



۱	<h2>زیست شناسی تک رقمی ها</h2> <p>دفترچه سواتات و پاسخ نامه تشریحی</p> <p>بانک تست</p>		
۲	<h2>شماره</h2>		
گروه مولفان   تعداد سوالات در هر فصل   ویژگی های پاسخنامه آزمون	<p>دپارتمان زیست شناسی <b>لیموترش</b> + رتبه های برتر کنکور ۹۸</p> <hr/> <p>فصل ۴ و ۵ / زیست شناسی و آزمایشگاه ۱ ..... ۱۸</p> <hr/> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>آنالیز دقیق سوالات </p> <p>ارائه دام های متداول تست </p> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> <p>تشریح تمام گزینه ها همراه با نکات </p> <p>ارائه کادر های آموزشی </p> </td> </tr> </table>	<p>آنالیز دقیق سوالات </p> <p>ارائه دام های متداول تست </p>	<p>تشریح تمام گزینه ها همراه با نکات </p> <p>ارائه کادر های آموزشی </p>
<p>آنالیز دقیق سوالات </p> <p>ارائه دام های متداول تست </p>	<p>تشریح تمام گزینه ها همراه با نکات </p> <p>ارائه کادر های آموزشی </p>		
بانک تست - ۱۸ سوال			





از خدمات رایگان  
لیموترش خیر داری؟!؟

امسال لیموترش برای کنکورهای ۹۹، کلی :

\* جزوه

\* بانک تست

\* پیش آزمون و

\* کلیپ‌های تدریس

کاملاً #رایگان داره

اطلاعات بیشتر در کانال رسمی لیموترش در تلگرام :

@limootoorsh\_free

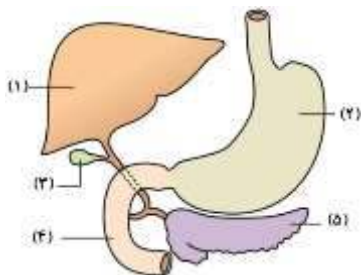
@poshtiban\_limootoorsh

۱- در یک انسان سالم، هر بخشی از لوله گوارش که توانایی ..... را دارد، نمی تواند .....

- ۱) جذب ویتامین‌های موثر در روند انعقاد خون - در عمل هورمون آلدوسترون نقش داشته باشد.
- ۲) ترشح ماده قلیایی - سنتز هورمون موثر در زایش اریتروسیت‌ها را برعهده داشته باشد.
- ۳) جذب مواد دارویی - واجد ماهیچه‌ای با واحدهای انقباضی متعدد باشد.
- ۴) تولید پروتئین مکمل - جذب ویتامین‌های محلول در آب را با صرف انرژی انجام دهد.

۲- چند مورد به طور مناسب متن زیر را کامل می‌نماید؟

باتوجه به شکل مقابل، سلول‌های ..... بخش سلول‌های بخش .....



- ۱ همانند ۲، در صورت آسیب دیدگی می‌توانند در زایش اریتروسیت‌ها اختلال ایجاد کنند.
- ۵ برخلاف ۳، می‌توانند همانند غده پرستات نوعی ماده قلیایی را سنتز و ترشح کنند.
- ۴ همانند ۱، می‌توانند در برهم زدن محیط پایدار اطراف بعضی سلول‌ها نقش داشته باشند.
- ۵ برخلاف ۴، می‌توانند مقادیر فراوانی کلسیم در خود ذخیره کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرست کامل کند؟

« بخشی از ..... که ..... می‌تواند ..... »

- ۱) معده گاو - همواره غذا را برخلاف جاذبه جابه‌جا می‌کند - با ترشح آنزیم بعضی از مونومرهای دیواره‌ی سلولی را قابل جذب کند.
- ۲) معده گوزن - سبب افزایش غلظت غذا می‌شود - مهم‌ترین واکنش دهنده‌های زیستی را ترشح کند.
- ۳) دستگاه گوارش گاو - با غذای دوباره جویده شده در ارتباط است - مونومرهای سلولز را جذب کند.
- ۴) دستگاه گوارش اسب - در جذب گلوکز نقش دارد - گلیکوژن را به صورت برون سلولی گوارش دهد.

۴- کدام مورد در ارتباط با دستگاه گوارش نشخوارکنندگان درست است؟

« بخشی از معده‌ی گاو که ..... »

- ۱) به دم نزدیک‌تر است، برای تجزیه مواد غذایی آنزیم‌هایی را به بیرون ترشح می‌کند.
- ۲) اثراتی از باکتری‌ها در آن قابل رویت است، می‌تواند جذب مواد موجود در لوله‌ی گوارشی را داشته باشد.
- ۳) تنها از یک بخش معده مواد به آن وارد می‌شوند، هضم شیمیایی سلولز را آغاز می‌کند.
- ۴) در معرض غذای دوباره جویده شده قرار می‌گیرد، هر آنزیم سنتز شده در متابولیسم آن‌ها نقش ایفا می‌کند.

۵- در دستگاه گوارش انسان، ..... به دنبال ..... دور از انتظار است.

- ۱) شروع حرکات دودی در ابتدای روده باریک - افزایش کشیدگی دیواره‌ی معده
- ۲) کاهش چین خوردگی‌های معده - افزایش حجم کیموس موجود در دوازدهه
- ۳) افزایش ورود بی‌کربنات به داخل دوازدهه - افزایش ترشحات غدد درون ریز معده
- ۴) کاهش انقباضات دریچه‌ی کاردیا - تحریک گیرنده‌های مکانیکی گلو

۶- به طور معمول در بدن انسان بالغ، ..... در سمت ..... قرار دارند.

الف - طحال  
ب - آپاندیس

ج - کولون نزولی  
د - بخش انتهایی مری

ه - غده‌ی تیروئید  
و - کیسه‌ی صفرا

- ۱) موارد «الف»، «ج» و «ه» - موافق یکدیگر
- ۲) مورد «د» برخلاف «الف» - مخالف مورد «ه»
- ۳) مورد «و» همانند «ب» - مخالف مورد «ج»
- ۴) موارد «ب»، «د» و «و» - موافق یکدیگر

۷- چند مورد، عبارت زیر به طور مناسب تکمیل می‌نماید؟

در طی انعکاس‌های موجود در لوله‌ی گوارش، .....

الف - برای مدتی، هوا درون مجاری تنفسی محبوس می‌ماند.

ب - انقباضات ماهیچه‌های ناحیه کاردیا متوقف می‌گردد.

ج - زبان کوچک و حنجره برخلاف جهت همدیگر حرکت می‌کنند.

د - بخش‌های مختلفی از ساقه‌ی مغز بر روی عملکرد هم تاثیر می‌گذارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

**۸ - در روده‌ی باریک انسان بالغ، جذب هر ماده‌ی غذایی که ..... لزوماً .....**

- (۱) با کمک یون سدیم رخ می‌دهد - گوارش شیمیایی آن در داخل دهان آغاز می‌گردد.
- (۲) با انتقال فعال انجام می‌شود - تحت تاثیر آنزیم‌های گوارشی درون روده قرار می‌گیرد.
- (۳) نهایتاً وارد لنف می‌گردد - با فعالیت آنزیم لیپاز پانکراس تجزیه می‌شود.
- (۴) بدون صرف انرژی صورت می‌گیرد - از طریق ریزپرها جذب می‌شود.

**۹ - کدام گزینه زیر، عبارت را به طور نامناسب کامل می‌نماید؟**

« در ساختار لوله‌ی گوارش فرد بالغ، هر بخشی که توانایی ..... دارد، ..... »

- (۱) هضم شیمیایی - جذب مواد غذایی انجام می‌دهد.
- (۲) گوارش مکانیکی - در دفاع غیراختصاصی نقش دارد.
- (۳) جذب ویتامین‌ها - تحت تاثیر اعصاب خودمختار قرار دارد.
- (۴) ترشح آنزیم‌های گوارشی - توسط صفاق پوشانده شده است.

**۱۰ - حرکات دودی در معده‌ی انسان ..... حرکات موضعی .....**

- (۱) برخلاف - در به جلو رانده شدن مواد غذایی موجود در روده نقش دارد.
- (۲) همانند - به کمک انقباضات ماهیچه‌های طولی و حلقوی صورت می‌گیرد.
- (۳) همانند - به دنبال اتساع لوله‌ی گوارش و تحریک اعصاب آن آغاز می‌گردد.
- (۴) برخلاف - در ابتدای روده با شدت بیشتری انجام می‌پذیرد.

**۱۱ - در ساختار لوله‌ی گوارشی انسان، .....**

- (۱) ترشح قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی توسط داخلی‌ترین لایه آن صورت می‌گیرد.
- (۲) مواد محلول در چربی جذب سلول‌هایی مستقر بر روی غشای پایه می‌گردند.
- (۳) جذب ترکیبات معدنی با صرف انرژی از طریق پروتئین‌های غشایی ریزپرز انجام می‌پذیرد.
- (۴) شبکه‌های مویرگی مستقر در پُرز مونومرهای جذب شده را از طریق سیاهرگی به کبد منتقل می‌کنند.

**۱۲ - فردی به دنبال رسوب کلسترول در مجاری صفراوی، پس از مراجعه به پزشک و تشخیص ابتلاء به سنگ کیسه‌ی صفرا برای**

**شخص، مجبور به جراحی و خروج کیسه صفرا از بدن خود شد، کدام گزینه زیر در صورت بهبود، برای فرد رخ می‌دهد؟**

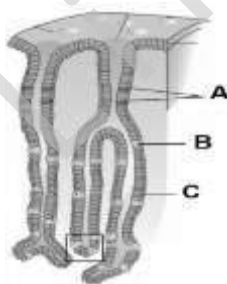
- (۱) جذب ویتامین‌های دخیل در فرآیند انعقاد خون متوقف می‌شود.
- (۲) محتویات صفرا بدون ورود به دوازدهه، وارد رگ خونی می‌شوند.
- (۳) اثر آنزیم‌های گوارشی بر رنگ‌های صفرا همچنان ادامه می‌یابد.
- (۴) ترکیبات صفرا در حین افزایش فشار اسمزی رسوب می‌کنند.

**۱۳ - به طور معمول، بخشی از لوله‌ی گوارش که در ..... است، در ..... بعد از قسمتی قرار دارد که نمی‌تواند .....**

- (۱) کرم خاکی، اولین محل ذخیره‌ی موقت - ملخ - محل گوارش مکانیکی باشد.
- (۲) ملخ، دومین محل گوارش مکانیکی غذا - گنجشک - اولین محل گوارش مکانیکی باشد.
- (۳) گنجشک، اولین محل گوارش شیمیایی - ملخ - دومین محل گوارش مکانیکی باشد.
- (۴) گاو، اولین محل گوارش موادغذایی - گنجشک - اولین محل ذخیره‌ی موقت غذا باشد.

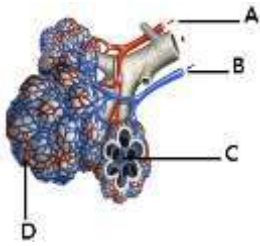
**۱۴ - با توجه به شکل مقابل، سلول‌های شماره ..... سلول‌های شماره .....**

- (۱) همانند A - گیرنده غشایی اختصاصی برای غدد درون ریز معده دارند.
- (۲) برخلاف A - دارای دستگاه غشایی درونی گسترش یافته هستند.
- (۳) همانند C - با آزادسازی یون کلسیم ترشحات خود را به درون مجرا می‌ریزند.
- (۴) برخلاف C - با ترشح پپسین هضم پروتئین‌ها را در لوله‌ی گوارش آغاز می‌کند.



**۱۵ - در پرنده‌ی شهد خوار .....**

- (۱) طی بازدم، همه‌ی هوای غنی از اکسیژن که در کیسه‌های هوادار وجود دارد، از طریق نای تامین می‌شود.
- (۲) در زمانی که میزان هوای درون دستگاه تنفس کمترین مقدار خود را دارد، درون شش‌ها فشار منفی ایجاد می‌گردد.
- (۳) در زمانی که هوای کیسه‌های هوادار عقبی به شش‌ها وارد می‌گردد، هوای بدون اکسیژن از کیسه‌های هوادار جلویی خارج می‌شود.
- (۴) طی بازدم، همه‌ی هوای تهویه نشده‌ی کیسه‌های هوادار از طریق نای به شش‌ها منتقل می‌گردد.



**۱۶ - با توجه به شکل مقابل، بخش مشخص شده با حرف .....**

- (۱) B, تحت مکش قفسه‌ی سینه، خون بیشتری را به قلب باز می‌گرداند.
- (۲) D,  $CO_2$  از فضای میان‌بافتی به داخل شبکه‌ی مویرگی انتشار می‌یابد.
- (۳) A, همانند سرخرگ بندناف، حاوی خون با تراکم بالای  $CO_2$  است.
- (۴) C, در هنگام باز شدن، کشش سطحی مایع پوشاننده سطح آن، کاهش می‌یابد.

**۱۷ - در جانورانی که سطح تنفسی آن‌ها ..... است هیچگاه .....**

- (۱) در خارج بدن قرار گرفته - فشار اسمزی در انتهای مویرگ از فشار تراوشی بیشتر نیست.
- (۲) محل دفع مواد زائد نیتروژن‌دار - چهار نوع بافت اصلی مشاهده نمی‌گردد.
- (۳) در درون بدن قرار گرفته - اسکلت در خارج بدن تشکیل نمی‌شود.
- (۴) سطح پوست بدن - مواد غذایی مستقیماً بین خون و سلول‌ها مبادله نمی‌شود.

**۱۸ - در طی ..... طول تارهای ماهیچه‌ی ..... هوای .....**

- (۱) کاهش - بین دنده‌ای دمی - تهویه شده از مجاری تنفسی خارج می‌شود.
- (۲) افزایش - بین دنده‌ای بازدمی - مرده در تماس با لایه‌ی مخاطی قرار می‌گیرد.
- (۳) کاهش - دیافراگم - ذخیره بازدمی از کیسه‌های هوایی خارج می‌شود.
- (۴) افزایش - بین دنده‌ای دمی - تهویه نشده وارد سطح تنفسی می‌گردد.





طبق صفحه ۵۶ زیست ۱ لوله‌ی گوارش انسان شامل: **دهان، حلق، مری، معده، روده باریک، روده بزرگ و راست روده** است، پس هیچ یک از اندام‌های کبد و پانکراس و... جزء لوله‌ی گوارش نیستند. از آن‌جا که می‌دانیم اندام‌هایی از لوله‌ی گوارش که توانایی ترشح ماده‌ی قلیایی را دارند شامل: **معده و روده باریک** و ... است، در صورتی که هیچ کدام از آنها توانایی سنتز اریترئوپوئین (که در کبد و کلیه سنتز می‌شوند) را ندارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

**گزینه ۱)** روده بزرگ و باریک در جذب ویتامین‌های مؤثر در انعقاد خون (**مثلاً ویتامین K**) نقش دارند، از آن‌جا که روده بزرگ در دفع پتاسیم و هورمون **آلدسترون** نیز در دفع پتاسیم و بازجذب سدیم (بالاترین تطابق با کنکور سراسری ویژگی همیشگی آزمون زیست شناسی لیموترش) نقش دارند، پس روده می‌تواند نقش داشته باشند.

**گزینه ۲)** جذب مواد دارویی از طریق **مخاط دهان، معده و روده** امکان پذیر است، دهان واجد ماهیچه‌های **مخطط و ارادی** است.

(واجد واحد های انقباضی متعدد = سارکومر)

**گزینه ۴)** طبق کتاب سوم، تنها بخشی از لوله‌ی گوارش که در تولید پروتئین مکمل نقش دارد، **روده باریک** است و ویتامین B<sub>۱۲</sub>، یک نوع ویتامین محلول در آب است که از طریق **انتقال فعال** و با صرف انرژی وارد سلول‌های پوششی روده می‌شود.

هدف مهم این سوال فرق بین لوله‌ی گوارش و دستگاه گوارش بود پس حتما این نکته مهم را به ذهن داشته باشید.

مبحث سوال: لوله‌ی گوارش انسان (۲۰۴) سطح سوال: نسبتاً سخت

نوع سوال: استدلالی، مفهومی، مقایسه‌ای

## دستگاه گوارش انسان

### ۱ بخش‌های دستگاه گوارش

۱- دستگاه گوارش انسان شامل **لوله‌ی گوارشی** و **غده‌های گوارشی** است.

۲- **انواع غده‌های گوارشی در انسان:**

غده‌های بزاقی - غده‌های دیواره‌ی معده و روده - پانکراس - جگر

**نکته:** غده‌های مذکور **همگی** **برون ریز** بوده و محتویات خود را به **مجرا** می‌ریزند و سپس مواد ترشح شده از طریق مجرا وارد لوله‌ی گوارش می‌شود.

**نکته:** موسین نوعی پروتئین ترش‌کننده است که در سراسر لوله‌ی گوارش ترشح می‌شود. این پروتئین در دهان و مری توسط سلول‌های سنگفرشی **چند لایه** و در معده و روده توسط **سلول‌های استوانه‌ای ساده** ترشح می‌شود.

**ترکیب:** موسین در مجاری تنفسی (بینی، نای، نایژه و نایزک) از سلول‌های مؤکدار ترشح می‌شود.

**نکته:** موسین با جذب آب به محلول چسبناکی به نام **موکوز** تبدیل می‌شود.

**ترکیب:** موکوز در نخستین خط دفاع غیر اختصاصی نقش داشته و باعث به دام افتادن میکروب‌ها می‌شود و مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌گردد.

۳- **بخش‌های لوله‌ی گوارش و مسیر عبور غذا در انسان به صورت زیر است:**

دهان (گوارش مکانیکی و شیمیایی) ← حلق ← مری ← معده (گوارش مکانیکی و شیمیایی) ← **روده‌ی باریک** (گوارش شیمیایی و جذب مواد غذایی) ← **روده‌ی بزرگ** ← **راست روده**

**نکته:** فضای درون لوله‌ی گوارش خارج از محیط داخلی است.

### ۲ ساختار لوله‌ی گوارش

۱- دیواره‌ی لوله‌ی گوارش **تقریباً** در تمام طول آن به ترتیب از خارج به داخل شامل **لایه‌های پیوندی، ماهیچه‌ای طولی، ماهیچه‌ای حلقوی، زیر مخاطی و مخاطی** (بافت پوششی که مواد موکوزی ترشح می‌کند) است.

۳- لایه‌ی پیوندی خارجی در حفره‌ی شکمی بخشی از **پرده‌ی صفاق** یا **روده‌بند** را تشکیل می‌دهد (بالاترین تطابق با کنکور سراسری ویژگی همیشگی آزمون زیست شناسی لیموترش) که اندام‌های موجود در حفره‌ی شکمی را از خارج به هم وصل می‌کند.

۳- در لوله‌ی گوارش در موارد زیر **بافت پیوندی وجود دارد:**

\* **لایه‌ی خارجی** \* **زیر مخاط** \* **استر مخاط**

**ترکیب:** بافت پیوندی دارای فضای بین سلولی فراوان و رشته‌های پروتئینی است.

لایه‌ی پیوندی		لایه‌ی زیر مخاطی		لایه‌ی ماهیچه‌ای	
۱- خارجی‌ترین لایه‌ی لوله‌ی گوارش است.	ماهیچه‌ی طولی	۱- دارای رگ خونی، رگ لنفی، عصب می‌باشد.	آستر پیوندی	ماهیچه‌ی حلقوی	غشای پایه
۲- در حفره‌ی شکمی بخشی از پرده‌ی صفاق یا روده‌بند را تشکیل می‌دهد.	۱- ماهیچه‌ی طولی خارجی‌تر قرار داشته و بخش خارجی آن به لایه‌ی پیوندی اتصال یافته است.	۲- متشکل از بافت پیوندی است.	۱- بافت پوششی این لایه در دهان و مری سنگ‌فرشی چند لایه و در معده و روده استوانه‌ای تک لایه است.	۲- ماهیچه‌ی حلقوی داخلی‌تر قرار داشته و بخش داخلی آن به لایه‌ی زیر مخاطی اتصال یافته است.	موکوزی
۳- از نوع بافت پیوندی رشته‌ای با فضای بین سلولی فراوان است.	۳- ماهیچه‌های صاف هستند.	۳- در آن ۴ نوع بافت پوششی، پیوندی، عصبی و ماهیچه‌ای یافت می‌شود.	۲- به طور کلی در ترشح و جذب مواد نقش دارد.		
		۴- دارای دو نوع بافت است:	۳- به طور کلی دارای چین خوردگی می‌باشد که سطح تماس را افزایش می‌دهد.		
			۴- دارای دو نوع بافت است: بافت پیوندی- بافت پوششی		

انواع ماهیچه‌های موجود در لوله‌ی گوارش:

مخطط و صاف

ماهیچه‌های مخطط لوله‌ی گوارش:

- ماهیچه‌های ناحیه‌ی دهان ابتدای حلق و انتهای لوله‌ی گوارش
- همگی ارادی بوده و تحت کنترل اعصاب پیکری هستند.
- سلول‌های آن چند هسته‌ای بوده دارای تارچه، نواحی تیره و روشن، خط Z، صفحه‌ی همنسن، خط تیره‌ی M و ... می‌باشند و توانایی میتوز و سیتوکینز (بعد از تولد) ندارند.

ماهیچه‌های صاف:

- بیش‌تر** بخش مری، معده، روده‌ی باریک، روده‌ی بزرگ و **بیش‌تر** بخش راست روده
- همگی غیر ارادی بوده و تحت کنترل اعصاب خود مختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) هستند.
- سلول‌های آن تک هسته‌ای و دوکی شکل می‌باشد.

۶- ماهیچه‌های صاف آن دو نوع هستند:

ماهیچه‌های طولی- ماهیچه‌های حلقوی

ماهیچه‌های صاف طولی لوله‌ی گوارش:

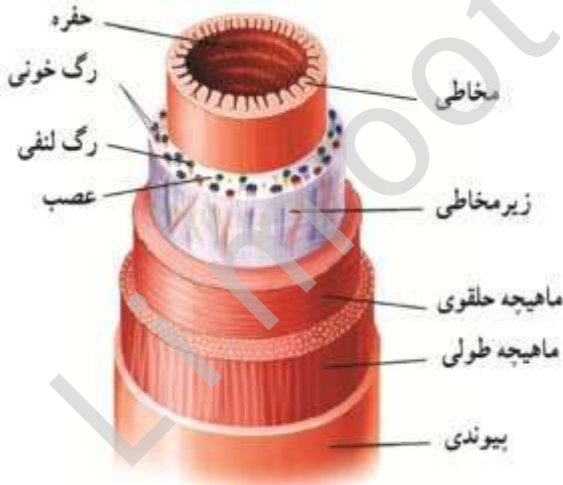
- بین لایه‌ی پیوندی خارجی و ماهیچه‌ی حلقوی صاف قرار دارد.
- بخش خارجی آن به لایه‌ی پیوندی اتصال یافته است.
- این لایه‌ی ماهیچه‌ای توسط بافت پیوندی احاطه شده است.

ماهیچه‌های صاف حلقوی لوله‌ی گوارش:

- بین ماهیچه‌ی طولی و زیر مخاط قرار دارد.
- بخش داخلی آن به زیر مخاط (بافت پیوندی) اتصال یافته است.
- این لایه‌ی ماهیچه‌ای لایه‌ی زیر مخاطی را احاطه کرده است.

۷- وظایف ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش:

- خرد و نرم شدن مواد غذایی
- مخلوط شدن غذا به آنزیم‌های گوارشی
- حرکت غذا به سوی جلو



به سوپرایز خیلی جالب براتون داریم، اگر می‌خواهید **گوارش** رو بترکونی و خوب خوب یادش بگیری، می‌تونی با برنامه‌ی ساده که فایل QR رو اسکن می‌کنه، تصویر مقابل رو اسکن کنی و فایل ویدئوی زیبای **گوارش** رو ببینی





## بررسی همی گزینه‌ها:

**مورد اول)** در صورت آسیب دیدن سلول‌های بخش ۲ می‌تواند در تولید فاکتور داخلی معده ایجاد کند و باعث عدم حفظ ویتامین B<sub>۱۲</sub> شود که در تولید اریتروسیت‌ها اختلال ایجاد می‌شود. آسیب دیدن سلول‌های ۱ (کبد) امکان اختلال در سنتز اریتروپویتین را به همراه دارد که کاهش این هورمون اختلال در سنتز اریتروسیت‌ها را به همراه دارد. **(تایید گزینہ)**

**مورد دوم)** سلول‌های بخش ۵ (پانکراس) با تولید بیکربنات سدیم که یک ماده قلیایی است، باعث قلیایی کردن محیط داخلی روده می‌شود در صورتی که سلول‌های بخش ۳ در سنتز و ترشح ماده قلیایی نقش ندارند و فقط ماده قلیایی سنتز شده توسط کبد را غلیظ‌تر می‌کند. **(تایید گزینہ)**

**مورد سوم)** از آنجا که سلول‌های بخش ۱ (کبد) و بخش ۴ (روده) در تولید پروتئین‌های مکمل نقش دارند و این پروتئین‌ها هم در سوراخ کردن غشای میکروبوها از جمله باکتری‌ها نقش دارد و در نتیجه محیط داخلی آن‌ها را بر هم می‌زنند.

**(تایید گزینہ)**

**مورد چهارم)** از آنجا که سلول‌های بخش ۵ و ۴ واجد لایه‌های ماهیچه‌ای و همچنین غده‌های ترشح کننده هستند پس حتما یون کلسیم را ذخیره می‌کنند. **(رد گزینہ)**

نوع سوال: استدلالی، مفهومی، شکل کتاب، ترکیبی      مبحث سوال: دستگاه گوارش انسان (۲۰۴)      سطح سوال: سخت

## صفرا

## ۱ محل ساخته شدن و ذخیره‌ی صفرا

۱- صفرا یک ماده‌ی قلیایی است و جگر آن را می‌سازد و ترشح می‌کند.  
تذکر: صفرا توسط کیسه‌ی صفرا ساخته نمی‌شود.

۲- صفرا ابتدا به کیسه‌ی صفرا می‌رود و در آن جا غلیظ‌تر می‌شود.

نکته: در کیسه‌ی صفرا آب طی اسمز از صفرا خارج شده و وارد مویرگ‌های کیسه‌ی صفرا می‌شود.

## ۳- درباره‌ی کبد (محل ساخته شدن صفرا) باید مطالب زیر را بدانیم:

a. غده‌ی بزرگی می‌باشد که **بخش اعظم** آن در سمت راست بدن قرار دارد.

b. دارای مویرگ‌هایی باریکی می‌باشد که وقتی گلبول‌های قرمز پیر از درون آن‌ها در حال عبور است آسیب می‌بینند و از بین می‌روند.

c. جزء سلول‌های درون ریز می‌باشد و مانند کلیه هورمون اریتروپویتین سنتز به جریان خون ترشح می‌کند.

d. **بخش برون ریز کبد صفرا** می‌سازد و به درون مجراهایی ترشح می‌کند.

e. پروتئین مکمل که جزء دومین خط دفاع غیر اختصاصی است توسط **ماکروفاژها**، سلول‌های پوششی روده و کبد ساخته می‌شود.

f. محل تولید **برخی** از استروئیدها (کولسترول) است.

g. برای انسولین و گلوکاگون دارای گیرنده است و محل ذخیره‌ی گلیکوژن می‌باشد و آنزیم‌هایی برای تنظیم قند خون دارد.  
h. محل سم زدایی می‌باشد.

i. در دوران جنینی محل تولید گلبول قرمز می‌باشد.

j. در هیپاتیت B مورد حمله ویروس قرار می‌گیرد.

k. دارای تنفس سلولی، گلیکولیز، چرخه‌ی کربس، NADH، FADH<sub>۲</sub> پیرووات و ... است.

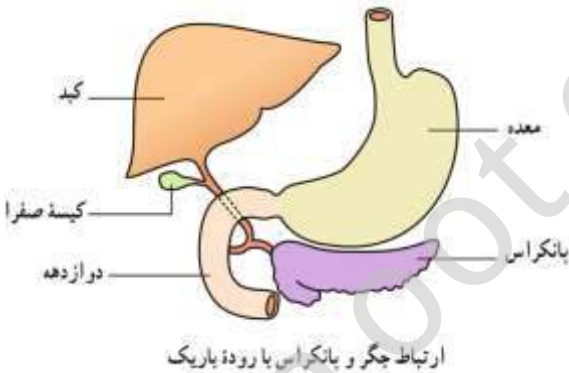
l. کبد و کلیه هورمون اریتروپویتین سنتز و به جریان خون ترشح می‌کنند. این هورمون سبب افزایش هماتوکریت می‌شود.

## ۴- درباره‌ی کیسه‌ی صفرا باید مطالب زیر را بدانیم:

a. درست زیر کبد (سمت راست بدن) قرار گرفته است.

b. صفرا در کیسه‌ی صفرا غلیظ می‌شود. این یعنی در کیسه‌ی صفرا فشار اسمزی صفرا افزایش می‌یابد.

c. محل ذخیره‌ی صفرا می‌باشد.





۳ گزینه ۴

آن قسمت از دستگاه گوارش اسب که در جذب گلوکز نقش دارد می‌تواند روده بزرگ و روده کوچک باشد ولی هیچکدام نمی‌توانند گلیکوژن را به صورت برون سلولی گوارش دهند چون اصلاً گوشت خوار نیست و فقط گوارش درون سلولی گلیکوژن را دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها :**

**گزینه ۱)** منظور شیردان است که با ترشح آنزیم گوارشی می‌تواند بعضی از مونومرهای دیواره سلولی گیاهان را از جمله پروتئین را تجزیه و قابل جذب کند.

**گزینه ۲)** هر بخشی از معده گاو می‌تواند باعث افزایش غلظت غذا شود مثلاً در هزارلا با جذب آب، در بقیه بخش‌ها تحت تاثیر آنزیم‌های گوارشی و عمل هیدرولیز که با مصرف آب همراه است، انجام می‌شود و شیردان می‌تواند مهم‌ترین واکنش دهنده‌های زیستی (آنزیم‌ها) را سنتز کند.

**گزینه ۳)** بخشی از دستگاه گوارش گاو که با غذای دوباره جویده شده در ارتباط است می‌تواند شامل روده باریک نیز باشد که قادر به جذب مونومرهای سلولز است. (دقت کنید در صورت سوال گفته شده دستگاه گوارش (نه معده) )

نوع سوال : استدلالی و مفهومی، دامدار      سبک سوال : لوله‌ی گوارشی جانوران (۲۰۴)      سطح سوال : نسبتاً سخت

**فیل و اسب**

۱- میکروب‌های تجزیه کننده سلولز در روده‌ی بزرگ یا روده‌ی کور آن‌ها زندگی می‌کنند.

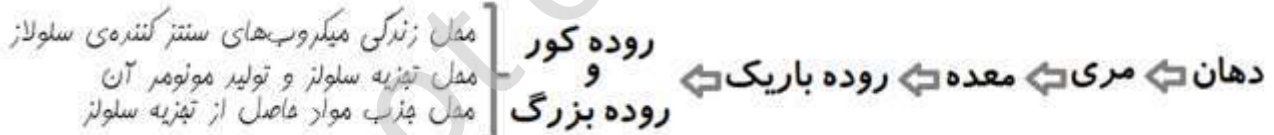
۲- در روده‌ی کور فیل و اسب سلولز موجود در غذا تجزیه می‌شود.

۳- روده‌ی بزرگ و روده‌ی کور این جانوران مواد حاصل از گوارش سلولز را جذب می‌کند.

**نکته:** گوارش سلولز در روده‌ی باریک فیل و اسب صورت نمی‌گیرد بنابراین بسیاری از مواد غذایی موجود در روده‌ی آن‌ها به صورت مدفوع دفع می‌شود.

**نکته:** محل تجزیه سلولز در انسان روده‌ی بزرگ (یا روده‌ی کور) می‌باشد ولی جذب نمی‌شوند.

مسیر عبور غذا در اسب و فیل:



۴ گزینه ۲

معده ی گاو شامل: سیرابی، نگاری ، هزارلا ، شیردان است. باکتری‌ها بصورت زنده در سیرابی و نگاری ایفای نقش می‌کنند ولی اثرات آن‌ها در

همه‌ی معده‌ی گاو دیده می‌شود مثلاً هزارلا بخشی از معده‌ی گاو است که همانند روده ملخ آب جذب می‌کند ولی اثراتی از باکتری‌ها در آن قابل رویت است.

**بررسی سایر گزینه‌ها :**

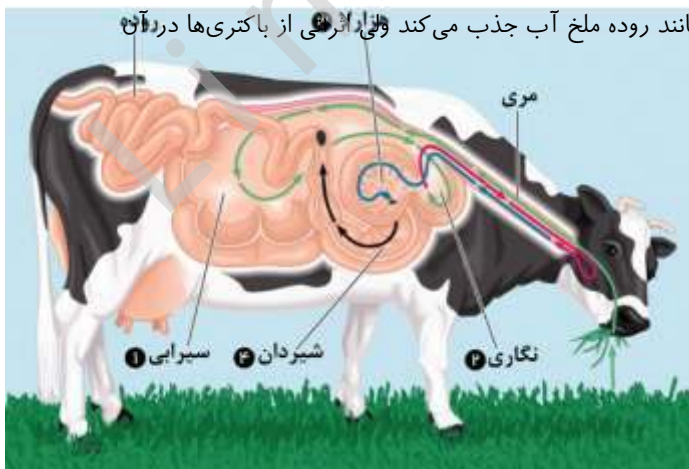
**گزینه ۱)** سیرابی بخشی از معده هست که به دم نزدیک تر هست. در این محل برای تجزیه سلولز باکتری‌هایی وجود دارند همانند نگاری که باعث تجزیه سلولز می‌شوند و هیچ یک از جانوران ژنی برای ساخت آنزیم تجزیه کننده سلولز ندارند پس موادی را هم به بیرون ترشح نمی‌کنند.

**گزینه ۲)** نگاری تنها از سیرابی مواد می‌گیرد و شیردان هم تنها از هزارلا مواد می‌گیرد پس باید هر دوی این بخش‌ها رو مد نظر بگیریم ولی یادتون باشه گوارش شیمیایی تنها در شیردان آغاز می‌شود!!!!

**گزینه ۴)** هزارلا و شیردان در معرض غذای دوباره جویده شده قرار می‌گیرد

آنزیم‌ها دو دسته هستند آنزیم‌های درون سلولی و بیرون سلولی و متابولیسم مجموع واکنش‌هایی هست که درون سلول (بالاترین تطابق با کنکور سراسری ویژگی همیشگی آزمون زیست شناسی لیموترش) انجام می‌گیرد و آنزیم‌های برون سلولی در انجام متابولیسم‌ها نقش ندارند.

نوع سوال : استدلالی و تحلیلی، دامدار      سبک سوال : نشخوارکنندگان (۲۰۴)      سطح سوال : نسبتاً سخت



**سیرابی:**

- اولین محل ورود غذا از مری می باشد.
- بزرگ ترین بخش معده ی گاو است.
- نسبت به سایر بخش های معده به دم جانور نزدیک ترین می باشد.
- محل زندگی باکتری های تجزیه کننده ی سلولز می باشد.
- در سیرابی غذای نیمه جویده توسط سلولاز هضم می شود.

**نگاری:**

- دومین بخش معده ی گاو است که غذا از سیرابی وارد آن می شود.
- تقریباً نسبت به سایر بخش های معده ی گاو کوچک ترین است.
- نسبت به سایر بخش های معده گاو به گردن جانور نزدیک ترین می باشد.
- مانند سیرابی محل زندگی باکتری های تجزیه کننده ی سلولز می باشد.

**نکته:** باکتری های تجزیه کننده ی سلولز در سیرابی و نگاری جانور زندگی می کنند و مقدار قابل توجهی از سلولز موجود در مواد گیاهی را تجزیه می کنند.

**هزارلا:**

- در بالای شیردان پشت نگاری و جلوی سیرابی قرار گرفته است.
- دیواره ی آن دارای چین خوردگی زیادی می باشد که سطح تماس را افزایش می دهد.
- محل جذب آب می باشد و غذا در آنجا غلیظ می شود.

**یادآوری:** هزارلای نوشخوارکنندگان، روده ی ملخ و روده ی بزرگ انسان محل جذب آب هستند.

**شیردان:**

- پایین تر از هزارلا قرار دارد.
  - از یک سو به هزارلا و از سوی دیگر به روده متصل است.
- نکته:** مجرای اتصالی هزارلا به شیردان نسبت به سایرین قطر کمتری دارد.
- آخرین بخش معده ی جانور بوده و معده ی اصلی می باشد.
- نکته:** محل ترشح پروتئاز، پپسینوژن، رنین و سایر آنزیم ها شیردان جانور می باشد.
- نکته:** سیرابی، هزارلا و نگاری محل ترشح آنزیم های گوارشی جانور نمی باشد.
- نکته:** در شیردان آنزیم های گوارشی جانور موجب گوارش شیمیایی غذا می شوند و مقدار زیادی از مواد غذایی آماده ی جذب می شوند.
- نکته:** در شیردان باکتری ها به همراه غذا گوارش شیمیایی می یابند. این یعنی در شیردان مقدار زیادی از باکتری های می میرند و تجزیه می شوند.
- ۴- باکتری ها با سرعت تولید مثل می کنند و بنابراین مقدار آن ها تقریباً همیشه در لوله ی گوارشی جانور ثابت می ماند.
- ۵- دستگاه گوارش نوشخوارکنندگان به علت سازگاری بیش تری که با زندگی باکتری های تجزیه کننده ی سلولز و گوارش کامل غذا پیدا کرده است نسبت به علف خواران دیگر مانند اسب و فیل کارایی بیش تری دارد.

۵ گزینه ۲

زمانی کاهش چین خوردگی های معده را داریم که محتویات معده خالی شود، محتویات معده به دوازدهه منتقل می شود، پس اینطوری می توان گفت که به دنبال افزایش کیموس موجود در دوازدهه افزایش چین خوردگی های معده رو داریم (نه افزایش چین خوردگی های معده)

**بررسی سایر گزینه ها:**

**گزینه ۱)** انقباض ماهیچه های دیواره معده به دنبال کشیدگی دیواره ی آن باعث انتقال محتویات معده به روده باریک می شود، این عمل منجر به شروع حرکات دودی در روده باریک می گردد.

**گزینه ۲)** هورمون گاسترین از غدد درون ریز دیواره معده به خون ترشح و باعث تحریک سلول های حاشیه ای می شود، این سلول ها با ترشح اسید داخل معده را اسیدی می کنند و در نتیجه کیموس دوازدهه اسیدی می گردد، با ترشح هورمون سکرترین از روده باریک و اثر بروی پانکراس، با ترشح بی کربنات محیط دوازدهه را قلیایی می شود.

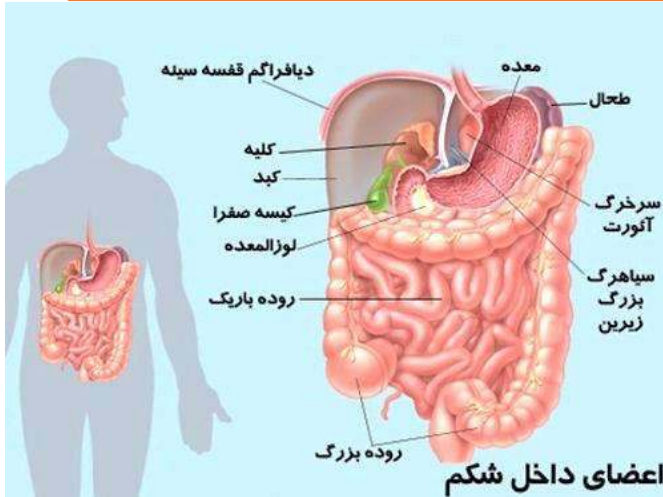
**گزینه ۴)** در هنگام بلع یا استفراغ گیرنده های مکانیکی گلو تحریک می شوند، ماهیچه های حلقوی کاردیا نیز در حالت عادی منقبض هستند، پس با تحریک این گیرنده ها انقباض کاردیا کاهش پیدا می کند.

طحال (سمت چپ بدن) آپاندیس (سمت راست بدن) کولون نزولی (سمت چپ بدن) بخش انتهایی مری یا همون کاردیا (بخش چپ بدن) غده تیروئید (مرکز بدن) کیسه ی صفرا (سمت راست بدن)

**بررسی سایر گزینه‌ها :**

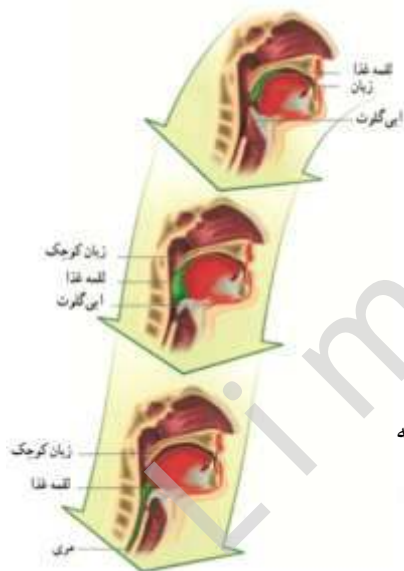
- گزینه ۱) طحال و بخش انتهایی مری سمت چپ هستند اما کیسه ی صفرا سمت راست است.
- گزینه ۲) طحال و بخش انتهایی مری هر دو سمت چپ هستند اما غده ی تیروئید مرکز بدن هست.
- گزینه ۴) آپاندیس و کیسه ی صفرا هر دو سمت راست هستند اما بخش انتهایی مری سمت چپ بدن است.

نوع سوال : استدلالی و شکل کتاب، ترکیبی      مبحث سوال : آناتومی دستگاه گوارش (۲۰۴)      سطح سوال : نسبتا سخت



جایگاه	اندام مورد نظر
سمت راست	بیشتر کبد (محل تولید صفرا) - کیسه ی صفرا - پیلور - بخش انتهایی معده - بخش انتهایی پانکراس - کولون بالارو - آپاندیس
سمت چپ	کمی از کبد - کاردیا - بخش اعظم معده - بخش اعظم پانکراس - کولون پایین رو - طحال
وسط	راست روده - بخش اعظم مری - نای - رحم - غده ی تیروئید - تیموس

**بررسی همی گزینه‌ها :**



- گزینه الف) انعکاس های موجود در لوله گوارش بلع و استفراغ است که در هر دو راه نای بسته می شود و هوا درون نای و نایژه و نایژک محبوس می گردد (کیسه های هوایی جزو مجاری تنفسی نیستند) **(تایید الف)**
- گزینه ب) هنگام بلع غذا برای وارد شدن و هنگام استفراغ غذای برای خارج شدن باید از کاردیا عبور کند، پس انقباضات کاردیا باید کاهش پیدا کند. **(تایید ب)**
- گزینه ج) در هر دو انعکاس مذکور زبان کوچک و حنجره به سمت بالا حرکت می کنند. **(رد ج)**
- گزینه د) در بلع مرکز بلع بر مرکز تنفس و در استفراغ نیز مرکز استفراغ بر مرکز تنفس اثر می گذارد که همه این ها جزو بصل النخاع هستند و بصل النخاع نیز جزء ساقه مغز است. **(تایید د)**

نوع سوال : استدلالی و مفهومی، دام دار      سبک سوال : انعکاس های لوله ی گوارش (۲۰۴)      سطح سوال : سخت

بلع	استفراغ	ابتدای سرفه و عطسه	در حین سرفه	در حین عطسه	حنجره
بسته - بالا	بسته - بالا	بسته - بالا	باز - پایین	باز - پایین	اپی گلوت
پایین	پایین	پایین	بالا	بالا	زبان کوچک
بالا	بالا	-	پایین	پایین	نای
بسته	بسته	بسته	باز	باز	



در روده ی باریک، جذب برخی قندهای ساده، گروهی از مواد معدنی، آب و گلیسرول و اسیدهای چرب بدون صرف انرژی صورت می گیرد، همه مواد در روده ی باریک جذب ریزپرز (غشای پلاسمایی) می گردند.

### بررسی سایر گزینه ها :

**گزینه ۱)** جذب برخی آمینواسیدها و اغلب قندهای ساده به کمک سدیم رخ می دهد، گوارش شیمیایی نشاسته (نوعی پلی ساکارید) از دهان شروع می شود ولی گوارش پروتئین ها از داخل معده بر اثر آنزیم پپسین آغاز می گردد.

**گزینه ۲)** اغلب قندهای ساده، همه ی آمینواسیدها، گروهی از مواد معدنی، برخی ویتامین ها (ویتامین B<sub>۱۲</sub>) با انتقال فعال و صرف انرژی رخ می دهد، مواد معدنی و ویتامین ها تحت تاثیر آنزیم های گوارشی قرار نمی گیرند.

**گزینه ۳)** ویتامین های محلول در چربی و تری گلیسیریدها نهایتاً جذب لنف می شوند، تری گلیسیریدها (چربی ها) تحت تاثیر آنزیم لیپاز قرار می گیرند ولی ویتامین های محلول در چربی، تحت اثر آنزیم لیپاز پانکراس نیستند.

نوع سوال : استدلالی و خط به خط، دام دار

مبحث سوال : روده ی باریک (۲۰۴)

سطح سوال : نسبتاً سخت

### جذب در روده ی باریک

- ۱- مواد غذایی پس از گوارش به مولکول های کوچک قابل جذب تبدیل می شوند فرایند شیمیایی اصلی در این تغییرات هیدرولیز است.
- ۲- در پایان گوارش کربوهیدرات ها به مونوساکارید، پروتئین ها به آمینو اسیدها و چربی ها به گلیسرول و اسیدهای چرب تبدیل می شوند.
- ۳- روده ی باریک مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذاست.
- ۴- طبق متن کتاب درسی «جذب ورود مواد از لوله ی گوارش به خون است» این جمله خالی از اشکال نیست اما می گذریم!
- ۵- جذب مواد غذایی در روده صورت می گیرد ولی برخی مواد دارویی از مخاط دهان و معده نیز جذب می شوند.
- ۶- جذب اغلب قندهای ساده با انتقال فعال به وسیله ی سلول های پوششی مخاط و همراه با جذب سدیم و به کمک آن صورت می گیرد.

**ترکیب:** اسم چندتا آمینواسید: متیونین، فنیل آلانین، لوسین، لیزین، والین، سیستین و ...  
**تذکر:** لوسین و سیستین را با لیستین اشتباه نگیرید.

- ۷- جذب آمینو اسیدها با انتقال فعال صورت می گیرد و وجود سدیم در روده برای انتقال برخی از آن ها لازم است.
- نکته:** آمینواسیدهایی که از روده جذب می شوند از گوارش پروتئین های زیر ایجاد شده اند:

(a) پروتئین های غذا

(b) پروتئین ها و آنزیم های موجود در ترشحات لوله ی گوارش

(c) سلول های مرده و جدا شده بافت پوششی روده

- ۸- با اثر آنزیم های پانکراس بر چربی ها به کمک صفرا به ترتیب اتفاقات زیر رخ می دهد:

(a) تبدیل چربی ها به مونوگلیسریدها، دی گلیسریدها و اسیدهای چرب

(b) ورود مواد مذکور به سلول های استوانه ای روده طی انتشار ساده (به سهولت)

**نکته:** مواد لیپیدی (مونوگلیسریدها و ...) در غشای سلول حل شده و وارد سلول های استوانه ای روده می شوند.

(c) در سلول های استوانه ای روده اسیدهای چرب، گلیسرول ها و ... به یکدیگر متصل شده و مجدداً به صورت تری گلیسرید در می آیند.

**نکته:** اتصال اسید چرب به گلیسرول نوعی سنتز آب دهی است و طی این نوع واکنش آب تولید می شود.

(d) مولکول های تری گلیسرید پس از عبور از غشای سلول های استوانه ای وارد مویرگ لنفی می شوند.

**تذکر:** در روده ی باریک (نه روده ی بزرگ) هیچ گاه مواد لیپیدی وارد مویرگ خونی نمی شود.

**نکته:** علت آن که مواد چربی برخلاف سایر مواد آلی از راه لنفی جذب می شوند این است که سطح خارجی مویرگ های خونی (بالاترین تطابق با کنکور سراسری ویزگی همیشگی آزمون زیست شناسی لیموترش) دیواره ی روده مانند سایر مویرگ های خونی با لایه ای از پلی ساکاریدها پوشیده شده است که مانع ورود مولکول های چربی می شود.

**تذکر:** در مویرگ های لنفی برخلاف مویرگ های خونی لایه ی پلی ساکاریدی وجود ندارد.

**نکته:** در روده ی باریک ویتامین های محلول در چربی (D, A, K, E) همراه با ذرات چرب جذب مویرگ های لنفی می شوند.

۹- ویتامین های محلول در آب (به جز ویتامین B<sub>۱۲</sub>) از طریق انتشار جذب مویرگ های خونی روده ی باریک می شوند.

۱۰- ویتامین B<sub>۱۲</sub> چون مولکول درشتی است جذب آن همراه با مصرف انرژی زیستی (ATP) بوده و به کمک فاکتور داخلی معده (یک پروتئین حامل) صورت می گیرد.

**نکته:** فاکتور داخلی معده جزء پروتئین های حامل بوده و فعالیت آن وابسته به مصرف ATP است این گلیکوپروتئین توسط شبکه ی آندوپلاسمی زبر سلول های حاشیه ای سنتز و طی آگزوستوز به درون معده ترشح می شود.

۱۱- جذب ترکیبات معدنی روده از راه انتشار یا انتقال فعال صورت می گیرد.



ترشح آنزیم‌های گوارشی در دهان و معده است، در دهان پتیلین که نوعی آمیلاز ضعیف است و ترشح می‌شود و در معده هم سایر آنزیم‌های گوارشی مثل پپسین و ... **معده توسط مخاط یا روده بند پوشانده شده است** اما دهان نوووووچ!!

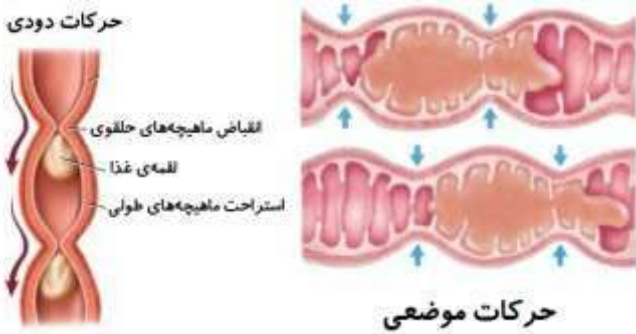
**بررسی سایر گزینه‌ها :**

**گزینه ۱)** هضم شیمیایی در معده و روده رخ می‌دهد که در هر سه تا جذب مواد شیمیایی را داریم، برخی مواد دارویی جذب مخاط دهان و معده می‌شوند و روده باریک هم که محل اصلی جذب مواد شیمیایی است.

**گزینه ۲)** گوارش مکانیکی تو دهان و معده رخ می‌دهد، معده با ترشح اسید کلریدریک و دهان توسط آنزیم لیزوزیم بزاق در دفاع غیراختصاصی نقش دارند.

**گزینه ۳)** جذب ویتامین‌ها درون روده باریک و بزرگ است. دیواره هر دو ماهیچه‌های صاف حلقوی و صاف دارند که تحت تاثیر اعصاب خودمختار هستند.

**نوع سوال :** استدلالی، تحلیلی، ترکیبی **مبحث سوال :** گوارش در انسان (۲۰۴) **سطح سوال :** نسبتاً سخت



حرکات دودی در لوله‌ی گوارشی انسان از مری آغاز شده و تا روده‌ی بزرگ ادامه پیدا می‌کند، حرکت موضعی نیز فقط در روده‌ی باریک انسان دیده می‌شود، در تشکیل هر دوی این حرکات (چه دودی چه موضعی) ماهیچه‌های حلقوی و طولی دخالت دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها :**

**گزینه ۱)** حرکات دودی در روده‌ی باریک ضعیف است و این حرکات مواد موجود در روده را در هر نوبت فقط **۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر** به جلو می‌برند به طوری که رسیدن غذا به انتهای روده‌ی باریک **چند ساعت** طول می‌کشد، همچنین تکرار حرکات موضعی در ابتدای روده‌ی باریک بیش از انتهای آن است و این اختلاف باعث به جلو رانده شدن مواد می‌شود. پس هر دوی این حرکات در به جلو راندن مواد غذایی در طول لوله‌ی گوارش نقش دارند.

**گزینه ۲)** اتساع (گشاد شدن) لوله‌ی گوارش سبب تحریک اعصاب دیواره‌ی آن و در نتیجه راه‌اندازی حرکات دودی می‌شود.

**گزینه ۳)** همانطور که گفته‌ام تکرار حرکات موضعی در ابتدای روده‌ی باریک بیشتر از انتهای آن است.

**نوع سوال :** استدلالی و مفهومی، دامدار **مبحث سوال :** حرکات لوله‌ی گوارش (۲۰۴) **سطح سوال :** متوسط

هضم چربی‌ها	هضم نوکلئیک‌ها	هضم پروتئین‌ها	هضم کربوهیدرات	دهان، حلق و معده
گلوله‌های فرشت چربی ↓ املاح صفرا ↓ ذرات کوچک چرب ↓ لیپید ↓ گلیسرول و اسیدهای چرب	RNA و DNA ↓ نوکلئوتیدها ↓ نوکلئوسیدها ↓ نکلئوسیدها ↓ بازهای آیزوزین، آدن، فسفات	پروتئین‌ها ↓ پپسین ↓ پپتیدهای کوچک ↓ پپتیدهای کوچک ↓ دیپتیدها ↓ آمینواسیدها	پلی ساکاریدها ↓ پلی ساکاریدهای کوچک، مالتوز ↓ پلی پیتید ↓ آمینو اسیدها ↓ مونوساکاریدها	پلی ساکاریدها ↓ پلی ساکاریدهای کوچک، مالتوز و دیگر دی‌ساکاریدها ↓ دی‌ساکاریدها ↓ مونوساکاریدها
درون لوله‌های روده باریک	درون بافت روده باریک	دهان، حلق و معده	دهان، حلق و معده	دهان، حلق و معده

مواد محلول در چربی (ویتامین‌ها و چربی) جذب سلول‌های پوششی استوانه‌ای تک لایه می‌شوند، این سلول‌ها روی غشای پایه قرار دارند (غشای پایه دو بافت را بهم متصل می‌کند).

**بررسی سایر گزینه‌ها :**

**گزینه ۱)** بخش برون ریز پانکراس قویترین آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کند اما لیموترش‌های عزیز دقت کنند که پانکراس جزء از لوله گوارش نیست بلکه از ضمام است.

**گزینه ۲)** از ترکیبات معدنی به آب و یون‌ها می‌توان اشاره کرد که آب بدون صرف انرژی و طی فرآیند اسمز جذب می‌شود.

**گزینه ۳)** در پرز دو نوع شبکه مویرگی داریم یکی لنفی و دیگری خونی است، فقط شبکه مویرگی خونی مواد جذب شده را به سیاهرگ منتقل و از سیاهرگ باب به کبد منتقل می‌شود.

**نوع سوال :** استدلالی و مفهومی، دامدار **مبحث سوال :** مفاهیم روده و معده (۲۰۴) **سطح سوال :** نسبتاً سخت





۱۲ گزینه ۳

صفرا توسط کبد ساخته می شود و از طریق مجرا ابتدا به کیسه ی صفرا می رود تا غلیظ شود و سپس از طریق مجرای خروجی کبد وارد دوازدهه می گردد در این بیمار کیسه صفرا برداشته شده است و صفرا مستقیماً از کبد از طریق مجرا وارد دوازدهه می شود و در روده تحت تاثیر آنزیم های گوارشی قرار می گیرد.

**بررسی سایر گزینه ها :**

**گزینه ۱)** ویتامین دخیل در انعقاد خون ویتامین K هست که این ویتامین علاوه بر روده باریک در روده ی بزرگ هم که توسط باکتری ها تولید می شوند، جذب خون می گردند.

**گزینه ۲)** صفرا از طریق مجرای خروجی کبد وارد دوازدهه می شود زیرا این مجراها مسدود نشدند در این شخص صفرا فقط به کیسه صفرا نمیره چون کیسه صفراش و باجراحی برداشتنند.

**گزینه ۴)** می دونیم که صفرا در کیسه صفرا غلیظ میشه فشار اسمزی اون زیاد میشه اما در این شخص کیسه صفرا رو برداشتنند.

سطح سوال : نسبتاً سخت

سبک سوال : کیس استادی صفرا (۲۰۴)

نوع سوال : استدلالی و تحلیلی، مفهومی

**سنگ صفرا**

- ۱- رسوب کلسترول (نه لسیتین) در کیسه ی صفرا با مجاری خروج آن سنگ های صفرا ایجاد می کند.
  - ۲- انسداد مجاری خروج صفرا توسط سنگ صفرا و یا عدم ترشح صفرا یا اختلال در تولید آن می تواند سبب اتفاقات زیر شود:
    - a. ذرات ریز چربی در آب پراکنده نمی شوند و امولسیون تشکیل نمی شود.
    - b. لپاز پانکراس نمی تواند به خوبی بر لیپیدها اثر کند بنابراین لیپیدها خوب هضم و جذب نمی شوند.
    - c. دیگر ویتامین های محلول در چربی (D, A, K, E) جذب مویرگ های لنفی نمی شوند.
  - تذکر:** در روده ی باریک مواد لیپیدی و ویتامین های محلول در چربی هیچ گاه جذب خون نمی شوند.
  - d. حرکات دودی روده تا حدودی کاهش می یابد (چون املاح صفرا وارد روده نمی شوند).
  - e. مدفوع بی رنگ می شود (چون مواد رنگی صفرا وارد روده نمی شود).
  - f. **ممکن است** یرقان یا زردی رخ دهد.
  - g. کاهش جذب ویتامین K می تواند سبب اختلال در انعقاد خون شود.
- یادآوری:** در روده ی بزرگ مقداری ویتامین K جذب خون می شود.
- h. عدم جذب ویتامین D منجر به کاهش جذب کلسیم می شود.
- ترکیب:** در صورت کاهش کلسیم خون فعالیت غدد پاراتیروئید افزایش می یابد.
- i. مقدار مواد رنگی در خون و ادرار افزایش یافته و رنگ ادرار تیره می شود.
- توجه:** بیماری های مالاریا، دیفتری، هپاتیت B و یا بیماری های خونی و کبدی می تواند سبب بروز موارد بالا شود.

۱۳ گزینه ۳

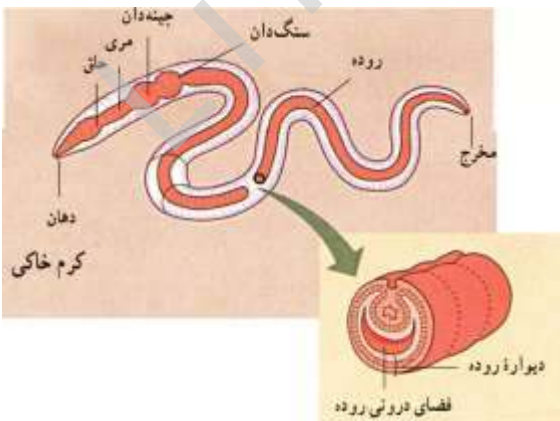
اولین محل ذخیره موقتی غذا در کرم خاکی چینه دان است، چینه دان در ملخ بعد از بعد مری قرار دارد که مری نمی تواند محل گوارش مکانیکی باشد.

**بررسی سایر گزینه ها :**

**گزینه ۲)** دومین محل گوارش مکانیکی در ملخ سنگدان است که در گنجشک بعد از معده قرار دارد، معده در گنجشک اولین محل گوارش مکانیکی میباشد.

**گزینه ۳)** اولین گوارش شیمیایی در گنجشک معده است که در ملخ بعد از سنگدان قرار گرفته است، سنگدان در ملخ دومین محل گوارش مکانیکی غذاست

**گزینه ۴)** اولین گوارش در گاو گوارش مکانیکی است که از دهان شروع می شود، دهان در گنجشک اولین محل لوله گوارش است.



سطح سوال : سخت

سبک سوال : لوله ی گوارشی جانوران (۲۰۴)

نوع سوال : استدلالی و تحلیلی

سلول‌های A : سلول‌های موکوزی سلول‌های B : سلول‌های حاشیه ای سلول‌های C : سلول‌های اصلی (پیتیک)

سلول‌های حاشیه‌ای و اصلی سلول‌های غددبرون ریزند و موادی که می‌سازند را به درون مجرا ترشح می‌کنند و برای ترشح مواد نیاز به آزاد سازی یون کلسیم دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها :**

**گزینه ۱)** سلول‌های موکوزی برای غدد درون ریز (غدد ترشح کننده ی گاسترین) گیرنده اختصاصی ندارند اما سلول‌های اصلی دارای گیرنده هستند و گاسترین روی آنها تاثیر میگذارد و باعث ترشح انزیم ها میشود

**گزینه ۲)** هم سلول‌های موکوزی و هم سلول‌های حاشیه ای دارای دارای دستگاه غشای درونی گسترش یافته هستند. زیرا کار این سلول ها ترشح است سلول‌های اصلی انزیم ترشح می‌کنند و سلول‌های حاشیه‌ای فاکتور داخلی معده و برای ترشح مواد باید دستگاه غشای درونی مخصوصا دستگاه گلژی و شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر گسترده داشته باشند.

**گزینه ۴)** سلول‌های C پپسینوژن ترشح می‌کنند نه پپسین.

پپسین در نتیجهٔ شکستن پپسینوژن به وسیلهٔ HCL و پپسین حاصل می‌شود و پپسین هیدرولیز پروتئین ها را در لولهٔ گوارش آغاز می‌کند.

نوع سوال : استدلالی و تحلیلی، مفهومی      سبک سوال : غدد برون ریز معده (۲۰۴)      سطح سوال : نسبتا سخت

**سلول‌های معده**

به طور کلی می‌توان گفت در معده سلول‌های برون ریز و سلول‌های درون ریز وجود دارد:

۱- سلول‌های برون ریز معده از طریق آگزوسیتوز محتویات خود را به درون معده می‌ریزند و شامل موارد زیر هستند:

**a. سلول‌های ترشح کننده‌ی موسین (سلول‌های موکوزی):**

در سراسر سطح داخلی معده وجود دارند- با ترشح خود یک لایه‌ی ضخیم، چسبنده و قلیایی موکوزی ایجاد می‌کنند. (موسین + آب ← لایه‌ی موکوزی)

**نکته:** سلول‌های موکوزی در سراسر معده یافت می‌شود.

**نکته:** طبق شکل (۴-۷) سلول‌های موکوزی در قسمت بالایی حفره‌های معده قرار دارند و تعداد آن‌ها کم‌تر از سلول‌های حاشیه‌ای و اصلی است.

**یادآوری:** سلول‌های ترشح کننده‌ی موسین در سراسر لوله‌ی گوارش، مجاری تنفسی، مجاری ادراری و واژن حضور دارند.

**b. سلول‌های اصلی:**

مانند سلول‌های موکوزی در سراسر سطح داخلی معده حضور دارند- وظیفه‌ی آن‌ها ترشح انزیم‌های شیره‌ی معده است.

**نکته:** طبق شکل (۴-۷) سلول‌های اصلی در سرتاسر طول حفره‌های معده حضور دارند و تعداد آن از سلول‌های حاشیه‌ای و سلول‌های موکوزی بیش‌تر است.

**نکته:** سلول‌های اصلی چون انزیم‌های ترش‌چی (پروتئین ترش‌چی) می‌سازند پس شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر گسترده و جسم گلژی فراوانی دارند.

**c. سلول‌های حاشیه‌ای:**

در قسمت‌های دور از پیلور حضور دارند- اسید کلریدریک (HCl) فاکتور داخلی ترشح می‌کنند.

**نکته:** طبق شکل (۴-۷) سلول‌های حاشیه‌ای بزرگ‌تر از سلول‌های اصلی و موکوزی هستند- هسته‌ی درشتی دارند- ( بالاترین تطابق با کنکور سراسری ویژگی همیشگی آزمون زیست شناسی لیموترش) در بخش پایینی حفره‌های معده (و دور از پیلور) قرار دارند.

**نکته:** در سلول‌های حاشیه‌ای و اصلی برای هورمون گاسترین گیرنده وجود دارد اما مواظب باشید اثر گاسترین بر سلول‌های حاشیه‌ای بیش‌تر از سلول‌های اصلی است.

**تذکر:** در سلول‌های موکوزی برای هورمون گاسترین گیرنده وجود ندارد.

**نکته:** غده‌های برون ریز معده متشکل از سه نوع سلول اصلی (پیتیک) حاشیه‌ای و موکوزی است.

**ترکیب:** غدد برون ریز ترشحات خود را به مجرا (ساختار لوله مانند) می‌ریزند.

**۲- سلول‌های درون ریز معده هورمون گاسترین سنتز و ترشح می‌کنند. این سلول‌ها:**

a. درون غده‌های مجاور پیلور قرار دارند. هورمون گاسترین به جریان خون می‌ریزند.

b. سلول‌های حاشیه‌ای و اصلی سلول‌های هدف هورمون گاسترین هستند.

**نکته:** هورمون گاسترین در معده ساخته و ترشح می‌شود و در معده دارای گیرنده و سلول‌های هدف است.

**ترکیب:** دستگاه درون ریز شامل غدد درون‌ریز و سلول‌های درون‌ریز است. مغز، معده، روده‌ی باریک و کلیه جزء دستگاه درون ریز هستند.



در دستگاه تنفسی پرندگان، در زمانی که میزان هوای درون دستگاه تنفس کمترین مقدار خود را دارد یعنی در طی بازدم که فقط درون شش هوا یافت می شود، با ایجاد فشار منفی در شش ها، هوا از کیسه های هوادر عقبی وارد آن می شود.

### بررسی سایر گزینه ها:

**گزینه ۱)** طی دم، همه ی هوای غنی از اکسیژن که در کیسه های هوادر (کیسه های هوادر عقبی) وجود دارد، از طریق نای تامین می شود. تذکر: در طی دم، ۷۰ درصد هوای تهویه نشده (غنی از اکسیژن) وارد کیسه های هوادر عقبی می گردد.

**گزینه ۲)** در طی بازدم که هوای کیسه های هوادر عقبی به شش ها وارد می گردد، هوای کم اکسیژن (نه بدون اکسیژن) از کیسه های هوادر جلویی خارج می شود.

**گزینه ۴)** طی بازدم، همه ی هوای تهویه نشده ی کیسه های هوادر عقبی مستقیماً و بدون عبور از نای به شش ها منتقل می گردد.

## دستگاه تنفس پرندگان

### ۱) آناتومی و ساختار دستگاه تنفس پرندگان

۱- شامل حفره ی بینی، یک عدد نای، دو عدد شش و ۹ عدد کیسه ی هوادر می باشد.

۲- درباره ی شش ها باید مطالب زیر را بدانیم:

- در هر پرنده دو عدد شش وجود دارد.
- یکی از شش ها در سمت چپ و دیگری در سمت راست قرار گرفته است.
- دیواره ی شش ها انعطاف پذیر بوده و در حین دم و بازدم کمی حجم آن ها تغییر می کند.
- تبادل گازهای تنفسی ( $O_2$ ,  $CO_2$ ) درون شش ها صورت می گیرد. بنابراین در شش ها مقدار زیادی مویرگ وجود دارد.

۲- در پرندگان ۹ عدد کیسه ی هوادر وجود دارد که یکی از آن ها بین دو نیمه ی بدن مشترک است.

بنابراین محل قرارگیری کیسه های هوادر به صورت زیر است:

- دو جفت (۴ عدد) سمت راست- دو جفت (۴ عدد) سمت چپ- یکی مشترک بین دو نیمه ی بدن
- انبساط کیسه های هوادر، درون کیسه ها فشار منفی ایجاد شده و هوا وارد آن ها می شود. با انقباض کیسه ها فشار هوای درون کیسه ها افزایش یافته و هوای آن ها تخلیه می شود.
- از ۹ عدد کیسه ی هوادر ۴ عدد جزء کیسه های هوادر عقبی و ۵ عدد جزء کیسه های هوادر جلویی هستند. در ضمن یکی از کیسه های جلویی بین دو نیمه ی بدن مشترک می باشد.

**تذکر:** در کیسه های هوادر تبادل گازهای تنفسی صورت نمی گیرد.

### ۵- کیسه های هوادر عقبی:

- در طی دم نای هوای تهویه نشده دریافت می کنند.
- هوای موجود در آن ها سرد و پر اکسیژن است.
- مقدار اکسیژن موجود در هوای آن ها بیش تر از شش ها و کیسه های هوادر جلویی است.
- دارای دیواره ی انعطاف پذیر با توانایی تغییر حجم، انقباض و انقباض هستند.
- نسبت به شش ها و کیسه های هوادر جلویی، به دم جانور نزدیک است و از دهان دورتر می باشد.

### ۶- کیسه های هوادر جلویی:

- در طی دم از شش ها هوای تهویه شده دریافت می کنند.
- هوای ورودی به کیسه های هوادر جلویی گرم و کم اکسیژن همراه با  $CO_2$  بالا می باشد.
- مقدار  $CO_2$  آن بیش تر از هوای موجود در کیسه های هوادر عقبی است.
- نسبت به شش و کیسه های هوادر عقبی از دم دورتر بوده و به دهان نزدیک تر می باشد.
- دیواره ی آن ها انعطاف پذیر بوده و دارای قابلیت انقباض، انقباض و تغییر حجم هستند.

### ۷- جهت جریان هوا در دستگاه تنفس پرندگان:

- جهت حرکت هوا در شش های پرندگان همیشه یک طرفه بوده و از عقب به سوی جلو می باشد.
- جهت حرکت هوا در نای و کیسه های هوایی دو طرفه می باشد.

**نکته:** کیفیت هوایی در کیسه های هوادر جلویی با عقبی متفاوت بوده و کیسه های هوادر جلویی کم اکسیژن اما کیسه های هوادر عقبی پر اکسیژن هستند.

با توجه به شکل، بخش A: سرخرگ ششی، بخش B: سیاهرگ ششی، بخش C: کیسه‌های هوایی، بخش D: شبکه‌ی مویرگی اطراف کیسه‌های هوایی است.

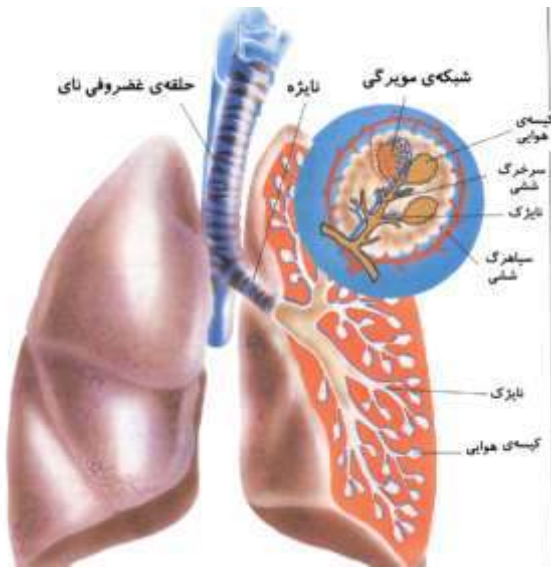
در هنگام دم، به منظور باز شدن کیسه‌های هوایی، کشش سطحی مایع سطح آن‌ها باید کاهش یابد. (به کمک سورفاکتانت)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه ۱)** سیاهرگ خروجی از شبکه‌ی مویرگی سطح تنفسی (خون روشن) را به قلب برمی‌گرداند، این سیاهرگ‌ها تحت مکش قفسه سینه می‌توانند خون بیشتری را وارد دهلیز چپ کنند.

**گزینه ۲)** در شبکه‌ی مویرگی اطراف کیسه‌های هوایی،  $CO_2$  از شبکه‌ی مویرگی به داخل مایع میان بافتی انتشار می‌یابد، ولی در سایر شبکه‌های مویرگی بدن، برعکس رخ می‌دهد.

**گزینه ۳)** سیاهرگ خروجی از شبکه‌ی مویرگی در سطح تنفسی حاوی خون روشن و غنی از اکسیژن بالا است. (خون سرخرگ بندناف جنین انسان، تیره و دارای تراکم بالای دی‌اکسید کربن است).



**نوع سوال: استدلالی و ترکیبی و مفهومی، دام‌دار**      **مبحث سوال: سطح تنفسی انسان (۲۰۵)**      **سطح سوال: نسبتاً سخت**

در کرم‌خاکی و پلاناریا سطح تنفسی پوست بدن است که انتشار گازهای تنفسی از مویرگ‌های سطحی پوست صورت می‌گیرد، کرم‌ها گردش خون بسته دارند، در جانوران دارای گردش خون باز (همولنف)، مواد غذایی مستقیماً بین خون و سلول‌ها مبادله می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**گزینه ۱)** در کرم‌ها و ماهی‌ها سطحی تنفسی در خارج از بدن قرار گرفته است، در این جانوران گردش خون از نوع بسته است، بنابراین در انتهای شبکه‌ی مویرگی، فشار اسمزی بیشتر از فشار تراوشی است.

**گزینه ۲)** در کرم‌ها و ماهی‌ها، به ترتیب پوست و آبشش محل دفع مواد زائد (آمونیاک) است، در ماهی‌ها که نوعی مهره‌دار محسوب می‌شوند چهار نوع بافت اصلی (پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی) دیده می‌شود.

**گزینه ۳)** حشرات (تنفس نایی) و مهره‌دارانی که دارای شش هستند، سطح تنفسی در درون بدن قرار دارد، در حشرات اسکلت از نوع خارجی (کتین) و در مهره‌داران درونی و از جنس استخوان (ماهی غضروفی از جنس غضروف) است.

**نوع سوال: استدلالی و تحلیلی**      **سبک سوال: لوله‌ی گوارشی جانوران (۲۰۴)**      **سطح سوال: سخت**

**سطح تنفسی از نوع آبشش**

**۱ ویژگی عمومی جانوران دارای آبشش**

- ۱- ماهی‌ها، دوزیستان نابالغ و خرچنگ دراز دارای آبشش هستند.
- ۲- همه‌ی جانورانی که آبشش دارند، درون آب زندگی می‌کنند.
- ۳- آبشش محل تبادل گازهای تنفسی و دفع آمونیاک می‌باشد.
- ۴- در جنین **همه‌ی** مهره‌داران حفره‌ی گلوبی وجود دارد. حفره‌ی گلوبی در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ به آبشش تبدیل می‌شود. اما در سایر مهره‌داران تحلیل می‌رود و اندام وستیجیال محسوب می‌شود.
- ۵- دارای گلوبول قرمز و هموگلوبین هستند.

**۲ ویژگی آبشش**

- ۱- اکسیژن محلول در آب از سطح آبشش‌ها وارد مویرگ‌های آبشش می‌شود.
- ۲- دی‌اکسید کربن در خلاف جهت اکسیژن از مویرگ‌ها به درون آب انتشار می‌یابد.
- ۳- در نبود آب رشته‌های آبششی به هم می‌چسبند و آبشش‌ها قادر به جذب اکسیژن موجود در هوا نیستند.



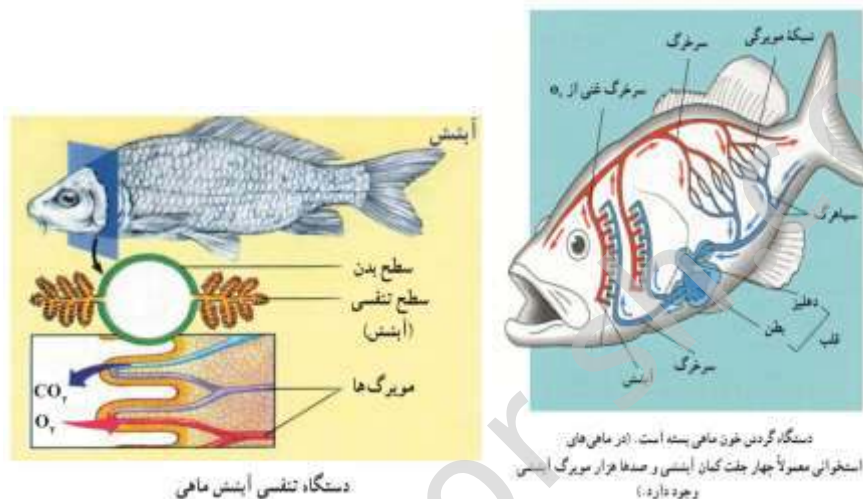
می توان گفت در ماهی ساختار زیر وجود دارد:

سرفرگ ← شبکه‌ی مویرگی آبشش (سطح تنفس) ← سرفرگ (فون روشن)

۳- در ماهی‌ها استخوانی معمولاً چهار جفت کمان آبششی و صدها هزار مویرگ آبششی وجود دارد.

۴- ماهی از طریق دهان خود آب را وارد دهان کرده و سپس از بین کمان‌های آبششی و رشته‌های آبششی عبور می‌دهد. در این حالت اکسیژن در جهت شیب غلظت از آب وارد مویرگ‌های آبششی شده و دی اکسید کربن از مویرگ‌های آبششی خارج شده و وارد آب می‌شود ( بالاترین تطابق با کنکور سراسری ویژگی همیشگی آزمون زیست شناسی لیموترش) و سپس آب از آبشش خارج می‌گردد.

**نکته:** جهت حرکت آب در آبشش و جریان خون در مویرگ‌های آبششی عکس یکدیگر می‌باشد. این موضوع سبب شده است که کارایی آبشش ماهی حداکثر باشد.



#### ۴ ترکیبی باشیم

۱- درباره‌ی ماهی‌ها مطالب زیر را آورده‌ایم:

(a) انواع ماهی‌های کتاب درسی عبارتند از:

دلک ماهی - مارماهی - گربه ماهی - لامپری - ماهی استخوانی - کوسه ماهی - ماهی خاردار - ماهی آزاد.

(b) همگی دارای آبشش، گردش خون بسته و ساده، قلب دو حفره‌ای (دهلیز و بطن)، هستند.

(c) موفق‌ترین مهره‌داران زنده بوده و فراوان‌ترین مهره‌داران آبی هستند.

(d) همگی دارای حفره‌ی گلوبی (حاوی آبشش) هستند.

(e) بعضی دارای اسکلت غضروفی (کوسه ماهی) و بعضی دیگر دارای اسکلت استخوانی هستند.

(f) ماهی‌های استخوانی معمولاً ۴ جفت کمان آبششی دارند.

(g) لب بویایی ماهی در مقایسه با لب بویایی انسان نسبت به مغز بزرگ‌تری می‌باشد.

(h) بیش‌تر آن‌ها (به جز نوعی کوسه ماهی) دارای لقاح خارجی هستند.

(i) بسیاری از آن‌ها دارای بادکنک شنا هستند.

(j) بسیاری از ماهی‌ها آمونیاک و بعضی از ماهی استخوانی اوره دفع می‌کنند.

**نکته:** آمونیاک و اوره برخلاف اوریک اسید، حلقه ندارند.

K. در کانال جانبی خود دارای گیرنده‌های مکانیکی (سلول‌های مژک‌دار) می‌باشند.

L. در کانال جانبی مارماهی و گربه ماهی هم گیرنده‌ی مکانیکی و هم گیرنده‌ی الکتریکی وجود دارد.

M. بعضی از ماهی دارای رفتار الگوی عمل ثابت و بعضی دارای نقش پذیری (ماهی آزاد) هستند.

**تذکر:** دلفین و وال جز پستانداران بوده و شش دارند.



به سوپرایز خیلی جالب براتون داریم، اگر می‌خوای تنفس رو بترکونی و خوب یادش بگیری، می‌تونی با برنامه‌ای ساده که فایل QR رو اسکن می‌کنه، تصویر مقابل رو اسکنش کنی و فایل ویدئوی زیبای تنفس در



انسان رو ببینی



در صورتی که طول تارهای ماهیچه‌ی بین دنده‌ای بازدمی، افزایش یابد، به معنی در حالت استراحت بودن این ماهیچه‌هاست که بازم نشان از حالت دم در تنفس دارد، در طی دم هوای جاری وارد مجاری تنفسی می‌شود و آن بخشی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند و به سطح تنفسی نمی‌رسد، هوای مرده است، این هوا در تماس با لایه‌ی مخاطی مجاری تنفس قرار دارد.

تذکر مهم: کیسه‌های هوایی جزء مجاری تنفسی محسوب نمی‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

**گزینه ۱)** در صورتی که طول تارهای ماهیچه‌ی بین دنده‌ای دم، کاهش یابد، به معنی در حالت انقباض بودن این ماهیچه‌هاست که نشان از حالت دم در تنفس دارد، در هنگام دم تهویه نشده به مجاری تنفسی وارد می‌شود.

**گزینه ۲)** در صورتی که طول تارهای ماهیچه‌ی دیافراگم، کاهش یابد، به معنی در حالت انقباض بودن این ماهیچه‌هاست که نشان از حالت دم در تنفس دارد، حاوی ذخیره بازدمی در هنگام بازدم عمیق از کیسه‌های هوایی خارج می‌شود.

**گزینه ۳)** در صورتی که طول تارهای ماهیچه‌ی بین دنده‌ای دم، افزایش یابد، به معنی در حالت استراحت بودن این ماهیچه‌هاست که نشان از حالت بازدم در تنفس دارد، در هنگام بازدم تهویه شده از مجاری تنفسی خارج می‌شود.

**نوع سوال: استدلالی و تحلیلی، ترکیبی      مبحث سوال: دستگاه تنفسی انسان (۲۰۵)      سطح سوال: نسبتاً سخت**

### مکانیسم تنفس

دم و بازدم نتیجه‌ی تبعیت شش‌ها از حرکات قفسه‌ی سینه است.

#### ۱- دم

#### مراحل بروز دم در انسان:

- عضلات بین دنده‌ای دم (عضلات بین دنده‌ای - خارجی) و دیافراگم منقبض می‌شوند.
- با وقوع انقباضات مذکور، جناغ رو به جلو و دنده‌ها رو به بالا و بیرون حرکت می‌کنند.
- نکته: با وقوع ۱ و ۲ حجم قفسه‌ی سینه افزایش می‌یابد.
- هنگامی که هوا وارد کیسه‌های هوایی می‌شود سورفاکتانت کشش سطحی درون کیسه‌های هوایی را کاهش می‌دهد و سبب تسهیل باز شدن کیسه‌های هوایی در هنگام دم می‌شود.
- نکته: در هنگام دم عضله‌ی دیافراگم از حالت گنبدی شکل خارج شده و مسطح می‌شود. در این حالت حجم قفسه‌ی سینه افزایش و حجم حفره‌ی شکمی کاهش می‌یابد.

#### ۲- بازدم

- عضلات بین دنده‌ای بازدمی به حالت انقباض در می‌آیند.
- دیافراگم به حالت استراحت در می‌آید یعنی گنبدی شکل می‌شود.
- نکته: با وقوع ۱ و ۲ حجم قفسه‌ی سینه کاهش می‌یابد.
- نکته: در طی بازدم جناغ به طرف عقب، دنده‌ها به سمت پایین و داخل حرکت می‌کنند.
- نکته: فشار جنب همیشه منفی است. در حین دم این فشار منفی‌تر می‌شود و در حین بازدم از مقدار فشار منفی پرده‌ی جنب کاسته می‌شود.
- نکته: وزن قفسه‌ی سینه تمایل شش‌ها که روی خود بخوابند و کشش سطحی درون کیسه‌های هوایی موارد دیگری هستند که در بازدم مؤثر هستند.

#### چند تا نکته:

- دیافراگم در تنفس آرام و طبیعی **مهم‌ترین** نقش را در حرکات شش‌ها دارد.
- در تنفس شدید، انقباض عضلات شکم (راست شکمی و ...) سایر نیروهای مؤثر در دم و بازدم را تقویت می‌کند.
- به ماهیچه‌هایی که قفسه‌ی سینه را بالا می‌برند و حجم آن را افزایش می‌دهند می‌گویند ماهیچه‌های دم.
- مثال: a. ماهیچه‌های بین دنده‌ای - خارجی      b. دیافراگم
- ماهیچه‌هایی که قفسه‌ی سینه را پایین می‌برند، ماهیچه‌های بازدم به حساب می‌آیند.
- مثال: ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی
- در طی دم عمیق، فشار جنب **منفی‌ترین** حالت ممکن است در طی بازدم عمیق فشار جنب افزایش می‌یابد مواظب باشید در هر دو حالت فشار جنب از فشار هوا در ریه‌ها و جو کم‌تر بوده و منفی است
- فعالیت ماهیچه‌های دمی بیش‌تر از ماهیچه‌های بازدم نیاز به مصرف انرژی و ATP دارد.
- بصل النخاع** بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن مانند تنفس و ضربان قلب تنظیم می‌کند.