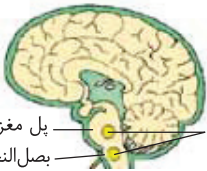


## پاسخ آزمون ۳ فصل سوم / تبادلات گازی

دهم

- ۱- ۳** **تک‌تکبیتی** به‌طور مثال، گویچه‌های قرمز از اکسیژن دریافتی خود استفاده نمی‌کنند و تنها آن را جابه‌جا می‌کنند چون گویچه‌های قرمز فاقد راکبزه و تنفس هوازی می‌باشند.
- تله‌های تنسی** **گزینه ۱**: طبق متن کتاب صحیح می‌باشد. | **گزینه ۲**: افزایش بیش از حد کربن دی‌اکسید، سبب **اسیدی شدن** خون و اختلال در فعالیت پروتئین‌ها از جمله پروتئین‌های دفاعی شده و در طی این عمل می‌تواند همانند افزایش طولانی‌مدت کورتیزول، سیستم ایمنی را تضعیف می‌کند. | **گزینه ۳**: لازم است مطالب درون فعالیت‌ها را هم بلد باشید. محلول برم تیمول بلو، در مجاورت با کربنیک اسید ایجاد شده توسط کربن دی‌اکسید بازدم، از آبی به رنگ زرد درمی‌آید.
- ۲- ۱** **تک‌تکبیتی** تنها مورد (ج) درست است.
- تله‌های تنسی** **الف**: نادرست است. منظور عبارت، **پرنده‌گان** می‌باشند که کارایی تنفس بالایی بین مهره‌داران، آن هم به دلیل عمل پرواز دارند. در پرنده‌گان، بیشتر حجم دستگاه تنفسی را **کیسه‌های هوادار** تشکیل می‌دهند (نم‌ش‌ها). | **ب**: نادرست است. دقت کنید حلزون هم تنفس ششی دارد که بی‌مهره بوده و فاقد سازوکار تهویه‌ای مثبت یا منفی می‌باشد. | **ج**: درست است. منظور **دوزیستان بالغ** است که هوا را با پمپ فشار مثبت و از طریق ماهیچه‌های دهان و حلق (از بخش‌های **لوپه لوپرش**) وارد شش‌هایشان می‌کنند. این جانوران قلبی سه‌حفره‌ای دارند. | **د**: نادرست است. دقت کنید در همه جانداران، گازها به شکل محلول مبادله می‌شوند اما در کرم پهن، ساختار یا دستگاه ویژه‌ای برای تبادل گازها وجود ندارد.
- ۳- ۴** منظور از گذرگاه مشترک غذا و هوا، **حلق** می‌باشد که بعد از آن قسمت اول نای به نام **حنجره** قرار دارد. برچاکنای **درپوشی** است که مانع ورود غذا به داخل نای می‌شود.
- تله‌های تنسی** **گزینه ۱**: نایژه‌های اصلی، اولین مجرای هستند که وارد شش می‌شوند (**تک واورر شش نم‌ش‌ور**). | **گزینه ۲**: نایژک‌ها، فاقد غضروف هستند. این گزینه معرف بینی است که پوست نازک مودار دارد (**صیج‌ک‌رام در مورر تک نبورن**). | **گزینه ۳**: در بخش هادی، مجرای دارای ویژگی تنگ و گشاد شدن، **نایژک‌ها** هستند که فاقد حبابک‌های تنفسی و غضروف می‌باشند. این بخش در ابتدای نای قرار ندارد؛ همچنین دیواره حنجره، کاملاً غضروفی است (**پس نم‌تواند ضاهر غضروف باش**). | **گزینه ۴**: **تک‌تکبیتی** (الف): پل مغزی و (ب): بصل النخاع را نشان می‌دهد.
- تله‌های تنسی** **گزینه ۱**: درست است. دفاع غیراختصاصی در همه جانوران دیده می‌شود. بصل النخاع مرکز سرفه و عطسه است که از مکانیسم‌های خط اول دفاع غیراختصاصی هستند. همچنین پل مغزی در ترشح اشک و بزاق نقش دارد که با داشتن لیزوزیم، باز هم در خط اول در دفاع غیراختصاصی نقش دارند. | **گزینه ۲**: درست است. بصل النخاع در مغز ماهی، زیر منچه (**مرکز تنظیم تدرج**) قرار دارد. | **گزینه ۳**: درست است. پل مغزی در مغز گوسفند، پایین‌تر از اپی‌فیز است. | **گزینه ۴**: نادرست است. پل مغزی با اثر بر بصل النخاع می‌تواند **مدت زمان دم** را تنظیم کند و این به معنای تنظیم میزان هوای جاری است (**نم‌هواک مرده**). میزان هوای مرده، فقط به قطر و حجم مجاری تنفسی بستگی دارد.
- ۴- ۵** **تک‌تکبیتی** منظور صورت سؤال، پستانداران نشخوارکننده‌ای مثل گاو و گوسفند می‌باشد. در بریدن تکه‌ای از شش، زبری لبه **نایژه‌ها** را به دلیل وجود **غضروف** می‌توان از رگ‌ها تشخیص داد (**تک صیج‌ک‌راه در شش واورر نم‌ش‌ور**).
- تله‌های تنسی** **گزینه ۱**: با میدیدن به شش‌ها، فقط ویژگی کشسانی شش‌ها را می‌توان مشاهده کرد. | **گزینه ۲**: در شش گوسفند، قبل از دو نایژه اصلی، یک انشعاب سومی به سمت شش راست (**ک‌ش‌ش بزرگ‌تر است**) می‌رود. | **گزینه ۳**: غضروف‌های نایژه برخلاف نای، در ابتدا به صورت حلقه کامل و سپس به صورت قطعه‌قطعه است، در حالی که غضروف‌های نای همواره به صورت C شکل می‌باشند.
- ۴- ۶** **تک‌تکبیتی** فقط مورد (ب) عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.
- تله‌های تنسی** **الف**: نادرست است. کرم خاکی در سراسر سطح بدن، تنفس پوستی دارد که انتقال  $O_2$  را به کمک مویرگ‌ها در دستگاه گردش خون **پسته** انجام می‌دهد. | **ب**: درست است. ماهی‌ها، تنفس آبششی با رشته‌ها و کمان محافظ دارند که در تیغه‌های آبششی، **مویرگ آبششی** آن، فاقد بخش سیاهرگی است. | **ج**: نادرست است. **مویرگ** پوستی تبادل‌کننده گازهای تنفسی با محیط، در کرم خاکی و دوزیستان وجود دارد ولی **فقط دوزیستان بالغ** حاوی پمپ فشار مثبت تهویه‌ای می‌باشند. | **د**: نادرست است. شش‌ها حاوی کیسه حبابکی هستند، که فقط در برخی بی‌مهرگان مانند نرم‌تنانی مثل حلزون دیده می‌شود ولی طناب عصبی **پشتی** ویژه همه **مهره‌داران** است.
- ۷- ۳** وجود حبابک‌های قرار گرفته در رو یا در انتهای نایژک‌های **مبادله‌ای**، نشان دهنده شروع بخش مبادله‌ای (**غیره‌رک**) دستگاه تنفس است. از طرفی هوای مرده به هوایی اطلاق می‌شود که به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد؛ بنابراین آخرین نایژکی که حاوی هوای مرده است، آخرین نایژک بخش هادی یا همان نایژک انتهایی است. این نایژک برخلاف نایژک مبادله‌ای فاقد حبابک است.
- تله‌های تنسی** **گزینه ۱**: هر نوع نایژکی، همواره تنها مجاری تنفسی بدون غضروف است. نایژک‌های اولیه و انتهایی هر دو از بخش **هادی** دستگاه تنفسی هستند (**تنه نایژک‌ک‌ر که مربوط به بخش هادی نم‌باش**، **نایژک مبادله‌ای است**). | **گزینه ۲**: نایژه‌ها اولین بخشی از مجاری تنفسی هستند که وارد شش می‌شوند و سپس انشعاب می‌یابند (**در حقیقت مجاری درون شش، متشکل از نایژه‌ها تا نایژک‌های مبادله‌ای می‌باشند**). | **گزینه ۳**: نایژه‌های انشعاب یافته از نایژه‌های اصلی، اولین نایژه‌هایی هستند که در شش به وجود آمده‌اند که همانند نایژه‌های اصلی فاقد کیسه حبابکی می‌باشند. کلاً باید دقت کنید که نایژه و نایژک‌های مختلف در شش‌ها وجود دارند ولی فقط نایژک مبادله‌ای واجد حبابک می‌باشد.
- ۸- ۴** **تک‌تکبیتی** منظور، نشخوارکنندگان دارای معده چهارقسمتی هستند که معده واقعی آن‌ها **شیردان** با قدرت تولید آنزیم گوارشی می‌باشد. شیردان در ارتباط با هزارلا بوده که شکل اناتکی لایه‌لایه دارد. گوارش میکروبی در این گروه از پستانداران در **سیرابی** آغاز می‌شود که قبل از شیردان قرار دارد، پس می‌توان گفت که گوارش میکروبی نشخوارکنندگان قبل از گوارش آنزیمی جانور انجام می‌شود.
- تله‌های تنسی** **گزینه ۱**: لوله‌های تنفسی بن‌بست، ویژه نایدیس حشرات است که آنزیم‌های گوارشی این جانوران (**ملخ**) از معده و کیسه‌های معده به بخش ابتدایی‌تر یعنی پیش‌معده وارد می‌شوند. | **گزینه ۲**: در **ملخ**، غدد بزاقی که بزاق دارای آمیلاز را تولید می‌کنند، در زیر **چینه‌دان** قرار دارند. از طرفی در ملخ، می‌توان گفت روده در دفع مواد دفعی نقش دارد، زیرا لوله‌های مالپیگی مواد زائد را به روده ترشح می‌کنند. | **گزینه ۳**: در پرندۀ دانه‌خوار، کبد در زیر معده قرار گرفته است که در این جانور، سنگدان در عقب معده لوله‌ای شکل، قرار دارد. این بخش در آسیاب کردن غذا نقش دارد.



مراکز تنفسی  
پل مغزی (الف)  
بصل النخاع (ب)

**B ۹- ۳** منظور، هوای **باقی مانده** است که جزء ظرفیت تام شش‌ها است اما جزئی از ظرفیت حیاتی (*قابل کشرل توسط ماهیچه‌ها*) نیست. این هوا همواره در شش‌ها باقی می‌ماند و سبب بازماندن **همیشگی حبابک‌ها** و تبادل گاز می‌شود (*حق در فاصله بین دو تنفس و پس از بازدم*).

**تله‌های نستی** **گزینه (۱)**: هوای **باقی مانده**، فقط با ایجاد سوراخ غیرعادی در قفسه سینه خارج می‌شود. | **گزینه (۲)**: هوای ذخیره دم، بازدمی، جاری و مرده آن در این دو ظرفیت مشترک هستند، ولی فقط هوای مرده در مجاری تنفسی هادی باقی می‌ماند. | **گزینه (۳)**: این گزینه در مورد هوای ذخیره بازدمی در هنگام بازدم عمیق که دیافراگم (*میان‌بند*) گنبدی شده و این هوا را خارج می‌کند (*نه داخل*) رد می‌شود.

**C ۱- ۱۰** **میتکیبی** فقط مورد (الف) عبارت داده شده را به درستی تکمیل می‌کند.

**تله‌های نستی** **گزینه (الف)** درست است. ماهیچه‌های جلوی تیروئید، از نوع **گردنی** هستند که به هنگام دم عمیق منقبض می‌شوند، دم عمیق با ورود هوای ذخیره دم، سبب پر شدن ظرفیت تام شش‌ها می‌شود. | **ب** نادرست است. انقباض قفسه سینه، به معنای افزایش اندازه آن به هنگام دم است. از طرفی ظرفیت حیاتی پس از یک دم عمیق و با یک بازدم عمیق خارج می‌شود. | **ج** نادرست است. تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه سینه در دم و بازدم مؤثر است ولی فقط با انجام بازدم، مقدار هوای درون شش‌ها کاهش می‌یابد. | **د** نادرست است. ماهیچه‌های تنفسی زیر دیافراگم، همان ماهیچه‌های شکمی هستند. انقباض این ماهیچه‌ها هنگام بازدم عمیق است که فشار مایع جنب به بیشترین مقدار می‌رسد تا هوا از درون شش‌ها خارج شود (*دقت کنید که بین دو لایه جنب، هوا وجود ندارد*).

**C ۱۱- ۲** **میتکیبی** با بریدن قسمتی از شش، می‌توان سوراخ‌هایی را در مقطع آن مشاهده کرد که همان مقطع عرضی سرخرگ، سیاهرگ و نایزه‌ها هستند. همه این اجزاء، در جابه‌جایی گازهای تنفسی بدن، دخالت دارند. نایزه‌ها در بازدم با ارسال هوا به بیرون بدن و در دم با ورود هوا به حبابک‌ها نقش دارند. همچنین رگ‌ها در انتقال گاز تنفسی در کل بدن مؤثرند.

**تله‌های نستی** **گزینه (۱)**: در تمام این اندام‌ها، می‌توان بافت پیوندی را در دیواره مشاهده کرد. | **گزینه (۲)**: همه این موارد، توانایی تولید اینترفرون نوع ۱ را در هنگام آلوده شدن به ویروس دارند. همچنین مخاط نایزه‌ها می‌تواند لیزوزیم ترشح کند و یاخته‌های دیواره رگ‌ها هم در شرایطی مثل التهاب، می‌توانند پیک شیمیایی ترشح کنند. | **گزینه (۳)**: این مورد در رابطه با سیاهرگ‌ها نادرست است زیرا دیواره مستحکمی ندارند.

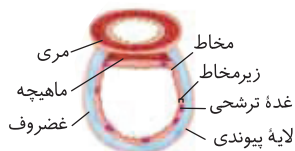
**B ۱۲- ۴** **میتکیبی** در افراد سیگاری، یاخته‌های مزک‌دار دستگاه تنفسی از بین رفته‌اند و به همین علت، سرفه سعی در بیرون راندن مواد دفعی دارد و راه مؤثرتری برای آن‌ها می‌باشد (*سبب افزایش حرکات این مرکزها نم‌شود*).

**تله‌های نستی** **گزینه (۱)**: پرده‌های صوتی، از چین خوردگی **مخاط** حنجره به سمت داخل ایجاد می‌شوند که در هنگام عبور هوا سبب تولید صدا می‌شوند. | **گزینه (۲)**: ارتعاش تارهای صوتی **حنجره**، در هنگام **بازدم** صورت می‌گیرد که دیافراگم به حالت استراحت و گنبدی شکل درمی‌آید. | **گزینه (۳)**: هوا و مواد خارجی، در سرفه، از راه دهان و در عطسه از راه بینی و دهان خارج می‌شوند. دقت کنید که در هر دو انعکاس، **دهان** مجرای خروج مواد می‌باشد. (*بصلح‌الشیخ که بخش از سطح مخرج باشد مرکز انعکاس عطسه و سرفه است*).

**A ۱۳- ۱** با انقباض ماهیچه دیافراگم، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه بالای قفسه سینه یعنی ماهیچه گردنی، دم عمیق آغاز شده و حجم قفسه سینه افزایش می‌یابد. در این حالت فشار هوای درون شش‌ها به کمترین میزان خود می‌رسد.

**تله‌های نستی** **گزینه (۲)**: ماهیچه‌های شکمی، در زیر دیافراگم در بازدم عمیق به انقباض درمی‌آیند که در این حالت، دیافراگم در حال استراحت است. در حقیقت هیچ‌گاه انقباض هر دوی این‌ها را به‌طور هم‌زمان نداریم. | **گزینه (۳)**: خاصیت کشسانی شش‌ها، در **بازدم** نقش دارد که در این هنگام فشار هوای درون شش‌ها رو به **افزایش** می‌باشد. | **گزینه (۴)**: با اتمام بازدم عمیق، فقط هوای باقی‌مانده در شش‌ها وجود دارد. دقت کنید که در بازدم، فشار هوای درون شش‌ها زیاد می‌شود تا هوا خارج شود.

**C ۱۴- ۳** **میتکیبی** دیواره نای، از داخل به خارج شامل لایه‌های مخاطی، زیرمخاطی، غضروفی ماهیچه‌ای و پیوندی خارجی می‌باشد. با توجه به شکل مقابل، بخشی از نای که فاقد غضروف است و ماهیچه دارد، از پشت به مری متصل است. یاخته‌های ماهیچه‌ای نای، از نوع ماهیچه صاف و دوکی شکل و تک‌هسته‌ای هستند.

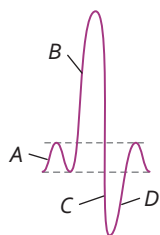


**تله‌های نستی** **گزینه (۱)**: غدد ترشعی، در لایه **زیرمخاطی** وجود دارند. مخاط نای از خارج به زیرمخاط متصل است که غضروف در مخاط وجود ندارد. | **گزینه (۲)**: منظور، لایه **زیرمخاطی** است که از خارج به لایه غضروفی متصل است. این غضروف‌ها مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند ولی دقت کنید که یاخته‌های استوانه‌ای مزک‌دار، در **مخاط** نای وجود دارند (*نه زیرمخاط*). | **گزینه (۳)**: منظور لایه **غضروفی ماهیچه‌ای** است که ماده زمینه‌ای بافت غضروفی آن از نوع سست نمی‌باشد و حالت نیمه‌جامد دارد.

**C ۱۵- ۳** **میتکیبی** موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند. در انسان، بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک آغاز می‌شود. نایزکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایزک مبادله‌ای می‌گویند. نایزک مبادله‌ای، در انتهای خود به ساختاری شبیه خوشه انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسه حبابکی می‌گوییم.

**تله‌های نستی** **گزینه (الف)** نادرست است. یاخته درشت‌خوار، آخرین خط ایمنی در دستگاه تنفس است که در سایر بخش‌های بدن نیز وجود دارد. این یاخته‌ها جزء یاخته‌های دیواره حبابکی طبقه‌بندی نمی‌شوند بلکه مربوط به **دستگاه ایمنی** هستند. | **ب** نادرست است. نایزک مبادله‌ای، مزک‌دار است و می‌دانیم به دلیل پیدایش حبابک‌های مجرای تنفسی در سطح این نایزک، نام نایزک مبادله‌ای را بر آن قرار داده‌اند. | **ج** نادرست است. **همه** (*نه برخی*) یاخته‌های بیگانه‌خوار حبابکی، منشأ مونوسیتی دارند. | **د** درست است. یاخته‌های دیواره حبابک، دو نوع هستند، یاخته نوع اول یا همان یاخته سنگ‌فرشی تک‌لایه و یاخته نوع دوم، می‌دانیم که **همه** یاخته‌های غیرسنگ‌فرشی (*نوع دوم*)، عامل سطح فعال ترشح می‌کنند.

**C ۱۶- ۴** **میتکیبی** A: دم عادی، B: دم عمیق، C: بازدم عمیق، D: بازگشت از حداکثر بازدم به سطح هوای پیش از شروع دم عادی را نشان می‌دهد.



**تله‌های نستی** **گزینه (۱)**: درست است. برای بازگشت از حداکثر بازدم به سطح هوای پیش از دم عادی، باید ماهیچه‌های شکمی که برای بازدم عمیق منقبض شده بودند به حالت استراحت برگردند. در نتیجه طول نوار **روشن** و طول خود سارکومر آن‌ها باید افزایش یابد (*طول نوار تیره و خود پروتئین‌ها تغییر نمی‌کند*). | **گزینه (۲)**: درست است. برای مثال، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در دم عادی نقش دارند اما در تماس با لایه خارجی جنب نیستند. | **گزینه (۳)**: درست است. ماهیچه‌های گردنی، در دم عمیق نقش دارند و همانند ماهیچه دوزنقه‌ای به سطح بالایی ترقوه متصل‌اند. | **گزینه (۴)**: نادرست است. هوایی که در بازدم عمیق به عنوان ذخیره بازدمی، از بینی خارج می‌شود، اکسیژن کمی دارد. در حالی که سرخرگ پشتی ماهی اکسیژن زیادی دارد.



**B ۱۷-۱** انتقال بیشترین مقدار  $CO_2$  خون، توسط **آنزیم** کربنیک انیدراز پروتئینی صورت می‌گیرد که با خاصیت کاتالیزوری، سبب ترکیب  $CO_2$  با آب و ایجاد کربنیک اسید می‌شود. سپس این اسید در گویچه قرمز تجزیه شده و بیکربنات حاصل از آن، به پلاسما وارد شده تا به صورت محلول به سمت شش‌ها برود.

**تله‌های تنسی** **گزینه (۲)**: کمترین مقدار انتقال اکسیژن در **پلاسما (خونابه)**، به صورت محلول صورت می‌گیرد ( $O_2$  محلول، درون گویچه‌های قرمز یا همان خون به‌صورت نرم‌گیر). **گزینه (۳)**: دقت کنید که  $CO$  و  $O_2$ ، در هموگلوبین موجود در خون‌بهر محل اتصال یکسانی دارند (نه در پروتئین‌های پلاسما). **گزینه (۴)**: توجه کنید که کربنیک انیدراز، مسئول ترکیب کربن دی‌اکسید و آب است و هیچ ارتباطی با اتصال گازهای تنفسی به هموگلوبین ندارد.

**B ۱۸-۳** **گزینه (ب)** در هنگام **بازدم** عمیق، حجم هوای درون شش‌ها به **کمترین** مقدار می‌رسد که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای **داخلی** منقبض هستند. در حالت انقباض ماهیچه اسکلتی، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن‌ها وارد تارچه شده تا پروتئین‌های اکتین و میوزین روی هم بلغزند (فصل ۳ یازدهم).

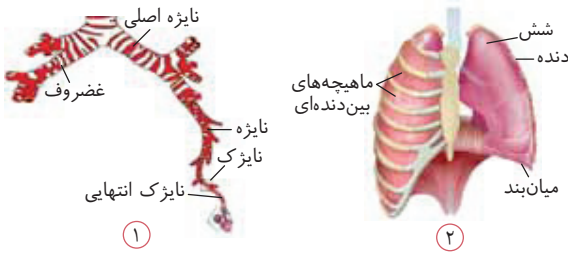
**تله‌های تنسی** **گزینه (۱)**: در هنگام **بازدم**، بین دو لایه پرده جنب **کمترین** فاصله وجود دارد و فشار مایع جنب در **حداکثر** حالت خود قرار دارد. **گزینه (۲)**: منظور این عبارت، در هنگام **دم** عمیق است که ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای **خارجی**، ماهیچه‌های گردنی و دیافراگم منقبض هستند. **گزینه (۳)**: در هنگام دم عمیق، **مقدار** هوای درون شش به **بیشترین** حد خود می‌رسد که در این حالت فاصله دو لایه پرده جنب به **حداکثر** رسیده و فشار **مایع** درون آن به حداقل می‌رسد.

**C ۱۹-۳** موارد (الف)، (ب) و (ج) نادرست هستند.

**تله‌های تنسی** **الف)** نادرست است. هیچ یاخته‌ای در حبابک تنفسی مژک ندارد. این مورد گفته است که بعضی از یاخته‌های دستگاه تنفس انسان که مژک دارند، سورفاکتانت ترشح می‌کنند. در حالی که می‌دانیم هیچ یاخته سورفاکتانت‌سازی مژک ندارد. **ب)** نادرست است. منظور از همه یاخته‌های دستگاه تنفس انسان که جزء مخاط تنفسی هستند، یاخته‌های پوششی و آستر پیوندی می‌باشد. می‌دانیم که یاخته‌های آستر پیوندی، مژک ندارند و ماده مخاطی نمی‌سازند. این مورد به دلیل به کار بردن صفت مژک‌دار بودن برای همه یاخته‌های موجود در مخاط نادرست است (همچنین **از شکل برمی‌آید که برخی یاخته‌های پوششی مخاط نیز، مژک ندارند**). **ج)** نادرست است. ماکروفاژها توانایی حرکت دارند و در حبابک‌ها قرار گرفته‌اند ولی این یاخته‌ها **جزء دستگاه تنفس نیستند** بلکه جزء یاخته‌های دستگاه ایمنی هستند. **د)** درست است. یاخته‌هایی در دستگاه تنفس انسان که به علت مصرف دخانیات از بین می‌روند، یاخته‌های مژک‌دار مخاط تنفسی هستند که مسلماً همگی مژک‌دار هستند.

**C ۲۰-۳** با توجه به شکل (۱)، نایژه اصلی سمت راست کوتاه‌تر و قطورتر از نایژه دیگر می‌باشد.

**تله‌های تنسی** **گزینه (۱)**: با توجه به شکل (۲)، بالاترین قسمت شش‌ها، از فوقانی‌ترین قسمت جناغ در سطح بالاتری قرار گرفته است. **گزینه (۲)**: با توجه به شکل (۲)، فقط چند دنده که پایین‌تر هستند، با غضروف مشترک به جناغ و نیمه پایینی آن وصل هستند. **گزینه (۳)**: با توجه به شکل (۲)، نازک‌ترین قسمت جناغ پایین‌ترین قسمت در مجاور دیافراگم است.



**B ۲۱-۴** غضروف‌های شکل یا نعل اسبی را، تنها در **نای** مشاهده می‌کنیم. در انسان، نای دو انشعاب در انتهای خود در قفسه سینه ایجاد می‌کند که به نام نایژه‌های اصلی شناخته می‌شوند و پس از طی مسیری کوتاه، وارد شش‌ها می‌شوند.

**تله‌های تنسی** **گزینه (۱)**: دستگاه تنفس، از بینی (پس از پرست مورا) تا انتهای نایزک مبادله‌ای، مخاط مژک‌دار دارد ولی قابلیت تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی دستگاه تنفس، فقط مربوط به ساختار **نایزک‌ها** می‌باشد (چون **غضروف ندارند**) و سایر بخش‌ها مثل نای در آن بی‌تأثیرند. **گزینه (۲)**: **بینی**، یکی از قسمت‌هایی است که ماده مخاطی دارد که این ماده، مانع ورود ناخالصی‌ها به بخش مبادله‌ای می‌شود اما این عضو از بدن، در سرتاسر خود، مخاط مژک‌دار ندارد چون در بخش‌های ابتدایی، دارای مو است. **گزینه (۳)**: در نزدیکی سطح درونی بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کنند اما گذرگاه ماهیچه‌ای هوا و غذا، حلق است.

**B ۲۲-۴** در انتهای نایزک مبادله‌ای، کیسه‌های حبابکی دیده می‌شوند که ساختاری خوشه‌مانند دارند. هر کیسه حبابکی، متشکل از چندین حبابک کنار هم است که یاخته‌های نوع اول آن‌ها، یاخته‌های پوششی هستند که گازهای تنفسی از آن‌ها عبور می‌کنند و یا وارد خون و یا از خون خارج می‌شوند. برای تسهیل تبادل گازها، این یاخته‌ها با یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ غشای پایه مشترک دارند (درستی گزینه (۴)).

**تله‌های تنسی** **گزینه (۱)**: نایزک مبادله‌ای، جدا از کیسه حبابکی خوشه‌مانند که در انتهای خود دارد، می‌تواند حبابک‌های مجزا هم بر روی خود داشته باشد اما آگاه باشید که این حبابک‌ها دیگر ساختاری همچون خوشه انگور ندارند. در حقیقت هر حبابک آن، مانند یک حبه انگور مجزا از هم هستند. **گزینه (۲)**: گفتیم که هر ساختار خوشه‌مانند، از چندین حبابک تشکیل شده است و نه یک حبابک (او را **طوری که ریه خوشه‌نبردا**). **گزینه (۳)**: یاخته‌های بیگانه‌خوار، به عنوان خط دفاعی دوم بدن در سراسر بدن وجود دارند که البته در لایه‌های بافتی مجاری می‌توانند وجود داشته باشند (نه درون مجرا! مثلاً به یاد دارید که نوع **دارینی‌ک** و **ماستوسیت‌ها** می‌توانند در این بخش‌ها فراوان باشند (فصل ۵ یازدهم)).

**C ۲۳-۳** همه موارد به‌جز مورد (الف)، درباره یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌ها نادرست هستند. این یاخته‌ها با ترشح سورفاکتانت، کشش سطحی لایه نازک آب را کاهش می‌دهند.

**تله‌های تنسی** **الف)** درست است. براساس متن کتاب درسی، این یاخته‌ها **بسیار کمتر** از یاخته‌های نوع اول هستند و شکل **کاملاً متفاوتی** نسبت به آن‌ها دارند. **ب)** نادرست است. نوزادانی که تازه متولد می‌شوند، مقادیر **کمی** سورفاکتانت دارند و کافی نبودن این ماده، باعث بروز مشکل در تنفس آن‌ها (زجر تنفس) می‌شود. توجه داشته باشید که این ماده در این نوزادان وجود دارد اما مقدار آن، کافی نیست. **ج)** نادرست است. یاخته‌های درشت‌خواری که در حبابک‌ها مشاهده می‌شوند، اصلاً جزء یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند و ارتباطی هم به ترشح عامل سطح فعال ندارند. **د)** نادرست است. ساختار نشدن سورفاکتانت به مقدار کافی، موجب دشواری در تنفس نوزادان می‌شود اما حتماً می‌دانید که جنین درون شکم مادر، شش‌های فعال با قدرت وارد کردن هوا ندارد و تا وقتی که آنجاست، نیازی هم به این ماده ندارد چون اکسیژن و غذای مورد نیاز را از سیاهرگ بند ناف دریافت می‌کند و به سرخرگ‌های بند ناف نیز مقدار زیادی  $CO_2$  تحویل می‌دهد.

**B ۲۴ - ۳** **تک‌تکبیبی** بافت احاطه‌کننده شش‌ها، از نوع **پیوندی** است. مایع درون فضای بین دو لایه پرده جنب (و نه بافت دربرگیرنده)، فشار کمتری از جو دارد و باعث نیمه‌باز ماندن شش‌ها در حین بازدم می‌شود.

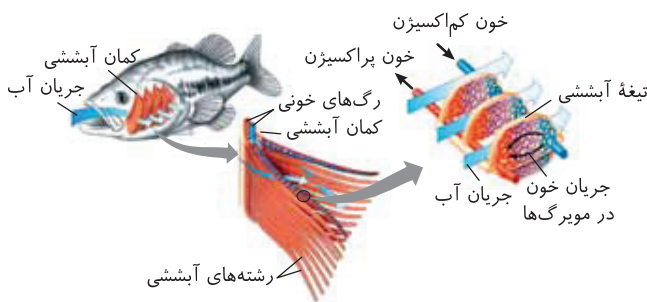
**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی اشغال کرده‌اند. این کیسه‌ها به شش‌ها خاصیت **اسفنج‌گونه** می‌دهند. | **گزینه ۲**: نایژه‌ها و نایژک‌ها، فاقد غضروف‌های نعل اسبی هستند (این غضروف‌ها **وثره ناک** می‌باشند). این مجاری تنفسی، بافت ماهیچه صاف نیز دارند که می‌توانند میزان ورود و خروج هوا را تا حدی تنظیم کنند. انقباض ماهیچه‌های صاف تحت فرمان دستگاه عصبی خودمختار صورت می‌گیرد. | **گزینه ۳**: مویرگ‌های شش، حبابک‌ها را احاطه کرده‌اند و ساختار تار عنکبوت‌مانندی پدید آورده‌اند. **دقت کنید که در فصل ۲ یازدهم می‌خوانید که گیرنده‌های درد، در سرخرگ‌ها و گیرنده‌های دمای در برخی سیاهرگ‌های بزرگ وجود دارند.**

**B ۲۵ - ۳** در اثر انقباض ماهیچه‌های گردنی، هوای **ذخیره‌دمی** وارد شش‌ها می‌شود که از سایر **حجم‌های تنفسی** (نه ظرفیت تنفسی!) مقدار حجم بیشتری دارد که حدود ۳ لیتر می‌باشد.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: این هوا، حجم **باقی‌مانده** است و تبادل گازها در فاصله بین دو تنفس را ممکن می‌سازد. | **گزینه ۲**: ظرفیت تام، شامل ظرفیت حیاتی و حجم باقی‌مانده است پس تمام ظرفیت حیاتی درون ظرفیت تام قرار دارد. هوای مرده هم که در بخش **هادی** باقی می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد، درون هر دوی این ظرفیت‌های تام و حیاتی، جا می‌گیرد. | **گزینه ۳**: در اثر انقباض ماهیچه‌های شکمی، هوا طی بازدم عمیق، از بدن **خارج** می‌شود و وارد بدن نمی‌شود.

**C ۲۶ - ۲** لطفاً به شکل مقابل خیلی خوب دقت کنید!

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: نادرست است. طول رشته‌های آبششی کمان‌ها تقریباً با هم برابر است. | **گزینه ۲**: درست است. طبق شکل صحیح می‌باشد. | **گزینه ۳**: نادرست است. با توجه به شکل، به هر کمان آبششی، بیش از یک ردیف رشته آبششی متصل است و دو سرخرگ ورودی و خروجی با خون تیره و روشن دارد. | **گزینه ۴**: نادرست است. همواره جهت حرکت خون در همه تیغه‌ها، رشته‌ها و کمان‌های آبششی هر سمت بدن ماهی یکسان است و با جریان آب متفاوت است.



**نکته** با توجه به شکل مقابل، قطر هر رشته آبششی، هرچه از کمان آبششی دورتر می‌شود، کمتر می‌شود.

**B ۲۷ - ۴** با انقباض ماهیچه‌های **شکمی** (بربر/ضراغ) برای کمک به تنفس، قطعاً عمل **بازدم عمیق** رخ داده است که در این صورت با نزدیک شدن دو لایه جنب به یکدیگر، فشار مایع جنب به **حداکثر** می‌رسد.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: خروج هوای جاری در بازدم، با استراحت دیافراگم (جدا کننده قفسه سینه از شکم) است (نه انقباض). | **گزینه ۲**: انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، سبب خروج هوای ظرفیت حیاتی می‌شود. | **گزینه ۳**: انقباض ماهیچه‌های گردنی (متصل به ترقه)، سبب دم عمیق می‌شود (نه بازدم عمیق).

**B ۲۸ - ۳** سؤال در مورد مجاری بخش **هادی** دستگاه تنفس است.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: نادرست است. هیچ مجاری در بخش **هادی** روی خود حبابک ندارد. | **گزینه ۲**: نادرست است. نایژه‌های اصلی و انشعابات نایژه‌ای، نایژک‌های اولیه و نایژک انتهایی، تمام آن‌ها بخش‌هایی از قسمت عملکردی **هادی** تنفسی هستند که درون شش‌ها قرار دارند. می‌دانیم که نایژه‌ها برخلاف نایژک‌ها، غضروف دارند. | **گزینه ۳**: درست است. این گزینه به **حنجره** اشاره دارد که دو عمل مهم آن در تنفس، باز نگه داشتن مسیر و داشتن برجانای است. همان‌طور که در این گزینه اشاره شده است، حنجره سبب شکل‌دهی به صداهای صوتی نمی‌شود بلکه شکل‌دهی به صدا با عمل لب و دهان صورت می‌گیرد. | **گزینه ۴**: نادرست است. **حلق** گذرگاهی ماهیچه‌ای می‌باشد که از مجاری هادی تنفسی است. درپوشی برای جلوگیری از ورود غذا به نای، مربوط به حنجره است (نه حلق).

**B ۲۹ - ۱** در هنگام حداکثر ظرفیت تام، اگر انقباض ماهیچه‌های شکمی رخ بدهد، بازدم عمیق رخ خواهد داد که طی آن، حجم ذخیره‌دمی، هوای جاری و حجم ذخیره‌بازدمی که مجموعاً می‌شود ظرفیت حیاتی، خارج می‌شود.

**تله‌های نستی** **گزینه ۲**: خروج هوای جاری بازدمی، معادل **بازدم عمیق** است و انقباض ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی در آن مؤثر است. | **گزینه ۳**: اگر بعد از انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، که مربوط به بازدم عمیق است، دیافراگم منقبض شود و عامل اصلی دم باشد (یعنی هم **عرق**)، حجم جاری را وارد شش‌ها می‌ماند کرده‌ایم و حجم ذخیره‌دمی وارد شش‌ها نشده است پس ظرفیت تام هم تکمیل نشده است. | **گزینه ۴**: اگر بعد از ورود هوای جاری دمی، ماهیچه بین‌دنده‌ای **داخلی** (نه خارجی) و شکمی فعال شوند، بازدم عمیق رخ می‌دهد. در این حالت، فقط هوای باقی‌مانده را در شش‌ها خواهیم داشت. استفاده از کلمه ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی موجب نادرستی گزینه مذکور شده است. امکان ندارد ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه شکمی با هم منقبض شوند.

**C ۳۰ - ۱** **تک‌تکبیبی** تنها مورد (د) صحیح است. منظور صورت سؤال، **کرم خاکی و دوزیستان** می‌باشد (دقت کنید که **سره در ریخ مویرگ ندارد**). همه این جانوران توانایی بازجذب برخی مواد از بدن به خون و مویرگ‌های خود را دارند.

**تله‌های نستی** **الف** و **ب** دقت کنید، کرم خاکی فاقد استخوان در اسکلت خود بوده و همچنین چون بی‌مه‌ره است، فاقد دفاع اختصاصی و لنفوسیت‌های **B** و **T** می‌باشد. | **ج** دقت کنید گویچه‌های قرمز در **بسیاری از پستانداران**، هسته و سایر اندامک‌های خود را از دست داده‌اند (نه **روریخ** و **کرم خاکی**!).

**B ۳۱ - ۳** در کیسه‌های حبابکی، به ازای هر حبابک، تعداد زیادی مویرگ‌های احاطه‌کننده وجود دارد. پس در هر شرایطی تعداد مویرگ‌ها از حبابک‌ها بیشتر می‌باشد.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: طبق شکل کتاب درسی، یاخته‌های پوششی نوع اول حبابک، می‌توانند از درخت‌خوارها بزرگ‌تر باشند. | **گزینه ۲**: ضخامت غشای پایه در بیشتر نقاط یک‌لایه و در برخی نقاط دولایه می‌باشد پس می‌تواند در یک حبابک متفاوت باشد. | **گزینه ۳**: هر دو نوع یاخته تشکیل‌دهنده دیواره حبابک جزء یاخته‌های پوششی به شمار می‌روند و از یک نوع بافت **اصلی** با شکل‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.



**C ۳۲-۴** **تکلیبی** کمترین فاصله جناغ از ستون مهره‌ها، پس از پایان فرایند **بازدم عمیق** اتفاق می‌افتد، پس از آن، دم (چه عسک چه عمیق) صورت گرفته که با تغییر طول در ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی همراه است اما دقت کنید طول پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین دچار تغییر طول نمی‌شوند. (فصل ۳ یازدهم).

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: دقت کنید که در سؤال، **بازدم عمیق** اتفاق افتاده است که فاصله جناغ تا ستون مهره‌ها به **کمترین** حالت رسیده است. پس از آن، باید عمل دم صورت بگیرد که فقط اگر **دم عمیق** رخ دهد، ظرفیت حیاتی کامل می‌شود (به **صید بهر هم** در سؤال **رست کنید**). | **گزینه (۲)**: ماهیچه‌های گردنی برای دم عمیق به انقباض درمی‌آیند (نه **بزرگ عمیق**). | **گزینه (۳)**: در بازدم عمیق، **بیشترین** فشار مایع جنب وجود دارد (نه **منفخ ترین حالت**).

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

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

**B ۳۴-۴** **تکلیبی** بصل‌النخاع و پل مغزی، دو مرکز اصلی تنظیم تنفس هستند. هیپوتالاموس که مرکز تولید هورمون ضدادراری است، به **پل مغزی** نزدیک تر می‌باشد. پل مغزی، به صورت غیرمستقیم و بدون اثر بر ماهیچه تنفسی، دم را خاتمه می‌دهد. در حقیقت پل مغزی پیام خاتمه عمل دم را به بصل‌النخاع ارسال می‌کند تا این مرکز پیامی برای عمل دم به ماهیچه‌ها نفرستد.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: هم پل مغزی و هم بصل‌النخاع، در تنظیم فعالیت‌های دستگاه گردش خون مؤثرند. | **گزینه (۲)**: مرکز بلع، در بصل‌النخاع می‌باشد. | **گزینه (۳)**: پل مغزی، در انعکاس ترشح بزاق و بصل‌النخاع در انعکاس سرفه و عطسه مؤثر است که هر دو با آنزیم لیزوزیم یا خروج مواد در خط اول دفاعی بدن مؤثرند.

**C ۳۵-۱** **تکلیبی** ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق منقبض می‌شوند و یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم حین دم منقبض شده و کوتاه می‌شوند. دقت کنید که ورود بیش از حد هوا به درون مجاری تنفسی، در دم عمیق بوده که ممکن است پس از آن بازدم عمیق رخ دهد (به **علت و معلول رست کنید**).

**تله‌های تستی** **گزینه (۲)**: در دم، با جلورفتن قفسه سینه، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی از نخاع فاصله می‌گیرند و در بازدم، حجم قفسه سینه کاهش و حجم شکم زیاد می‌شود. هر دو مورد می‌تواند حاصل پیام‌های بخش‌هایی از بصل‌النخاع و پل مغزی باشد که در ساقه مغز قرار دارند که بصل‌النخاع سبب دم و پل مغزی سبب خاتمه دم و شروع بازدم می‌شود. | **گزینه (۳)**: هرگاه خون از کربن دی‌اکسید اشباع شود، **بازدم** صورت گرفته و در صورت رفع نشدن مشکل، بازدم‌های پی‌درپی صورت می‌گیرد که سبب افزایش سرعت تنفس در دقیقه می‌شود پس هر دو حالت می‌توانند حاصل اشباع شدن خون از کربن دی‌اکسید باشند (که **کاهش فاصله ریضراکم تا قلب در حین بزرگ و بگنبدن شدن ریضراکم صورت می‌گیرد**). | **گزینه (۴)**: دقت کنید هم حجم باقی‌مانده و هم حجم هوای مرده، به ترتیب به اندازه شش‌ها و مجاری تنفسی بستگی دارند که با افزایش سن و رشد فرد و بزرگ شدن شش‌ها و مجاری تنفسی، هر دو افزایش پیدا می‌کنند.

**B ۳۶-۴** انقباض دیافراگم، در دم معمولی و عمیق اتفاق می‌افتد که اسپیروگرام می‌تواند هوای جاری یا هوای ذخیره دمی را ثبت کند که هر دو جزء ظرفیت حیاتی‌اند.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: هوای ذخیره دمی، با دم عمیق و انقباض ماهیچه گردنی به همراه دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی وارد شش‌ها می‌شود ولی دقت کنید که در دم معمولی نیز انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی یا همان ماهیچه‌های بالابرنده قفسه سینه صورت می‌گیرد. | **گزینه (۲)**: پس از دم، دیافراگم از حالت انقباض خارج می‌شود. در این زمان، ممکن است که حجم ذخیره بازدمی ثبت شود ولی امکان هم دارد که در حال یک بازدم معمولی باشد و هوای جاری ثبت شود. | **گزینه (۳)**: در این گزینه باید دقت می‌کردید که هوای باقی‌مانده، اصلاً توسط اسپیروگرام ثبت نمی‌شود.

**B ۳۷-۳** **تکلیبی** منظور از صورت سؤال، حجم‌های ذخیره دمی، جاری و حجم ذخیره بازدمی می‌باشد که برای جابه‌جایی نیاز به انقباض ماهیچه‌های **بین‌دنده‌ای** و یا گردنی دارند. این ماهیچه‌ها در قسمت بالای دیافراگم قرار گرفته‌اند و قطعاً با انقباض آن‌ها، طول سارکومرهاشان کوتاه می‌شود.

گزینه‌های (۱) و (۴) در رابطه با **بازدم عمیق** و هوای ذخیره بازدمی نادرست هستند و در مورد گزینه (۲) دقت کنید که هوای باقی‌مانده نیز در ظرفیت تام وجود دارد.

**B ۳۸-۱** **تکلیبی** یکی از ویژگی‌های آشکار در بسیاری از جانوران، نفس کشیدن می‌باشد (مثلاً **آغزین فصل را از صدم بندارید**).

**تله‌های تستی** **گزینه (۲)**: تمام جانوران، اکسیژن را به شکل محلول دریافت کرده و مصرف می‌کنند (نه **صرفاً بی‌ریک از آن‌ها**). | **گزینه (۳)**: این عبارت فقط مربوط به برخی جانوران مانند کرم پهن می‌باشد. | **گزینه (۴)**: این عبارت در رابطه با **تمام** جانوران این مورد صدق می‌کند.

**B ۳۹-۲** **تکلیبی** در ستاره دریایی، برجستگی‌های پوستی و در قورباغه بالغ، پوست و شش‌ها که سطح تنفسی را تشکیل می‌دهند گازهای تنفسی را مبادله می‌کنند.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: در تنفس نایدیسی، **رگ‌ها** نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارند (رست کنید که این جانوران **مویرک** و **سیاهرگ** ندارند ولی **سرخرگ** دارند). | **گزینه (۲)**: تنفس پوستی علاوه بر دوزیستان در کرم خاکی که هرمافرودیت است و توانایی تولید دو نوع گامت را دارد نیز مشاهده می‌شود (فصل ۷ یازدهم). | **گزینه (۳)**: دوزیستان بالغ نیز به کمک شش‌ها تنفس می‌کنند و در دوران نوزادی در آب زندگی می‌کنند. همچنین پستانداران آبی مثل دلفین نیز شش دارند اما در آب زندگی می‌کنند.

**B ۴۰-۳** در صورت اتصال CO به هموگلوبین، اکسیژن کمتری به هموگلوبین‌ها متصل می‌شود. در نتیجه واکنش تنفس هواری کاهش یافته و مقدار CO<sub>۲</sub> کمتری در بدن تولید می‌شود. در این صورت فعالیت کربنیک انیدراز نیز کم می‌شود.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: مقدار کمی از O<sub>۲</sub> و CO<sub>۲</sub>، در بدن انسان به صورت محلول در پلاسما منتقل می‌شود. | **گزینه (۲)**: گویچه قرمز، سرشار از هموگلوبین است (نه **ایند هم‌رنگ**) **فقط یک هموگلوبین داشته باشد**. | **گزینه (۳)**: یون بیکربنات در رگ مجاور هر قسمتی از بدن، وقتی از گویچه قرمز وارد پلاسما شد، در خون منتقل می‌شود تا به شش‌ها برسد ولی فقط در رگ مجاور شش‌ها، CO<sub>۲</sub> از بیکربنات جدا شده تا با بازدم از بدن خارج شود.

**سخن مؤلف:** انسان‌ها همگی وقت تلف می‌کنند و بی‌دقتی می‌کنند ولی انسان‌های بزرگ در لحظات و روزهای تأثیرگذار، کمتر بی‌دقتی می‌کنند و وقت کمتری تلف می‌کنند.