییر می کند. 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 می کند. ماده ای به نام **عامل سطح فعال (سورفاکتانت)** که از بعضی یاخته های

حبابک ها ترشح می شود، با کاهش نیروی کشش سطحی، باز شدن حبابک ها را آسان می کند (شکل ۹). در بعضی از نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده اند، عامل سطح فعال به مقدار کافی ساخته نشده است و بنابراین به زحمت نفس می کشند.



۱. نای ۲. حلق ۳. حنجره ۴. نای ۵. نایژه اصلی ۶. نایژک مزمر ۷. نایژک ابتدای ۸. نایژک انتهایی

مورد مقایسه	ابزار دفاعی	غضروف	یاخته های مهم	وظیفه
بخش هادی	بینی	دارد	۱- یاخته های سنگفرشی چند لایه ای ۲- یاخته های مژکدار ۳- گیرنده های بویایی ۴- یاخته های پوششی استوانه ای بدون مژک	۱- به کمک موهای ابتدای خود و مخاط مژکدار، می اندازد. زنتش این مژکها ترشحات مخاطی و ذرات خارجی را به سمت حلق می راند. ۲- به وسیله شبکه مویرگی سطح داخلی خود هوا را گرم می کند. ۳- در بویایی نقش دارد و از آنجایی که حس بویایی بر روی حس چشایی تأثیر زیادی دارد، بینی روی حس چشایی هم تأثیرگذار است.
	حلق	ندارد	یاخته های ماهیچه ای	در انتقال مواد بین دهان - مری، بینی و نای نقش دارد.
	حنجره	دارد	یاخته های غضروفی یاخته های مژکدار	۱- به کمک مخاط مژکدار خود از دستگاه تنفس حفاظت می کند. ۲- به کمک دیواره غضروفی خود مجرای عبور هوا را باز نگه می دارد. ۳- برچاکنای حنجره مانع از ورود غذا به نای می شود. ۴- به کمک پرده های صوتی خود در تولید صدا نقش دارد.
	نای	دارد	یاخته های مژکدار یاخته های غدد ترشعی یاخته های غضروفی	۱- به کمک مخاط مژکدار خود از دستگاه تنفس حفاظت می کند. ۲- حلقه های غضروفی نای مجرای عبور هوا را باز نگه میدارند.
	ناایزه ها	دارد	یاخته های غضروفی یاخته های مژکدار	۱- به کمک مخاط مژکدار خود از دستگاه تنفس حفاظت می کند. ۲- غضروف دیواره آن مجرای عبور هوا را باز نگه می دارد. ۳- نایزه های اصلی هوا را به درون شش ها انتقال می دهند.
	ناایزک ها تا نایزک انتهاپی	ندارد	یاخته های ماهیچه ای یاخته های مژکدار	۱- به کمک مخاط مژکدار خود از دستگاه تنفس حفاظت می کند ۲- به دلیل نداشتن غضروف نایزکها به راحتی تنگ و گشاد شده و نقش مهمی را در تنظیم هوای ورودی به شش ها دارند.

نکات کلی:

۱. براساس شکل در محل اتصال نای به مری، غضروف مشاهده نمی شود.

۲. نایزک مبادله ای جزئی از بخش هادی نیست.

۳. ذرات بیگانه و گرد و غبار در (۱) بخش هادی توسط ترشحات مخاطی و یاخته های مژک دار و موهای ابتدای بینی و (۲) در بخش مبادله ای توسط ترشحات مخاطی، یاخته های مژک دار و یاخته های درشت خوار موجود در حبابک ها، پاکسازی می شوند.

۴. در تشریح شش گوسفند، مشاهده می شود که در نای گوسفند، قبل از دو نایزه اصلی، یک انشعاب سوم هم از نای به طور جداگانه به شش راست می رود (یادتون باشه در انسان اینجوری نیست و از هر نای دو نایزه اصلی، یکی به شش راست و دیگری به شش چپ می رود).



غضروف های C شکل

انشعابات نای

۱. آنچه که به شش وارد می شود نایزه اصلی است.

۲. قطر نایزه اصلی سمت راست نسبت به سمت چپ بیشتر است.

۳. طول نایزه اصلی چپ طویل تر است.

۴. منشعب شدن نایزه اصلی راست زودتر اتفاق می افتد.

۵. در نایزه اصلی حلقه غضروفی به صورت کامل است. در کنکور سراسری

۱۴۰۲ برای این بخش قطعات غضروفی نیز در نظر گرفته شده است.

۶. هرچه به سمت نایزک می رویم از میزان غضروف کم شده و بر میزان ماهیچه اضافه می شود.

۷. در نایزک انتهایی یک حلقه ماهیچه ای کامل وجود دارد و دیگر خبری از غضروف نیست به همین دلیل است که نایزک ها امکان باز و بسته شدن دارند با باز و بسته شدن نایزکها میزان هوای ورودی یا خروجی به شش ها تنظیم می شود.

سراسری ۱۴۰۲				
۱۵- در خصوص یکی از نایزه های اصلی انسان که نسبت به نایزه دیگر، طول بیشتر و قطر کمتری دارد، چند مورد زیر صحیح است؟ (الف) در دیواره آن، قطعات غضروفی وجود دارد. (ب) در درون ریه ای که دو لوب دارد، انشعاب می یابد. (ج) در ابتدا نایزک هایی را ایجاد می کند که به بخش مبادله ای تعلق دارند. (د) می تواند در پی فعالیت ماهیچه ناحیه گردن، به ورود هوا به داخل ریه کمک نماید.				
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)	

سراسری ۱۴۰۲	
در نزدیکی حفره دهانی انسان اندام های لوله ای شکل و طولی وجود دارند که با این حفره در ارتباط هستند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام را نشان میدهد؟ (۱) با اتصال به پرده، صفاق در جای خود ثابت شده اند. (۲) به واسطه داشتن یاخته های مژکدار ماده مخاطی ترشح می کنند. (۳) مولکول هایی را انتقال می دهند که در تولید انرژی بدن نقش دارند (۴) لایه زیرمخاطی آنها به لایه غضروفی ماهیچه ای و لایه مخاطی چسبیده است.	

کمترین قطر: **نایزک انتهایی**

دارای حلقه غضروفی کامل: **نایزه اصلی**

خارج از شش، **بینی**، حلق، **حنجره**، **نای**، مقداری از **نایزه اصلی**

اصلی

خارج از قفسه سینه: **بینی**، حلق، **حنجره**، بخشی از **نای**

داخل قفسه سینه و خارج از شش، بخش انتهایی **نای**،

بخشی از **نایزه اصلی**

داخل قفسه سینه و داخل شش: **نایزه اصلی (مقداری)**،

نایزه فرعی، **نایزکها**

در سرتاسر خود مژک دارد: **نای**، **نایزه اصلی**، **نایزه فرعی**، **نایزکها**

در سر قرار دارد و ابتدای آن سنگفرشی چند لایه:

بینی

آسان تر از نقاط دیگر خون از دست می دهد: **بینی**

حلقه های غضروفی C شکل (نعل اسبی): **نای**

فقط درون شش ها: **نایزه های فرعی**، **نایزکها**

با شیپور استاش به گوش میانی متصل است: **حلق**

مقاومت بیشتر در برابر برش در تشریح شش گوسفند:

نایزه اصلی

انشعابات از نای که کمترین غضروف را دارد: **نایزه فرعی**

فرعی

مستحکم ترین انشعاب نای: **نایزه اصلی**

انشعابی از نای که بیشترین میزان غضروف را دارد:

نایزه اصلی

هر بخش هادی که

دارای سلول های مژکدار و ماده مخاطی: **بینی**، **حلق**، **حنجره**،

نای، **نایزه اصلی**، **نایزه فرعی**، **نایزک**، **نایزک انتهایی**

دارای غضروف: **بینی**، **حنجره**، **نای**، **نایزه اصلی**، **نایزه فرعی**

فاقد غضروف: **حلق**، **نایزک اولیه**، **نایزک انتهایی**

فاقد مخاط مژکدار: **ابتدای بینی**

در انتهای خود به دوراهی ختم می شود: **حلق**

تنظیم هوای ورودی و خروجی: **نایزک ابتدایی** - **نایزک انتهایی**

دارای لبه زبر: **نایزه اصلی** - **نایزه فرعی**

تبادل گاز تنفسی بین هوا و خون: **هیچکدام**

شبکه وسیعی از رگ های نازک: **بینی**

توانایی ایجاد صدا: **حنجره**

پوشش سنگفرشی: **بینی**، **حلق**

ترشحات ضد میکروبی و فاقد تازک و دارای بافت پوششی و غشاء پایه: **همگی**

درون شش قرار دارند: **انتهای نایزه اصلی**، **نایزه فرعی**،

نایزک اولیه، **نایزک انتهایی**

دارای ۲ عدد: **نایزه اصلی**

هر قسمت از دستگاه تنفس که (مقایسه هادی و مبادله ای)

دارای غضروف: **بیشتر مجرای هادی**

فاقد غضروف: **مقداری از مجرای هادی (حلق - نایزکها) - مبادله ای (همگی)**

دارای نایزک: **هادی (نایزک ابتدایی و انتهایی) - مبادله ای (نایزک مبادله ای)**

ماده مخاطی و مژکدار: **هادی - مبادله ای (نایزک)**

دارای بافت پوششی مژکدار: **همه هادی به جز ابتدای بینی + قسمتی از حلق - مبادله ای (نایزک)**

دارای بافت سنگفرشی: **هادی (بینی و قسمتی از حلق) به صورت چندلایه - مبادله ای (حبابک) به صورت تک لایه.**

تحت تأثیر هورمون اپی نفرین: **هادی (نایزکها)، مبادله ای (نایزکها)**

درون قفسه سینه: **بخشی از هادی - مبادله ای**

خارج از قفسه سینه: **بخشی از هادی**

فقط در قفسه سینه: **مبادله ای**

بیشتر حجم شش را در بر گرفته است: **مبادله ای**

ماهیچه اسکلتی در آن یافت می شود: **هادی**

عامل دفاعی به جز مخاط: **هادی (موی بینی) - مبادله ای (ماکروفاز)**

در سر، گردن، قفسه سینه: **هادی**

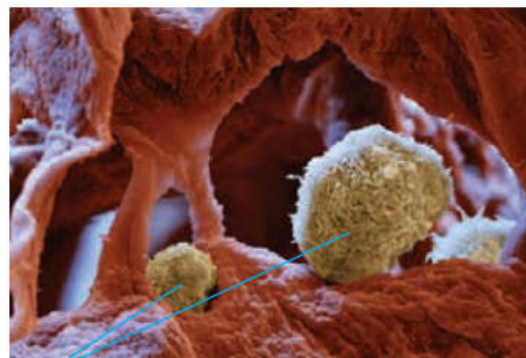
فقط در قفسه سینه: **مبادله ای**

توسط اسکلت محوری محافظت می شود: **هادی - مبادله ای**

اطراف حبابک‌ها را مویرگ‌های خونی فراوان، احاطه کرده‌اند و به این ترتیب، امکان تبادل گازها بین هوا و خون فراهم شده است (شکل ۱۰).

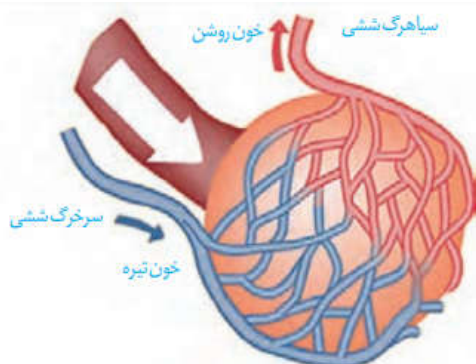
دیواره حبابک از دو نوع یاخته ساخته شده است. نوع اول، سنگ فرشی و فراوان تر است. نوع دوم، با ظاهری کاملاً متفاوت، به تعداد خیلی کمتر دیده می‌شود و ترشح عامل سطح فعال را بر عهده دارد (شکل ۱۱). درشت خوارها را جزء یاخته‌های دیواره حبابک، طبقه‌بندی نمی‌کنند.

برای اینکه اکسیژن و کربن دی اکسید بین هوا و خون مبادله شوند، این مولکول‌ها باید از ضخامت دیواره حبابک‌ها و دیواره مویرگ‌ها عبور کنند. هر دو دیواره، از بافت پوششی سنگ فرشی 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).

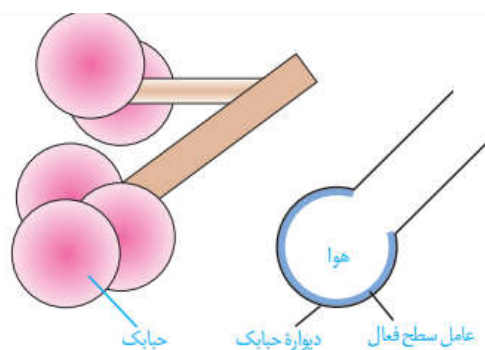


یاخته‌های درشت خوار

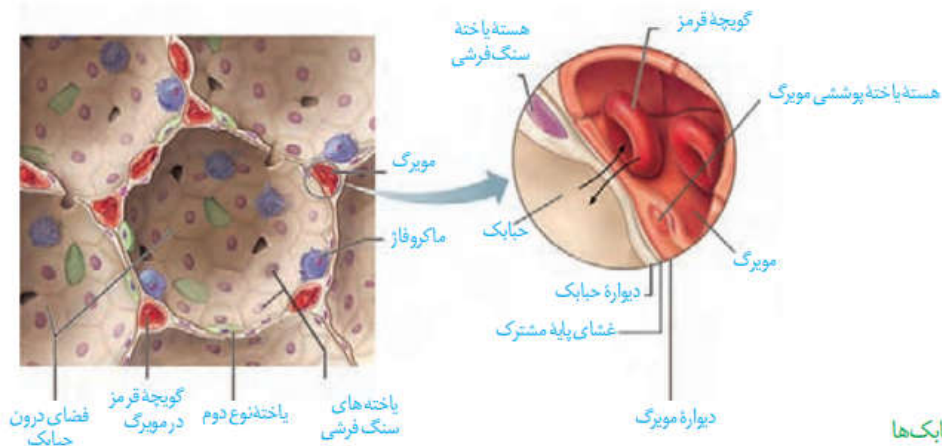
شکل ۸- یاخته‌های درشت خوار در حبابک‌ها



شکل ۱۰- مویرگ‌های خونی فراوان، اطراف حبابک‌ها را احاطه کرده‌اند.



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



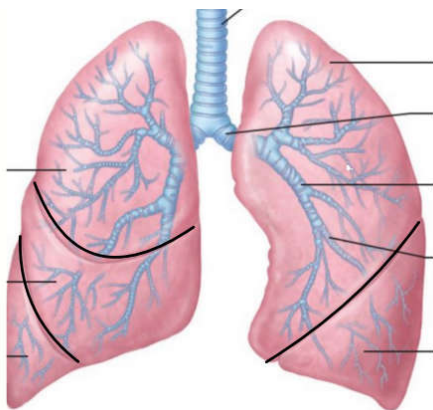
شکل ۱۱- ساختار حبابک‌ها

ساختار حبابک

۱. در ساختار حبابک چند نوع یاخته به کار رفته است؟ دو نوع «» یاخته های نوع ۱ و نوع ۲
۲. در حبابک چند نوع یاخته مشاهده می شود؟ (۱) نوع ۱ (۲) نوع ۲ (۳) ماکروفاژ (۴) یاخته های مرتبط با رگ ها و خون
۳. یاخته های نوع ۱ و نوع ۲ هر دو از یاخته های بافت پوششی هستند که در جدول زیر به مقایسه آن ها می پردازیم:

مقایسه انواع یاخته های حبابک		
نوع ۲	نوع ۱	یاخته
پوششی	پوششی	نوع بافت
غیرسنگفرشی	سنگفرشی	شکل یاخته ها
کوچکتر	بزرگتر	اندازه
بیشتر	کمتر	ضخامت
کمتر	بیشتر	فراوانی
سورفکتانت	ندارد	قابلیت ترشح مایع
حداقل دی اکسید کربن	حداقل دی اکسید کربن	قابلیت دفع مواد
دارد (اینترفرون ۱)	دارد (اینترفرون ۱)	قابلیت ترشح (کلی)
ندارد	دارد	ارتباط با یکدیگر (هم شکل)
دارد (در سطح زیری)	ندارد	داشتن زواید ریزپرز مانند
ندارد	دارد	شرکت در تشکیل منفذ بین حبابکی

۴. با توجه به شکل در می یابیم که حبابک ها از طریق منافذی به یکدیگر راه دارند یعنی هوایی که درون حبابک مشاهده می شود می تواند از طریق نایزک انتهایی و مبادله ای به آن وارد شده باشد یا از طریق حبابک مجاور و همسایه به آن وارد شده باشد.
۵. در سطح زیرین یاخته های نوع دو، زوائد ریزی مشاهده می شود.
۶. در اجتماع حبابکی میتوان مشاهده کرد که در بین یاخته های نوع ۱ منفذ وجود دارد.
۷. در واقع می توان گفت در اجتماع حبابکی، حبابک ها به یکدیگر راه دارند و می توانند هوا را بین خود رد و بدل کند. «» یعنی هر هوایی که وارد حبابک می شود لزوماً از نایزک انتهایی نیامده است. ممکن است از حبابک مجاور آمده باشد.
۸. بین دیواره حبابک و دیواره مویرگ غشای پایه وجود دارد که در جاهای متعدد مشترک است «» این امر نشان دهنده کاهش یافتن فاصله انتشار است.
۹. از قبل می دانستیم که بافت پوششی توسط بافت پیوندی پشتیبانی می شود اما این قاعده همیشه صادق نیست. در واقع ها بافت پوششی حبابک ها توسط هیچ بافت پیوندی پشتیبانی نمی شود.
۱۰. اگر مولکول اکسیژن موجود در شش ها بخواهد به درون گویچه قرمز برود باید از چند غشا عبور کند؟ اکسیژن غشا عبور کرده و وارد یاخته حبابک می شود بعضی از غشای دیگر عبور کرده و از آن خارج شده و وارد مایع بین سلولی می شود پس از عبور از غشای پایه اکسیژن از رشته های یاخته تشکیل دهنده مویرگ عبور کرده و وارد آن می شود و سپس از سمت دیگر با عبور از غشا خارج شده و وارد خون می شود در نهایت این مولکول با عبور از غشای گویچه قرمز به درون آن وارد می شود یعنی در مجموع یک مولکول اکسیژن ۵ غشای سلولی را طی می کند با در نظر گرفتن اینکه هر غشا از دو لایه فسفولیپیدی تشکیل شده است در واقع از ده لایه فسفولیپید عبور کرده و وارد گویچه قرمز می شود.
۱۱. از آنجایی که بر اساس شکل کتاب یاخته های نوع ۲ نیز میتوانند در تماس با یاخته های دیواره مویرگ قرار بگیرند میتوان گفت امکان مشاهده شدن غشای پایه مشترک بین این دو یاخته نیز وجود دارد.
۱۲. هر یاخته ی دارای زوائد غشایی که در حبابک مشاهده می شود «» یاخته نوع ۲ / ماکروفاژ
۱۳. یادتون باشه آخرین خط دفاعی در حبابک ها، ماکروفاژ ها نیستند. از آنجایی که در مجاور حبابک ها خون وجود دارد میتوانیم حضور عوامل خط سوم دفاع اختصاصی مانند لنفوسیت های B و T را نیز در نظر بگیریم.
۱۴. هسته یاخته های تشکیل دهنده مویرگ های خونی نسبت به هسته یاخته های نوع ۱ کوچکتر است همان طور که قبلاً گفته شد، مخاط مژک دار (بافت پوششی استوانه ای مژک دار + آستری از بافت پیوندی) در محل نایزک های مبادله ای به پایان می رسد و در محل حبابک ها این مخاط وجود ندارد.



مورد مقایسه	شش چپ	شش راست
حجم	کمتر	بیشتر
مجاورت با قلب	بله	خیر
بخش عمده آن	کیسه‌های حبابکی	کیسه‌های حبابکی
حفاظت به وسیله استخوان‌های قفسه سینه	بله	بله
تعداد انشعاب سرخرگ ششی	یکی	یکی
طول سرخرگ ششی	کمتر	بیشتر
تعداد انشعاب سیاهرگ ششی	دو تا	دو تا
طول سیاهرگ ششی	کمتر	بیشتر
قطر نایژه اصلی	کمتر	بیشتر
تعداد شیارها	۱	۲
تعداد لپ (لوب)ها	۲	۳

سراسری ۱۴۰۱

۱۶۲- چند مورد، درباره ساختار حبابک های ریه انسان درست است؟

- در سطح یاخته‌های نوع دوم زوائد ریزی یافت می شود.
- فقط در بین دو یاخته نوع دوم مجاور، منفذی وجود دارد.
- یاخته های نوع اول و یاخته های مویرگ ها، غشای پایه مشترک دارند.
- فقط در سیتوپلاسم یاخته های نوع اول، شبکه ای از لوله ها و کیسه های گسترده وجود دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴

۴- یاخته های سازنده دیواره حبابک تنفسی انسان که به صورت پراکنده در بین نوع دیگری از یاخته های این دیواره قرار گرفته اند، چه مشخصه ای دارند؟

- (۱) جزیی از مخاط مزکدار به شمار می آیند. (۲) به شکل سنگ فرشی و تک لایه ای هستند.
- (۳) یاخته های مرده و بقایای آنها را پاکسازی می کنند. (۴) بر روی شبکه ای از رشته های پروتئینی قرار گرفته اند.

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 آنها 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 خونا بجا می شوند، بنابراین به سازوکارهای دیگری برای حمل این مولکول ها در خون نیاز است.

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 از 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.

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

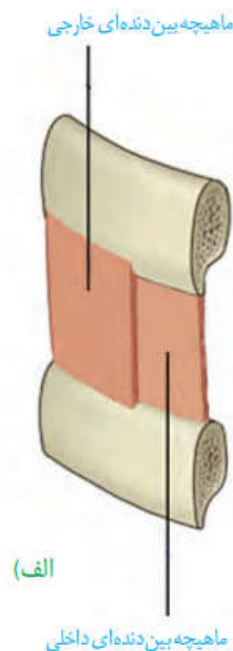
موارد مقایسه	O_2	CO_2	CO
بیشترین حالت در خون	با اتصال ناپایدار به گروه هم هموگلوبین	به صورت یون بیکربنات در گویچه قرمز تولید می شود ولی در پلاسما عبور می کند.	با اتصال پایدار به گروه هم در جایگاه اکسیژن
کمترین حالت در خون	محلول در پلاسما	محلول در پلاسما	—
انواع انتقال	اتصال با هموگلوبین / محلول در پلاسما	به صورت بیکربنات / اتصال به هموگلوبین / محلول در پلاسما	متصل به هموگلوبین
در مجاورت شش	به هموگلوبین وصل می شود.	از هموگلوبین و بیکربنات جدا می شود.	به هموگلوبین وصل می شود. (گاز گرفتگی)
در مجاورت بافت	از هموگلوبین جدا می شود.	به هموگلوبین و یا کربنیک انیدراز وصل می شود.	وارد زنجیره انتقال الکترون راگیره می شود یا در مجاورتش قرار می گیرد
عامل اتصال و جدا شدن آنها به هموگلوبین	غلظت O_2 و CO	غلظت CO_2	غلظت CO
تبادل بین خون و بافت	فقط به صورت محلول	فقط به صورت محلول	—

گفتار ۲ تهویه ششی

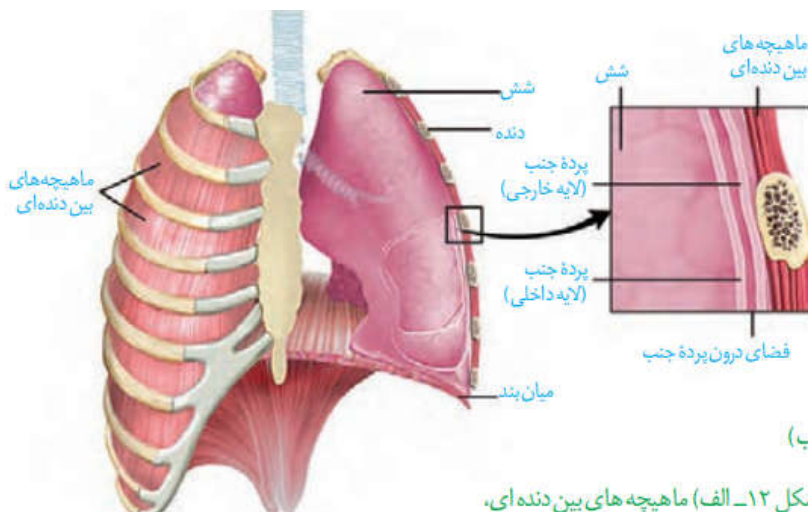
تهویه ششی شامل دو فرایند دم و بازدم است. برای درک چگونگی دم و بازدم، لازم است ابتدا با ساختار و عمل شش‌ها آشنا شویم.

شش‌ها

شش‌ها درون قفسه سینه و روی پرده ماهیچه‌ای میان‌بند (دیافراگم) قرار دارند. شش چپ به علت مجاورت با قلب، از شش راست قدری کوچک‌تر است. بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابی به خود اختصاص داده‌اند و ساختاری اسفنج‌گونه را به شش می‌دهند. قفسه سینه علاوه بر محافظت از شش‌ها در تهویه ششی نیز نقش دارد. در بین دنده‌ها، ماهیچه‌هایی به نام **ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای** 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.



هر یک از شش‌ها را پرده‌ای دولایه به نام **پرده جنب فراگرفته** است (شکل ۱۲-ب). 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.

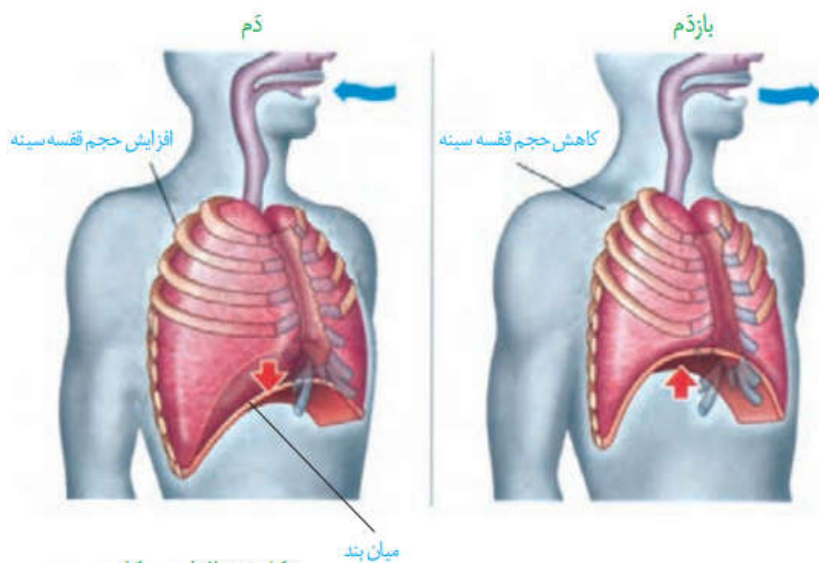


شکل ۱۲-الف) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای،

ب) شش‌ها و قفسه سینه

مورد مقایسه	لایه داخلی پرده جنب	لایه خارجی پرده جنب
از چه سمتی با مایع جنب در تماس است؟	از سمت خارجی	از سمت داخلی
تماس با استخوان‌های قفسه سینه	×	✓
تماس با ماهیچه دیافراگم؟	×	✓
داشتن غشای پایه؟	×	×
تماس با دیواره شش؟	✓	×
تماس با پیراشامه قلب؟	×	✓
تماس با ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای	×	✓

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.



شکل ۱۳- افزایش و کاهش حجم قفسه سینه در دم و بازدم عادی

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.

فعالیت ۲

تشریح شش گوسفند

۱- ویژگی ظاهری: شش به علت دارا بودن کیسه‌های حبابی 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 شکل اند. 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 نایزه اصلی، یک انشعاب سوم هم مشاهده می‌شود که به شش راست می‌رود. مدخل این انشعاب و سپس نایزه‌های اصلی را مشاهده کنید.

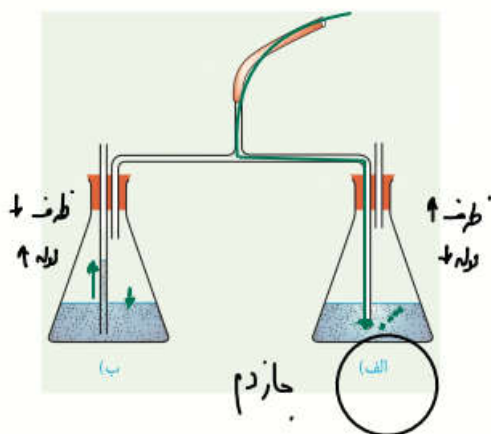
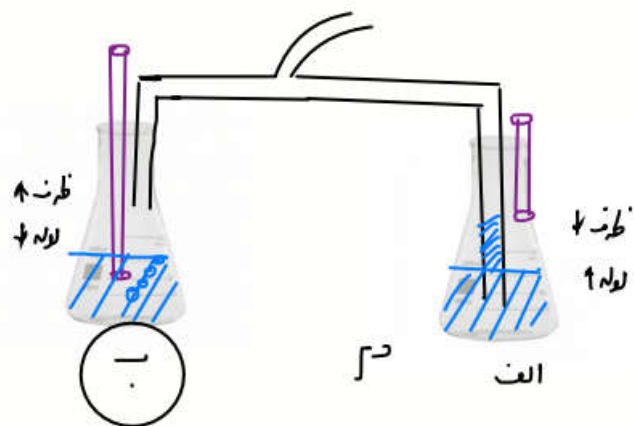
برش طولی نای را از مدخل نایزه اصلی ادامه دهید. دقت کنید که بریدن نایزه اصلی به سادگی نای نیست و این به علت ساختار غضروف‌های نایزه است که در ابتدا به صورت حلقه کامل و بعد به صورت قطعه قطعه است. در طول نای، مدخل‌های نایزه‌های بعدی قابل مشاهده است.

اگر تکه‌ای از شش را پشیرید، در مقطع آن سوراخ‌هایی را مشاهده می‌کنید که به سه گروه قابل تقسیم‌اند. نایزه‌ها، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها. لیبه نایزه‌ها به علت دارا بودن غضروف، زیر 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؟

نام ساختار	فعالیت ماهیچه	وضعیت در دم	تأثیر در دم	وضعیت در بازدم	تأثیر در بازدم
دیافراگم	دم عادی و عمیق	انقباض (مسطح)	افزایش قطر عمودی قفسه سینه	استراحت (گنبدی شکل)	کاهش قطر عمودی قفسه سینه
بین دنده‌ای خارجی	دم عادی و عمیق	انقباض	حرکت دنده‌ها به بالا و جلو و حرکت جناغ به جلو	استراحت	کمک به حرکت دنده‌ها به پایین و عقب و حرکت جناغ به عقب
گردنی	دم عمیق	انقباض (در دم عمیق)	کمک به افزایش حجم قفسه سینه	استراحت	تأثیری ندارد
بین دنده‌ای داخلی	بازدم عمیق	استراحت	تأثیری ندارد	انقباض (بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
شکمی	بازدم عمیق	استراحت	تأثیری ندارد	انقباض (بازدم عمیق)	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
جناغ		حرکت به جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به عقب	کمک به کاهش حجم قفسه سینه
قفسه سینه		حرکت به بالا و جلو	افزایش حجم قفسه سینه	حرکت به عقب و پایین	کمک به کاهش حجم قفسه سینه

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



تغییر رنگ	لوله بلند ظرف الف	لوله بلند ظرف ب	ایجاد حبابک
دم	↑ ارتفاع	↓ ارتفاع	ظرف ب
بازدم	↓ ارتفاع	↑ ارتفاع	ظرف الف

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 دم‌سنج (اسپیرومتر) اندازه می‌گیرند. نموداری که دم‌سنج از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند، دم‌نگاره (اسپیروگرام) نامیده می‌شود (شکل ۱۴). تحلیل دم‌نگاره در تشخیص درست بیماری‌های ششی کاربرد دارد.

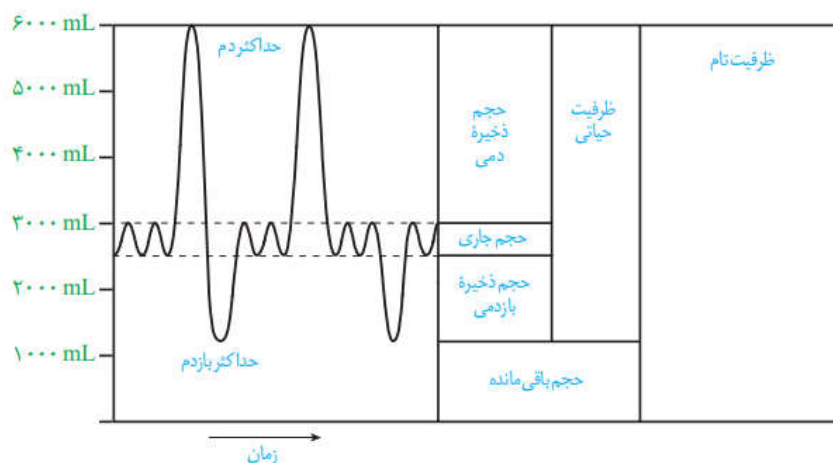
به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود **حجم جاری** می‌گویند. حجم جاری حدود ۵۰۰ mL است. از حاصل ضرب حجم جاری در تعداد تنفس در دقیقه، **حجم تنفسی در دقیقه** به دست می‌آید.

اما می‌دانیم که با دم یا بازدم عمیق می‌توانیم مقدار بیشتری هوا را به شش‌ها وارد یا از آنها خارج کنیم. **حجم ذخیره‌دمی**، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد. **حجم ذخیره‌بازدمی**، به مقدار هوایی گفته می‌شود که می‌توان پس از یک بازدم معمولی با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد. حتی بعد از یک بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد. این مقدار را **حجم باقی‌مانده** می‌نامند. حجم باقی‌مانده، اهمیت زیادی دارد؛ چون باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند؛ همچنین تبادل گازها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند.

باید توجه کرد که بخشی از هوای دمی در بخش‌های دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی لیتر است، **هوای مرده** می‌گویند. مقدار حجم‌ها در فرد سالم، به سن و جنسیت او بستگی دارد.

ظرفیت‌های 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 می‌توان از شش‌ها خارج کرد و برابر با مجموع حجم‌های جاری، ذخیره‌دمی و ذخیره‌بازدمی است. ظرفیت تام، حداکثر مقدار هوایی است که شش‌ها می‌توانند در خود جای دهند و برابر است با مجموع ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده.



شکل ۱۴-دم سنج و دم‌نگاره

الف) حجم جاری

۱. حجم جاری می‌تواند شامل دو نوع هوا باشد:
 - a. مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد می‌شود (A تا B)
 - b. مقدار هوایی که در یک بازدم عادی خارج می‌شود (B تا C)
۲. توجه شود که برای ثبت حجم جاری لزوماً به انقباض ماهیچه‌های تنفسی مانند دیافراگم یا بین دنده‌ای خارجی نیاز نیست «» یعنی برای ثبت هوای جاری بازدمی انرژی صرف نمی‌شود.
۳. میزان حجم جاری حدود ۵۰۰ میلی لیتر است «» همه این میزان به شش‌ها نمی‌رسد.

ب) هوای مرده

۴. باید توجه داشت بخشی از حجم جاری در هوای مرده (از A تا B) در بخش هادی (از بینی تا نایزک انتهایی) دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله ای نمی‌رسد. این حجم حدود ۱۵۰ میلی لیتر از ۵۰۰ میلی لیتر حجم جاری را در بر می‌گیرد
۵. حجم هوای مرده به سالم یا بیمار بودن فرد، سن و جنسیت او بستگی دارد.
۶. هوایی در نایزک مبادله ای (بخش تبدیلی) قرار می‌گیرد به عنوان هوای مرده در نظر گرفته نمی‌شود.
۷. از آنجایی که قطر لوله‌های تنفسی در یک فردی با سن و جنسیت خاص ثابت است، بنابراین حجم هوای مرده در این فرد همیشه ثابت است.
۸. عواملی که باعث تنگ و گشاد شدن نایزک می‌شوند، با تغییر قطر لوله‌های تنفسی در بخش هادی می‌توانند حجم هوای مرده را تغییر دهند:
 ۱. در بیماری آسم «» انقباض ماهیچه صاف دیواره نایزک «» تنگ شدن نایزک «» کاهش قطر آن «» کاهش حجم هوای مرده
 ۲. هورمون‌های ایپی نفرین و نور ایپی نفرین (ترشح از بخش مرکزی غدد فوق کلیه) «» کاهش یا توقف انقباض ماهیچه صاف دیواره نایزک «» گشاد شدن آن «» افزایش حجم هوای مرده
۹. هوای مرده آخرین هوایی است که در هنگام دم وارد بخش هادی می‌شود و اولین هوایی است که طی بازدم از دستگاه تنفس خارج می‌شود.

ج) حجم ذخیره دمی

۱۰. مقدار هوایی که بعد از یک دم معمولی با کمک انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن می‌توان به شش‌ها وارد کرد حجم ذخیره دمی نامیده می‌شود (از F تا G)
۱۱. حجم این هوا حدود ۳۰۰۰ میلی لیتر است و بیشترین میزان هوا در ظرفیت شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد.

د) ذخیره بازدمی

۱۲. مقدار هوایی است که طی یک بازدم عمیق به کمک ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی از شش‌ها خارج می‌شود (از I تا J)
۱۳. میزان این هوا حدود ۱۲۰۰ میلی لیتر است.

ه) حجم باقی‌مانده

۱۴. هوای باقی‌مانده مقدار هوای است که حتی پس از یک بازدم عمیق هم در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌تواند از آن خارج شود.
۱۵. هوای باقی‌مانده دو مزیت دارد:
 - a. حبایک‌ها را همیشه باز نگه میدارد
 - b. تبادل گاز‌ها را در فاصله بین دو تنفس ممکن می‌کند «» یعنی اکسیژن‌گیری خون هم در لحظه دم اتفاق می‌افتد و هم در لحظه بازدم
 - c. هوای باقی‌مانده در منحنی اسپروگرام ثبت نمی‌شود.
۱۶. این حجم از هوا بخشی از ظرفیت تام محسوب می‌شود اما بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود.

نکات کلی اسپروگرام:

۱. توجه شود که مثلاً وقتی می‌گوییم حجم ذخیره دمی، حجم دم جاری (دم معمولی) شامل آن نمی‌شود.
۲. تمام اکسیژن موجود در هوای دمی مبادله نمی‌شود. (یک سوم هوای مرده است که هیچ گاه به شش‌ها نمی‌رسد)
۳. در میان همه حجم‌های ذکر شده «» هوای مرده کم‌ترین حجم و ظرفیت تام بیشترین حجم را دارد.
۴. در نمودار دم‌نگاره به ظرفیت حیاتی و ظرفیت تام، ظرفیت‌های تنفسی نیز گویند.
۵. در دستگاه تنفس (نه فقط شش‌ها) همیشه دو نوع هوا وجود دارد: ۱- هوای مرده (در بخش هادی) ۲- هوای باقی مانده (در بخش مبادله‌ای)
۶. قبل از هر بازدم عمیق، لزوماً دم عمیق صورت نگرفته است.

تکلم: حنجره محل قرارگیری پرده‌های صوتی است. این پرده‌ها حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل اند. پرده‌های صوتی صدا را تولید می‌کنند. شکل دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.

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 این‌گونه افراد به سرفه‌های مکرر مبتلا هستند.

مورد مقایسه	سرفه	عطسه
مکانیسم انجام فرایند	به دنبال توقف فرایند دم در پی تأثیر مرکز پل مغزی بر بصل النخاع، با انجام عمل بازدم عمیق، هوا با فشار از راه دهان خارج می‌شود	به دنبال توقف فرایند دم در پی تأثیر مرکز پل مغزی بر بصل النخاع، با انجام عمل بازدم عمیق، هوا با فشار از راه بینی و دهان خارج می‌شود.
ماهیه‌های دخیل در این فرایند	ماهیه شکمی + بین دنده‌ای داخلی	ماهیه شکمی + بین دنده‌ای داخلی
مرکز عصبی دخیل	بصل النخاع	بصل النخاع
سایر عوامل	حرکات ضربانی مژک‌ها + خاصیت کشسانی شش‌ها	حرکات ضربانی مژک‌ها + خاصیت کشسانی شش‌ها

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



تنظیم تنفس

دم، با انقباض میان‌بند 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.

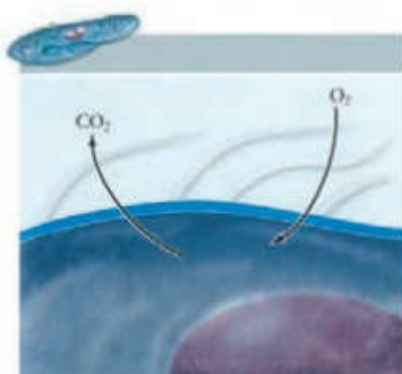
افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون نیز از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس اند.



شکل ۱۶- مراکز عصبی تنفس

ویژگی	محل	نقش تنفس	نقش دیگر
پل مغزی	جلویی‌ترین در ساقه مغز و بزرگ‌تر و بالاتر از بصل النخاع است.	با اثر بر بصل النخاع (مرکز پایین‌تر و کوچک‌تر) مدت زمان دم را تنظیم می‌کند (دم را خاتمه می‌دهد).	تنظیم ترشح اشک (دفاعی) و بزاق (گوارش) و تنظیم گردش خون دارد.
بصل النخاع	پایین‌ترین قسمت مغز در ساقه مغز	ارسال دستور انقباض ماهیچه‌های دمی دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی، توقف دم با عدم ارسال پیام که البته در پی تحریک با پل مغزی، انجام می‌دهد. افزایش CO_2 و کاهش O_2 فعالیت آن را زیاد می‌کند.	در هنگام بلع، مرکز تنفسی آن متوقف می‌شود. مرکز عطسه - سرفه - مرکز اصلی تنظیم تنفس و تنظیم ضربان قلب و فشار خون می‌باشد.

گفتار ۳ تنوع تبادلات گازی



شکل ۱۷- تنفس از طریق انتشار در تک یاخته ای ها (پارامسی)

در تک یاخته ای ها (شکل ۱۷) و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته های بدن می توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه ای برای تنفس وجود ندارد؛ اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه ای مشاهده می شود که ارتباط یاخته های بدن را با محیط فراهم می کنند. در این جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می شود که عبارت اند از تنفس ناییدیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی و تنفس ششی.

تنفس ناییدیسی

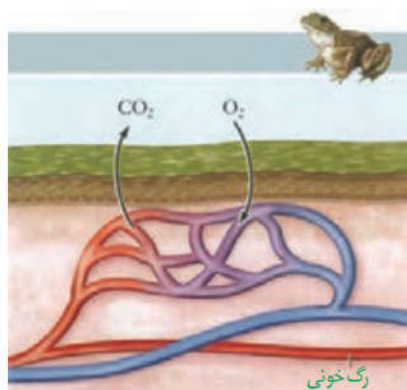
نایدیس ها، لوله های منشعب و مرتبط به هم هستند که از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند (شکل ۱۸). منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند. نایدیس به انشعابات کوچکتری تقسیم می شود. انشعابات پایانی، که در کنار همه یاخته های بدن قرار می گیرند، بن بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می کند؛ حشرات چنین تنفسی دارند. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.



شکل ۱۸- تنفس ناییدیسی

تنفس پوستی

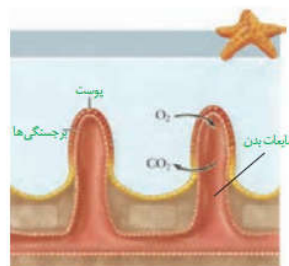
در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می شود. کرم خاکی تنفس پوستی دارد. تنفس پوستی در دوزیستان نیز وجود دارد (شکل ۱۹).



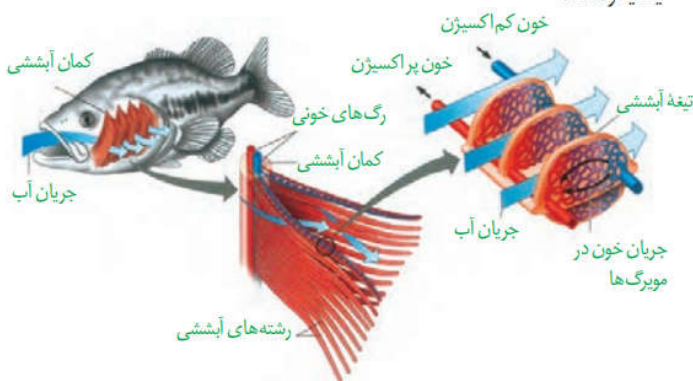
شکل ۱۹- تنفس پوستی

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. 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.



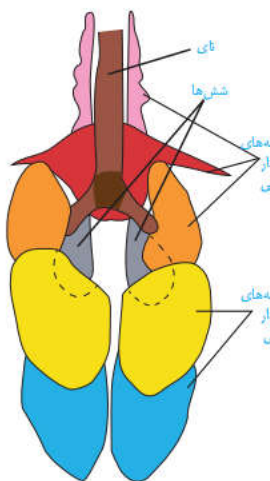
شکل ۲۰- ساده‌ترین آبشش در ستاره دریایی



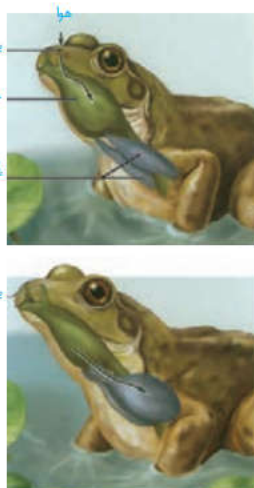
شکل ۲۱- تنفس آبششی در ماهی. به تفاوت جهت حرکت آب و خون دقت کنید.

تنفس ششی

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



شکل ۲۲- پمپ فشار مثبت در قورباغه

شکل ۲۳- دستگاه تنفسی در پرندگان

تنوع تبادلات گازی	در تک یاخته ای ها مثل پارامسی و گروهی از پرسلولی ها مثل هیدر	
	ساختارهای تنفسی ویژه چهار روش اصلی تنفس	
	تنفس نایدیسی	حشرات
	تنفس پوستی	کرم هاکی - دوزیستان بالغ
	تنفس آبششی	ستاره دریایی - سخت پوستان ماهی ها - نوزاد دوزیستان
	تنفس ششی	حلزون دوزیستان بالغ - خزندگان - پرندگان - پستانداران

ایستگاه تست فصل 3

1- کدام گزینه در مورد دستگاه گردش خون و فعالیت تنفس انسان درست بیان شده است ؟

- (1) همواره خون خروجی از قلب همانند خون ورودی به شش ها دارای میزان اکسیژن اندکی است
- (2) کاهش کربن دی اکسید در اطراف یاخته ها خطر بیشتری نسبت به کاهش میزان اکسیژن دارد
- (3) یاخته های شش ها همانند یاخته های اندام های دیگر قادر به تولید کربن دی اکسید طی تنفس یاخته ای هستند
- (4) خون منتقل شده به شش ها توسط سرخرگ ششی برخلاف خون منتقل شده به اندام ها حاوی کربن دی اکسید و فاقد اکسیژن است

2 - در دستگاه تنفس انسان، هر عاملی که موجبمیشود قادر بهنیز میتواند باشد

- (1) جلوگیری از ورود ناخالصی ها و ذرات به درون شش ها - از بین بردن میکروب ها با کمک خاصیت ضد میکروبی ترشحات خود
- (2) انحلال گازهای تنفسی در آب و تسهیل تبادل گاز ها در شش ها - حرکت تحت تاثیر زنبش تازک های مخاط
- (3) حرکت رو به بالای ذرات ناخالصی به دام افتاده در ماده مخاطی - انتقال محتویات نای به حلق
- (4) گرم شدن هوای ورودی به مجاری تنفسی - مرطوب کردن هوای تنفسی

3 - کدام گزینه در مورد درپوشی که مانع ورود مواد غذایی به مجرای تنفسی درست است را به درستی بیان میکند ؟

- (1) از بافتی با فضای بین یاخته ای اندک تشکیل می شود
- (2) در سطح بالاتری نسبت به پرده های صوتی قابل مشاهده است
- (3) واجد حلقه های غضروفی نعلی شکل در ساختار خود می باشد
- (4) همزمان با بلع مواد غذایی هم جهت با زبان کوچک حرکت می کند

4 - کدام یک از گزینه های زیر در مورد دستگاه تنفس انسان صادق است ؟

- (1) همه نایزک های موجود در بخش مبادله ای دستگاه تنفس قطر برابر داشته و به تعداد یکسانی حبابک منتهی میشود
- (2) همه سازکار های موثر در مقابله با میکروب ها در بخش مبادله ای دستگاه تنفسی به فعالیت درشتخوارها وابسته است
- (3) همه بخش های واجد بافت پوششی سنگ فرشی چند لایه در بینی ، با موهای خود قادر به خالص کردن هوای ورودی به شش ها می باشند
- (4) همه سطوح واجد یاخته های ترشح کننده عامل سطح فعال ، در انتهای نایزک های مبادله ای و در ساختار های خوشه ای شکل قرار گرفته اند

5 - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می نماید ؟

«در دستگاه تنفسی انسان ، هر نایزکی که.....»

- (1) به ساختار های خوشه ای شکل منتهی می شود ، برای بازشدن به ترشح عامل سطح فعال نیاز دارد
- (2) آخرین مجرای تنفسی واجد مخاط محسوب میشود ، بر روی آن ساختار های حاوی درشت خوار وجود دارند
- (3) در تنظیم میزان هوای ورودی به سطوح تنفسی نقش دارد آخرین انشعاب بخش هادی دستگاه تنفس محسوب می شود
- (4) با کمک ماده مخاطی قادر به مرطوب کردن هوای تنفسی است ، با کمک یاخته های مجرای هوا را همیشه باز نگه می دارد

6 - به طور حتم در بخشی از دستگاه تنفس انسان سالم که.....

- (1) گاز اکسیژن هوای تنفسی به درون مویرگ های خونی وارد می شود این گاز تنفسی باید از هشت لایه فسفولیپیدی غشا عبور کند
- (2) با کمک یاخته های سنگفرشی عامل کاهنده کشش سطحی آب را ترشح می کند مشاهده یاخته های مژک دار دور از انتظار است
- (3) مسافت انتشار در آن به حداقل میرسد و کم ضخامت ترین دیواره را دارد هر دو نوع یاخته پوششی از یک غشای پایه استفاده می کنند
- (4) در اطراف آن مویرگ های خونی فراوانی قابل مشاهده است ترشح عامل سطح فعال میزان کشش سطحی ماده مخاطی را کاهش می دهد

7- در ارتباط با دستگاه تنفس انسان کدام گزینه صحیح است ؟

- (1) سورفاکتانت سطحی از یاخته های پوششی که به غشای پایه اتصال دارد را می پوشاند
- (2) در تمامی نقاط حبابک ها، یاخته های دیواره و یاخته های مویرگ از یک غشای پایه استفاده می کنند
- (3) سورفاکتانت ، منجر به کاهش میزان مقاومت حبابک ها در برابر باز شدن و افزایش حجم آن ها می شود
- (4) لایه ضخیم آب موجود در حبابک ها اثری مخالف سورفاکتانت داشته و باز شدن کیسه های هوادار را سخت تر می کند

8- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است ؟ (سراسری 99 داخل و خارج)

<<در بخش هادی دستگاه تنفس انسان، گروهی از یاخته های>>

- (1) سنگفرشی به گرم شدن هوای دم کمک میکند
- (2) ترشحاتی لایه ای با ضخامت متفاوت را به وجود می آورند
- (3) پوششی و مویرگی از غشای پایه مشترکی استفاده می کنند
- (4) گیرپیوندی زوائدی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می فرستند

9- به طور معمول در بدن انسان ، در بخشی که فرایند انجام می گیرد.....

- (1) جدا شدن اکسیژن از هموگلوبین - میزان اکسیژن موجود در خون کمتر از اکسیژن محیط اطراف است
- (2) اتصال اکسیژن به هموگلوبین - یون بیکربنات ، مولکول کربن دی اکسید را از ساختار خود خارج میکند
- (3) جدا شدن اکسیژن از هموگلوبین - بیکربنات در پی فرایند انتقال فعال از گویچه های قرمز خون خارج می شود
- (4) اتصال اکسیژن به هموگلوبین - مولکول اکسیژن در پی عبور از چهار غشای یاخته ای به هموگلوبین متصل می شود

10- کدام گزینه عبارت زیر را درست تکمیل می کند؟

<<نوعی ترکیب گازی که.....لزو ما.....>>

- (1) درون گویچه های قرمز ترکیب اسیدی ناپایداری ایجاد میکند - با ورود به محلول برم تیمول بلو، موجب آبی شدن رنگ آن می شود
- (2) توانایی اتصال به مولکول تشکیل دهنده بیشتر حجم گویچه های قرمز را دارد - در تنفس یاخته ای شرکت می کند
- (3) با اتصال خود به هموگلوبین ظرفیت حمل اکسیژن را کاهش می دهد - محل اتصال آن به هموگلوبین با مولکول اکسیژن یکسان است
- (4) در نتیجه تنفس یاخته ای تولید می شود - بیشتر انتقال آن در خون به کمک پروتئین تشکیل دهنده بیشتر حجم گویچه های قرمز انجام میگیرد

11- چند مورد در ارتباط با اجزای تشکیل دهنده دستگاه تنفس صحیح نیست ؟

- (الف) هر استخوان دنده در دو سطح خود به ماهیچه های بین دنده ای متصل است
- (ب) هر قسمت تشکیل دهنده جناغ ، در سطح پایین تری نسبت به انتهای نای قرار دارد
- (ج) هر دنده به کمک یاخته های بافت غضروفی به جلویی ترین استخوان قفسه سینه متصل میشود
- (د) هر مویرگ خونی موجود در شش ها در تشکیل ساختاری شبیه تار عنکبوت در اطراف حبابک ها نقش دارد

1 (1) 2 (2) 3 (3) 4 (4)

12- کدام گزینه در ارتباط با اسکلت تشکیل دهنده قفسه سینه درست است ؟

- (1) بالاترین استخوان متصل به جناغ به اسکلت جانبی بدن تعلق دارد
- (2) خارجی ترین قسمت استخوان دنده دارای حفرات بسیار زیادی در ساختار خود است
- (3) استخوان جناغ در 7 قسمت به کمک غضروف هایی به استخوان های دنده متصل می شود
- (4) پایین ترین غضروف متصل کننده دنده به جناغ به پایین ترین قسمت استخوان جناغ متصل می شود

13 - در بدن انسان شش ها دو ویژگی مهم دارند. کدام گزینه در ارتباط با این ویژگی ها صادق است ؟

- (1) پیروی از حرکات قفسه سینه ، در نتیجه وجود پرده ای حاوی مایع ایجاد شده ، به کشیده شدن هوا به درون شش ها منجر میشود
- (2) ویژگی کشسانی باعث کاهش میزان مقاومت شش ها در برابر کشیدگی شده و موجب بازگشت شش ها به وضعیت اولیه می گردد
- (3) پیروی از حرکات قفسه سینه باعث افزایش فشار هوای موجود در شش ها در زمان افزایش حجم قفسه سینه می گردد
- (4) ویژگی کشسانی در تغییر حجم شش ها حین فرایند دم نقش بیشتری نسبت به فرایند بازدم ایفا میکند

14 - مناسب ترین گزینه برای تکمیل عبارت زیر را انتخاب کنید ؟

<<در بدن انسان عاملی که موجب.....می شود.....>>

- (1) اسفنج گونه شدن شش ها - بیشتر حجم این اندام ها را شامل شده و در دیواره خود درشت خوار هایی دارد
- (2) پیروی شش ها از حرکات قفسه سینه - در ساختار هر یک از لایه های خود مایعی با فشار کم را جای داده است
- (3) نیمه باز ماندن شش ها در حالت بازدم - باعث مقاومت شش ها در برابر باز شدن بیش از حد حین دم می گردد
- (4) مقاومت شش ها در برابر کشیده شدن - در فرایند بازدم نسبت به دم نقش بیشتری ایفا میکند

15 - در حین فرایند تنفس هرگاه ماهیچه دیافراگم به اجزای درونفشار وارد میکند.....

- (1) قفسه سینه - گروهی از ماهیچه های بین دنده ای در حال انقباض هستند
- (2) حفره شکمی - بالاترین ماهیچه های موثر در فرایند تنفس در حال انقباض هستند
- (3) قفسه سینه - اختلاف سطح بالایی و پایینی قفسه سینه و شش ها در حال افزایش است
- (4) حفره شکمی - پایین ترین ماهیچه های موثر در تغییر حجم قفسه سینه در حال استراحت می باشند

16 - کدام گزینه عبارت زیر را به نحوی متفاوت با بقیه گزینه ها ، تکمیل میکند ؟

<<در بدن انسان سالم.....موجود در ناحیه گردن.....>>

- (1) غدد درون ریز - با فعالیت ترشخی خود در تنظیم میزان کلسیم خون نقش مهمی ایفا می کنند.
- (2) سرخرگ های - در خون رسانی به سر و مغز نقش داشته و مجاری ان ها در نبود خون باز باقی می مانند.
- (3) ماهیچه های - با آزاد کردن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی موجب ورود هوای ذخیره دمی به درون شش ها می شوند.
- (4) مجاری تنفسی هادی - با کمک غضروف های C شکل موجود در ضخیم ترین لایه دیواره مجرای خود را باز نگه می دارد

17 - کدام گزینه عبارت زیر را بطور مناسب کامل می کند ؟(سراسری 98)

<<در انسان به منظور انجام هر نوع عملماهیچه یا ماهیچه های.....>>

- (1) دم - گردن ، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می نماید
- (2) بازدم - بین دنده ای داخلی به انقباض در میاید
- (3) دم - دیافراگم ، از حالت گنبدی خارج میشود
- (4) بازدم - شکمی از نظر طول کوتاه می شود

18 - کدام گزینه در ارتباط با مقایسه حجم ها و ظرفیت های تنفسی صحیح است ؟

- (1) حجم باقی مانده برخلاف حجم مرده بخشی از ظرفیت حیاتی بوده که در مبادله گازهای تنفسی نقش دارد
- (2) حجم جاری برخلاف حجم ذخیره بازدمی ، انتهای دم عادی درون دستگاه تنفس دیده میشود
- (3) حجم جاری همانند حجم ذخیره دمی ، در تعیین حجم تنفسی در دقیقه نقش مهمی دارد
- (4) حجم ذخیره بازدمی همانند حجم جاری ، اندازه کم تری نسبت به حجم ذخیره دمی است

19 - در دستگاه تنفس انسان سالم ، هوای.....

- (1) باقی مانده ، حجم بیشتری در مقایسه با حجم جاری دارد
- (2) مرده ، به تمامی بخش های فاقد غضروف درون شش ها وارد میشود
- (3) مرده ، با ورزش و افزایش فعالیت بدنی کاهش پیدا میکند
- (4) باقی مانده ، در باز نکه داشتن نایزک ها در فاصله بین دو تنفس نقش دارد

20 - در حین نفس کشیدن فردی سالم و معمولی در به طور قطع می شود

- (1) انتهای دم عمیق - حجمی معادل ظرفیت حیاتی درون دستگاه تنفس فرد دیده
- (2) طی بازدم عمیق - حجم موثر در باز نکه داشتن حبابک ها از شش ها خارج
- (3) طول بازدم عادی - حجمی از هوا شش ها خارج می گردد که بخشی از ظرفیت حیاتی محسوب
- (4) انتهای دم عادی در مقایسه با ابتدای آن - 500 میلی لیتر هوای بیشتری درون کیسه های حبابکی دیده

21 - در طی تنفس فردی سالم، هر هوایی که.....

- (1) جزئی از ظرفیت حیاتی محسوب نمیشود ، در تامین اکسیژن خون فاقد نقش است
- (2) طی دم عادی به درون شش وارد می شود جزئی از حجم جاری بوده که به تبادل گازها می پردازد
- (3) تحت تاثیر ویژگی کشسانی شش ها در زمان بازدم غیرفعال از شش ها خارج می شود فاقد اکسیژن است
- (4) فقط در زمان انقباض ماهیچه شکمی ، از درون شش ها خارج میشود اندازه کمتری نسبت به حجم ذخیره دمی دارد

22 - کدام گزینه درست است ؟

- (1) اسپیروگرام در تشخیص بیماری های ششی موثر بوده و نحوه فعالیت ماهیچه های تنفسی فرد در شکل نمودار آن تاثیرگذار است
- (2) حین تهیه نوار مغز با قرار دادن الکترود های دستگاه در تماس مستقیم با پوست سر امواج یکسان و مشابهی در یک ردیف ثبت میشود
- (3) به منظور تهیه الکترودکاردیوگرام الکترود های دستگاه را در زیر پوست و فقط در اطراف قلب قرار میدهند تا فعالیت مکانیکی قلب ثبت گردد
- (4) اسپیروگرام میزان هوای مربوط تمامی حجم ها و ظرفیت های تنفسی را به طور دقیق ثبت می کند و حین ثبت آن فرد از طریق بینی نفس میکشد

23 - در حین تکلم فردی سالم ، هر ساختاری که موجب میشود.....

- (1) تولید صدا - در اندام واجد حلقه های غضروفی C شکل و غضروف برچاکنای قرار گرفته است
- (2) واژه سازی - در دهان و حنجره قرار گرفته و در زمان افزایش فاصله بین جناغ و قلب به واژه سازی می پردازد
- (3) تولید صدا - در بالاترین قسمت بخش پیش از نای قرار گرفته و حاصل چین خوردگی مخاط به سمت خارج است
- (4) واژه سازی - طی سازگار موثرتر در بیرون راندن مواد خارجی از دستگاه تنفس افراد سیگاری در تماس با هوا قرار میگیرد

24 - در افرادی میزان زیادی دخانیات مصرف می کنند..... می یابد.

- (1) میزان فشار خون برخلاف میزان احتمال تجمع مایع در فضای بین یاخته های بدن ، کاهش
- (2) احتمال رسوب کلسیم در استخوان ها همانند میزان فعالیت مژک دار کیسه های حبابکی ، کاهش
- (3) احتمال اشغال شدن پروتئین هموگلوبین توسط گازی با بیشترین میل ترکیب به آن همانند امکان بروز جهش ، افزایش
- (4) بیرون راندن ذرات خارجی هوای تنفسی با شدت زیاد از طریق دهان برخلاف اختلال در جدا شدن کروموزوم ها حین تقسیم ، افزایش

25 - کدام گزینه در ارتباط با تنظیم تنفس در بدن انسان نادرست است ؟

- (1) مرکز تنفس فاقد توانایی ارسال مستقیم پیام عصبی به ماهیچه های تنفسی در تنظیم مدت زمان دم نقش دارد
- (2) مرحله غیرفعال تنفس عادی ، بدون ارسال پیام عصبی توسط مرکز تنفسی پایین تر مغز به ماهیچه های تنفسی صورت میگیرد
- (3) انقباض ماهیچه های موثر در افزایش حجم قفسه سینه حین تنفس عادی ، تحت تاثیر دستور تنفس پایین تر از مخچه انجام میگیرد
- (4) با ارسال پیام عصبی از بصل النخاع به مرکز تنفس در پل مغزی مهم ترین ماهیچه تنفسی گنبدی شکل شده و حجم قفسه سینه را کاهش میدهد

26 - کدام گزینه در ارتباط با تشریح شش گوسفند درست بیان شده است ؟

- (1) بریدن نایژه به علت میزان غضروف های کمتر ، راحت تر از برش نای صورت میگیرد
- (2) رگ میزان اکسیژن کمتر در مقایسه با رگ های با اکسیژن بیشتر دیواره محکم تری دارد
- (3) پیش از ورود نایژه اصلی به شش کوچکتر یک انشعاب خارج شده از نای به شش جانور وارد میشود
- (4) قسمت نرم تر نای ، در مجاورت مری قرار داشته و به همین دلیل در سطح جلویی نای قابل مشاهده است

27 - بخشی از دستگاه تنفس گوسفند.....معادل قسمتی از دستگاه تنفس انسان می باشد که.....

- (1) بیشترین میزان مقاومت را در برابر بریده شدن از خود نشان می دهد - به طور کامل در قفسه قرار گرفته است
- (2) بخشی از ساختار آن به علت مجاورت مجرای دیگری فاقد غضروف است - پرده های تولید کننده صدا را در خود جای داده است
- (3) غضروف های آن در بخشی به صورت کامل قرار گرفته اند - قسمت هایی از آن که در خارج از قفسه سینه قابل مشاهده است
- (4) باعث ایجاد خاصیت اسفنج گونه در شش جانور میشود - با ترشح عامل سطح فعال کشش سطحی ماده مخاطی خود را کاهش می دهد

28 - به منظور تبادلات گاز های تنفسی در به طور حتم.....

- (1) تک یاخته ای ها - شیب غلظت نقش مهمی در جابجایی گاز های تنفسی بین دو سمت غشا دارد
- (2) هیدر - گاز های اکسیژن و کربن دی اکسید مستقیماً به درون یاخته منتشر می شوند
- (3) تک یاخته ای ها - گاز های تنفسی با صرف انرژی زیستی مستقیماً به یاخته ها وارد میشوند
- (4) هیدر - ساختار های تنفسی ویژه ای امکان تبادل گازها را فراهم میکنند

29 - کدام گزینه در ارتباط با دستگاه تنفس حشرها صحیح بیان شده است ؟

- (1) گاز های تنفسی در مجاری حاوی مایع ، طی انتقال فعال به یاخته های بدن منتقل میشوند
- (2) گاز کربن دی اکسید بدون نیاز به فعالیت دستگاه گردش مواد به درون یاخته های بدن وارد می شوند
- (3) کوچک ترین انشعاب ساختار نایدیس ها ، بن بست بوده . حاوی مایع موثر در تبادل گاز های تنفسی هستند
- (4) فاصله کم یاخته ها با آخرین انشعابات نایدیس ها امکان انتشار اکسیژن به خارج از یاخته ها فراهم می کند

30 - در دستگاه تنفس جانور گیاه خوار و واجدپیش معده و کیسه های معده.....

- (1) انشعابات پایانی نایدیس ها تنها بعضی یاخته های بدن مشاهده میشوند
- (2) نایدیس ها گازهای تنفسی را به صورت دو طرفه منتقل می کنند
- (3) انشعابات پایانی نایدیس ها بدون کمک مایع به تبادل گازها می پردازند
- (4) گازهای تنفسی با عبور از منافذ موجود در نایدیس های انتهایی به یاخته ها منتقل می شوند

31- کدام عبارت ، درباره تیغه های اشکشی یک ماهی استخوانی نادرست است؟ (سراسری خارج 99 با تغییر)

- (1) اب در طرفین آن ها جریان دارد
- (2) محل انجام تبادلات گاز های تنفسی هستند
- (3) خون درون آن ها در خلاف جهت اب اطراف حرکت میکند
- (4) فقط با رگ حاوی خون کم اکسیژن در تماس است

32- دسته ای از جانوران واحد اسکلت درونی به علت پرواز کردن نسبت به سایرین به میزان اکسیژن بیشتری نیاز دارند ، در این جانوران.....

- (1) عقبی ترین کیسه های هوادار، اندازه کوچک ترین نسبت به سایر کیسه های هوادار دارند
- (2) شش ها به طور مستقیم با کیسه های هوادار عقبی بدن در ارتباط هستند
- (3) پنج کیسه هوادار در سطح عقبی تری نسبت به شش جانور قرار گرفته اند
- (4) کوچک ترین کیسه های هوادار کم ترین فاصله را از شش ها دارند

33- در نوعی کرم هیچ یک از چهار روش اصلی تنفس مشاهده نمی‌گردد، کدام مورد درباره این جاندار صادق است؟ (سراسری 1400 داخل و خارج)

- (1) در شرایطی می تواند با نوعی تولید مثل موجودی تک لاد (هاپلوئید) را به وجود آورد
- (2) لوله گوارش آن علاوه بر گوارش وظیفه گردش مواد را برعهده دارد
- (3) در ساختار مغز خود تعداد زیادی جسم یاخته های عصبی دارد که تنظیم فعالیت جانور موثرند
- (4) همولنف مستقیماً در مجاورت یاخته های بدن آن جریان می یابد

34 - چند مورد درباره یزندگان درست است؟ (سراسری 1401)

- الف) همه کیسه های هوا دار جلویی همانند اغلب کیسه های هوا دار عقبی به صورت جفت وجود دارند
- ب) همه کیسه های هوا دار عقبی همانند همه کیسه های هوا دار جلویی به تبادل گازهای تنفسی کمک میکنند
- ج) همه کیسه های هوا دار عقبی همانند اغلب کیسه های هوا دار جلویی در محل دو شاخه شدن نای قرار دارند
- د) همه کیسه های هوا دار جلویی همانند همه کیسه های هوا دار عقبی در پی حرکات میان بند (دیافراگم) تغییر حجم میدهند
- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1 (1 | 2 (2 | 3 (3 | 4 (4 |
|------|------|------|------|

35- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (سراسری 1401)

«نوعی جانوری مهره، آتشش ها به نواحی خاصی محدود می شوند، در این جانور.....»

- (1) انشعابات حفره گوارشی به تمام نواحی بدن نفوذ می کنند
- (2) نوعی سازگار تنهویی ای ، تبادلات گازی را ممکن میسازد
- (3) مواد دفعی نیترژن دار از طریق عضو ویژه تنفسی دفع میشود
- (4) رشته های عصبی با یاخته های مژک دار خط جانبی تماس دارند