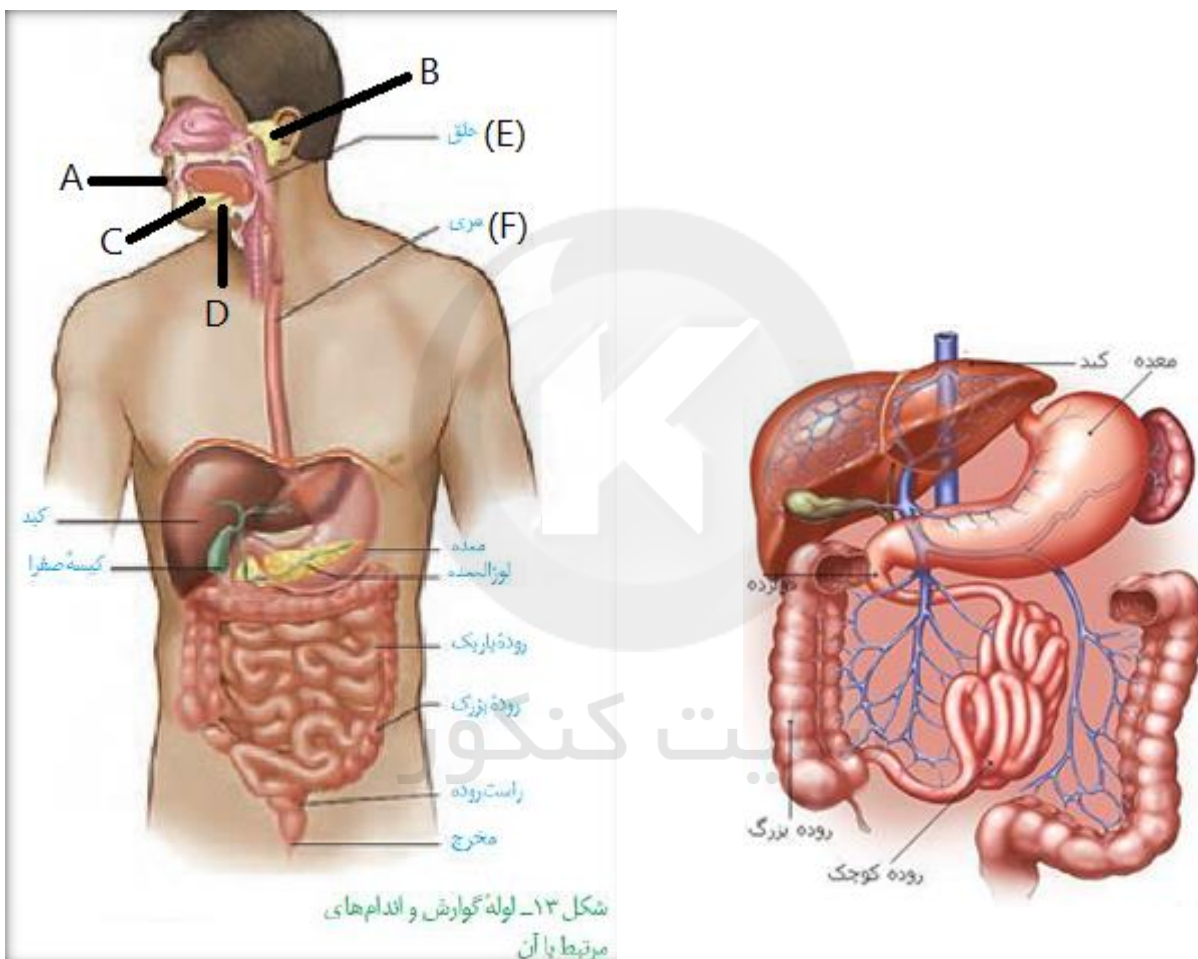


دکتر جعفر فرزانه / دبیر زیست شناسی

تحلیل شکل های فصل گوارش زیست و آزمایشگاه ۱ ویژه تجربی های دهم

دستگاه گوارش انسان :



دوستان گلم ؛ دستگاه گوارش انسان، از نظر ساختار از دو بخش مهم ساخته شده است:

۱- لوله گوارش:

که از دهان شروع میشه، از مری و معده و روده باریک گذر میکنه و پس از عبور از روده بزرگ به راست روده و مخرج ختم میشه. لوله گوارش نه فقط در انسان، در بسیاری از جانوران دیگر هم در

مسیر خود بصورت حفره درمیآید، مثلاً دهان و معده در انسان و چینه‌دان و سنگدان در پرندگان، حاصل همون گشاد شدگی و حفره‌دار شدن لوله گوارش هستند.

در انسان مری رابط حلق (F) و معده بوده و دیواره ماهیچه ای از نوع صاف غیر ارادی دارد.

۲-اندام‌های گوارشی:

این اندام‌ها، ترشحات برون‌ریز خود را به مسیر حرکت غذا در لوله گوارش اضافه می‌کنند. کبد (با ترشح مایع صفرا) و لوزالمعده (با ترشح آنزیم‌های گوارشی) به دوازدهه (ابتدای روده باریک) از مهمترین اندام‌های گوارشی محسوب می‌شوند. البته یکسری غده‌های برون‌ریز پراکنده هم در دیواره لوله گوارش هم واقعند (مثل دیواره معده و دهان) که ترشحات‌اشان را به مجرای لوله گوارش می‌ریزند.

در این شکل؛ مری، معده، روده باریک، روده بزرگ، راست روده و مخرج را در مسیر لوله گوارش و کبد (در زیر آن کیسه صفرا) و لوزالمعده بعنوان مهمترین اندام‌های گوارشی دیده میشن. تصویر پایین شکل برای گویایی بیشتر این شکل براتون آوردم تا فرم باز شده و برش خورده انو هم ببینید.

بچه‌ها؛ نکات مربوط به گوارش در دهان انسان (A) رو ذیلا براتون آوردم:

۱. در دهان، گوارش مکانیکی (توسط دندان‌ها) و گوارش شیمیایی (توسط پتیلین) هر دو دیده می‌شود.

۲. ترکیبات بزاق حاصل ترشح سه جفت غده برون ریز بناگوشی (B) + زیرآرواره‌ای (D) + زیرزبانی (C) و غده‌های کوچک ترشح کننده موسین هستن .

۳. از نظر موقعیت ...

✓ غدد بناگوشی در زیر لاله ی گوش (یعنی اطراف دندان آسیای بزرگ) قرار داشته و ترشحات آن ، رقیق‌تر و بیشتر از بقیه غدد است.

✓ غدد زیرزبانی زیر ریشه ی زبان است و از دو غده ی دیگر کوچکتر است.

✓ غدد زیرآرواره‌ای در زیر زبان و در کف فک پایین قرار گرفته است.

توجه: میزان ترشحات غدد بزاقی تحت کنترل اعصاب خود مختار سمپاتیک و پاراسمپاتیک است.

۴. پتیلین بزاق، نشاسته را به مالتوز (قند جوانه ی جو) تبدیل می‌کند و این آغاز گوارش شیمیایی است.

۵. موسین گلیکو پروتئینی است که پس از جذب آب، چسبناک شده و به موکوز تبدیل می‌شود. موسین فعالیت آنزیمی ندارد و توسط غده‌های کوچک پراکنده دهان تولید می‌شود.

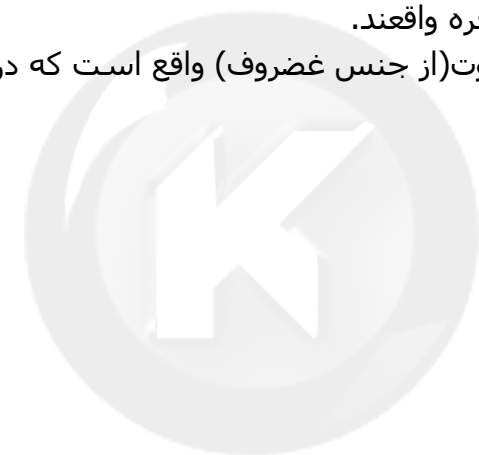
۶. لیزوزیم بزاق باعث از بین رفتن دیواره باکتری‌ها می‌شود.

توجه:

- ✓ پتیلین بزاق، هم نقش آنزیمی و هم نقش گوارشی دارد.
- ✓ موسین بزاق، نقش آنزیمی ندارد ولی نقش گوارشی دارد.
- ✓ لیزوزیم بزاق، نقش گوارشی ندارد ولی نقش میکروب کشی دارد.
- ۷. ترشح بزاق هنگام خواب کاهش می‌یابد.
- ۸. از نظر اندازه: غده بناگوشی < غده زیربانی < غده زیرآرواره‌ای

توجه:

- ✓ بعد از حفره دهان، حلق (E) قرار دارد.
- ✓ با دهان بسته، حفره دهان از حفره بینی کوچکتر است.
- ✓ حنجره در ابتدای حلق قرار دارد.
- ✓ تارهای صوتی در حنجره واقعند.
- ✓ بالای حنجره، اپی‌گلوت (از جنس غضروف) واقع است که در همان محل، راه نای را می‌بندد.



سایت کنکور

موقعیت بخش های مختلف در دستگاه گوارش:

بچه ها در برای آسانی درک موقعیت هر یک از اجزای سازنده دستگاه گوارش نمودار مقابل رو براتون طرح کرده ام که هم در سوالات مدرسه و هم در کنکور میتونن ازش آزمون طرح کنن.



دریچه های (یا بنداره های) لوله گوارش:

در مسیر لوله گوارش انسان ، سدهای ماهیچه ای تقریباً همیشه بسته وجود دارند که در مواقع لازم باز میشوند و دوباره بسته میشوند. در انسان، ابتدای لوله گوارش (ورودی غذا)، دهان و انتهای آن (خروجی مدفوع)، مخرج نامیده می شود. حرکت غذا در مسیر لوله گوارش انسان سالم، همواره یکطرفه، است. هرچند در شرایطی مانند ریفلاکس معده (صفحه ۳۲)، ممکن است مسیر حرکت غذا برعکس شود.

در انسان، لوله گوارش پیوسته هست، یعنی کاملاً بخش های سازنده آن به هم متصلند، بطوریکه از دهان تا مخرج، قطعات لوله گوارش به نوبت، صف کشیده اند. آنچه که بخش های مختلف لوله گوارش را از هم جدا می کند و به ما امکان نامگذاری و تعیین حدود آنها را می دهد عضلات صاف حلقوی به اسم اسفنکتر (یا بنداره) است که همانند گره هایی در مسیر لوله گوارش واقعند. بنداره در لغت به معنی بند آوردن است .

نکته: از نظر شکل ظاهری، برای **بافت ماهیچه‌ای صاف** ۲ دسته‌بندی وجود دارد:

۱- **حلقوی:** ماهیچه‌ها، به شکل حلقه حلقه در طول یک لوله به دنبال هم قرار گرفته‌اند، بطوریکه با انقباض‌اشان باعث تنگ شدن لوله و با استراحت‌اشان باعث گشاد شدن آن می‌شوند. در بنداره مربوط به لوله گوارشی، فقط این نوع بافت ماهیچه‌ای (صاف یا مخطط) وجود دارد.

۲- **طولی:** ماهیچه‌ها، بصورت طولی و موازی با هم در طول یک لوله یا هر اندامی دیگر (مانند معده) قرار می‌گیرند و با انقباض خود باعث کوتاه شدن آن قسمت و با استراحت خود باعث طویل شدن آن می‌شوند.

بچه‌ها؛ **بنداره**، از اسمش معلومه که باعث بند آمدن حرکت غذا در مسیر لوله گوارش می‌شود. از نظر جنس هم عرض کردم از نوعی ماهیچه‌های حلقوی (صاف یا مخطط) است. ماهیچه‌های بنداره، مانند دریچه‌هایی عمل می‌کنند که ارتباط موقتی دو بخش لوله گوارش را برقرار می‌کنند. ماهیچه‌های بنداره‌های مسیر لوله گوارش انسان، تقریباً همیشه منقبض‌اند و باعث بسته شدن منفذ آن می‌شوند تا از برگشت محتویات لوله گوارش به بخش قبلی جلوگیری شود. این بنداره‌ها فقط با تحریک غذا از طرف یک بخش لوله گوارش، باز شده و پس از عبور غذا به بخش بعدی لوله گوارش، بسته می‌شوند.

بنداره‌هایی که کتاب درسی از شون اسم برده عبارتند از:

۱- **بنداره ابتدای مری:** مانع از هدایت غیر ارادی هوای دم به مری می‌شود. این بنداره هنگام

عمل بلع باز شده و بلافاصله پس از عبور لقمه غذا به مری، بسته می‌شود.

۲- **بنداره انتهای مری:** این بنداره که گذرگاه انتهای مری به ابتدای معده است مانع از

برگشت محتویات معده به ابتدای مری می‌شود، مخصوصاً زمانیکه معده با حرکات شدید خود قصد مخلوط کردن غذا با شیره معده را دارد و یا اینکه می‌خواهد مایع غلیظ آبکی و خمیر مانند خود را (به اسم کیموس) تحویل روده باریک دهد. نام علمی این بنداره، اسفنکتر کاردیا است. . کاردیا، عضله حلقوی صاف (از نوع غیر ارادی) بوده و در سمت چپ بدن واقع است.

۳- **بنداره انتهای معده:** این بنداره، در حد فاصل خروج محتویات معده و ابتدای روده باریک

(دوازدهه) واقع شده است. نام علمی این بنداره، اسفنکتر پیلور بوده و کارش اینه که مانع از برگشت محتویات دوازدهه به معده می‌شود. . نام علمی این بنداره، اسفنکتر پیلور است و همانند کاردیا غیر ارادی بوده و در سمت چپ بدن واقع است.

۴- **بنداره انتهای روده باریک:** این بنداره در حد فاصل انتهای روده باریک و ابتدای روده بزرگ (روده کور) قرار دارد و مانع از برگشت محتویات روده کور به روده باریک می‌شود. شما در این شکل، می‌بینید که زنده‌ای از پهلو به روده کور متصل است که زائده آپاندیس نامیده می‌شود که بماند، بعداً مفصل براتون توضیح میدم.

۵- **بنداره انتهای راست روده:** خود روده بزرگ (که اصطلاح علمی آن کولون است)، از سه بخش بالا، افقی رو و پایین‌رو ساخته شده است. کولون پایین رو بدون داشتن بنداره به راست روده متصل می‌شود ولی انتهای راست روده توسط دو بنداره مسدود شده است. دو بنداره واقع در انتهای راست روده عبارتند از:

الف) داخلی‌ترین بنداره که در تماس مستقیم با مدفوع بوده و چون از نوع ماهیچه صاف است، بصورت غیر ارادی باز می‌شود (یاخته‌های ماهیچه ای آن به حالت استراحت درمی‌آیند). محرک باز شدن این بنداره حجم مدفوع موجود در راست روده است که پس از افزایش، بصورت خودکار باعث باز شدن بنداره متصل بخود می‌شود.

ب) خارجی‌ترین بنداره که تماس مستقیم با مدفوع ندارد و چون از نوع ماهیچه مخطط است، بصورت ارادی باز می‌شود (یاخته‌های ماهیچه ای آن به حالت استراحت درمی‌آیند).

در این شکل روده بزرگ دیده میشه و از ویژگی های آن میتونم به موارد زیر اشاره میکنم:

۱. حدود ۱۲۰ سانتی متر طول دارد و قطور تر از روده باریک است.
۲. ابتدای آن کوتاه بوده و روده کور نامیده می‌شود (زیرا انتهای آن بسته بوده و هیچ وظیفه‌ی مشخصی ندارد).
۳. از روده کور، زائده آپاندیس آویزان است.
۴. انتهای آن به راست روده متصل است.
۵. بین روده کور و راست روده به ۲ قسمت تقسیم می‌شود که شامل:
 - الف: کولون بالا رو (در سمت راست)
 - ب: کولون افقی‌رو (در زیر و جلوی معده و پانکراس)
 - ج: کولون پایین رو (در سمت چپ)
۶. محتوای آن عبارتست از: آب، املاح، مواد غذایی گوارش نیافته (مثل سلولز)، بقایای ترشحات غده‌های گوارشی
۷. وظیفه روده بزرگ، جذب آب و املاح محتوای آن است.
۸. مقداری پتاسیم و موکوز از دیواره آن ترشح و دفع می‌شود.
۹. پرز ندارد و آنزیم ترشح نمی‌کند و حرکات کرمی هم ندارد.

۱۰. باکتری‌های آن، سلولاز دارند بطوریکه سلولز را هیدرولیز کرده و از گلوکز آن ویتامین B و K می‌سازد (ویتامین B وارد مویرگ خونی و ویتامین K وارد مویرگ لنفی می‌شود). این باکتری‌ها گازهای سولفید هیدروژن، هیدروژن و متان تولید می‌کنند.

نکته:

آپاندیس هم قسمتی از دستگاه گوارش است و هم قسمتی از دستگاه لنفی زیرا در ایمنی هم نقش دارد که ایشالله در کتاب زیست شناسی یازدهم کلی حرف براتون دارم در اینبار.

حالا بچه ها بریم بینیم طی سال های اخیر در این مقوله چه سوالاتی در **کنکور** مطرح شده.

سوال ۱- در دستگاه گوارش انسان در سمت قرار گرفته است.
(کنکور سراسری ۹۲)

- الف) کاردیا همانند روده کور - راست
- ب) دریچه پیلور برخلاف کیسه‌ی صفرا - چپ
- ج) کولون بالا رو همانند کیسه‌ی صفرا - راست
- د) کولون پایین رو برخلاف کاردیا - چپ

جواب سؤال ۱ :

گزینه ی ج درست است . اگر به شکل کتاب توجه شود معلوم می شود که کولون بالا مانند کیسه ی صفرا در سمت راست بدن واقع است . کاردیا ، و کولون پایین رو در سمت چپ و روده ی کور و پیلور در سمت راست بدن واقع است.

سوال ۲- بطور معمول، در سمت راست بدن انسان قرار ندارد؟
(کنکور سراسری ۸۹)

- الف) روده کور
- ب) دریچه کاردیا
- ج) کیسه صفرا
- د) دریچه پیلور

جواب سؤال ۲ :

گزینه ی ب درست است . دریچه ی کاردیا (که اسفنکتر با عضله ی صاف حلقوی است) رابط مری و معده است و از بازگشت غذا از معده به مری جلوگیری می کند. این دریچه در سمت چپ بدن واقع است به دریچه ی کاردیا ، عرب ها ، باب المعده می گویند.

تشریح سایر گزینه ها :

الف) روده ی کور که منتهی الیه روده باریک و بلافاصله بعد از آن واقع است در سمت راست بدن قرار دارد و زائده ی آپاندیس از آن آویزان است .

ج) کیسه صفرا زیر لوب بزرگ کبد بوده و کبد هم که در سمت راست بدن واقع است.

د) دریچه پیلور رابط معده و روده ی باریک است . عضله حلقوی صاف بصورت اسفنکتر در آن واقع است و مانع از بازگشت غذا از روده ی باریک به معده می شود.

سوال ۳- در دستگاه گوارش انسان،، در سمت بدن قرار گرفته است.
(کنکور سراسری خارج از کشور ۹۲)

۱) روده ی کور همانند کولون پایین رو - چپ

۲) کیسه ی صفرا برخلاف کولون بالارو - است

۳) دریچه ی پیلور همانند کولون بالارو - راست

۴) کاردیا برخلاف کولون پایین رو - چپ

جواب سؤال ۳ :

گزینه ی ب درست است . دریچه ی کاردیا (که اسفنکتر با عضله ی صاف حلقوی است) رابط مری و معده است و از بازگشت غذا از معده به مری جلوگیری می کند. این دریچه در سمت چپ بدن واقع است به دریچه ی کاردیا ، عرب ها ، باب المعده می گویند.

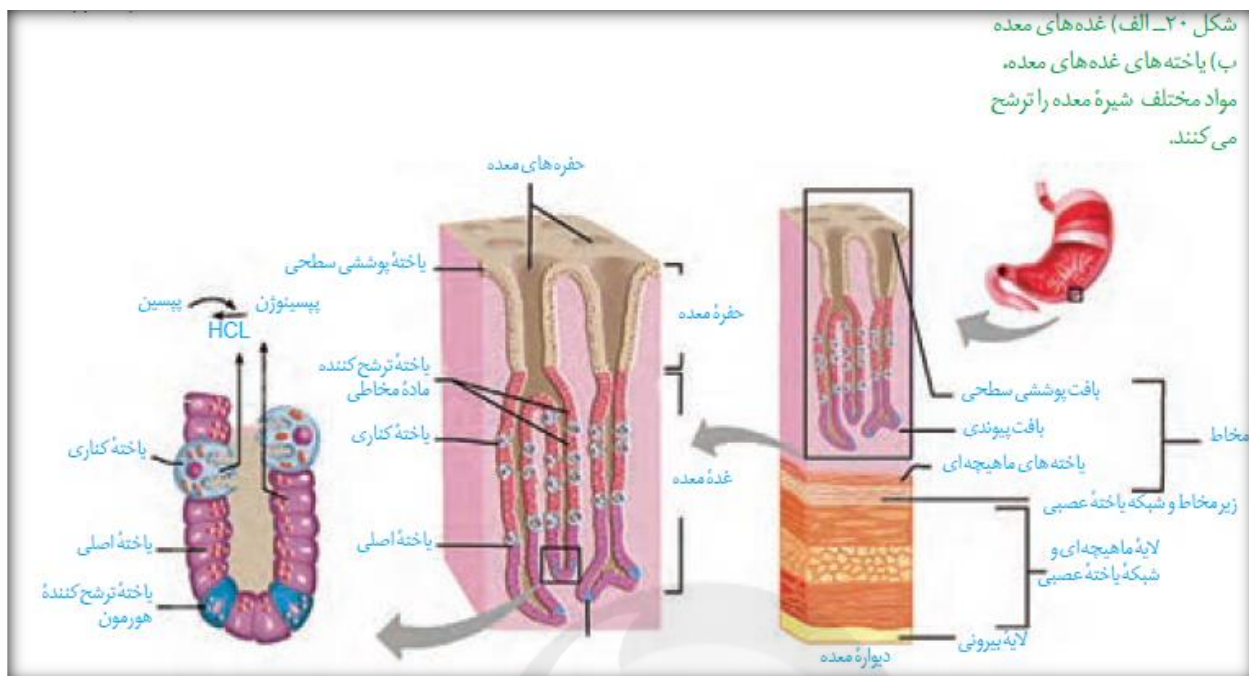
تشریح سایر گزینه ها :

الف) روده ی کور که منتهی الیه روده باریک و بلافاصله بعد از آن واقع است در سمت راست بدن قرار دارد و زائده ی آپاندیس از آن آویزان است .

ج) کیسه صفرا زیر لوب بزرگ کبد بوده و کبد هم که در سمت راست بدن واقع است.

د) دریچه پیلور رابط معده و روده ی باریک است . عضله حلقوی صاف بصورت اسفنکتر در آن واقع است و مانع از بازگشت غذا از روده ی باریک به معده می شود.

////////////////////////////////////



شکل ۲۰- الف) غده‌های معده
ب) یاخته‌های غده‌های معده،
مواد مختلف شیره معده را ترشح
می‌کنند.

شما اگر به شکل ۱۵ (قسمت الف) در صفحه ۲۹ کتاب درسی دقت کنید، می‌بینید که در دیواره روده باریک، بافت پوششی لایه مخاطی به داخل بافت پیوندی سست خود لایه مخاطی و همچنین لایه زیر مخاطی نفوذ کرده است. اینچنین وضعیتی در دیواره معده انسان هم دیده می‌شود، بطوریکه با توجه به شکل ۲ (قسمت الف) این صفحه می‌بینیم که بافت پوششی لایه مخاطی معده بصورت حفره‌ها گودال‌های عمیق در بافت پیوندی زیرین حضور دارند و مجاری غده‌های معده به این حفره‌ها راه پیدا می‌کنند و از طریق این حفره‌ها، ترشحات خود را به فضای داخلی معده تخلیه می‌کنند. شکل نه چندان واضح ۲۰؛ داره برش عمیقی از دیواره معده را نشان می‌دهد. در سمت راست، لایه‌های سازنده دیواره معده (از عمق به سطح) نشان داده شده‌اند و عبارتند از:

۱- لایه بیرونی: در این شکل؛ این لایه به رنگ زرد نشان داده شده است. از اسم این لایه معلومه دیگه، خارجی‌ترین لایه دیواره معده بوده و بر اساس اطلاعات کتاب درسی، ۴ بخش سازنده آن عبارتست از:

a- بافت پوششی: خارجی‌ترین بخش لایه بیرونی بوده و همان ویژگی‌های بافت پوششی (از جمله فضای کم بین یاخته‌ها) را دارا است.

b- بافت پیوندی سست: از مهمترین ویژگی‌های قابل عرض این نوع بافت، اینها هستند:

الف) ماده زمینه‌ای، دو نوع رشته‌های پروتئینی دارد (رشته‌های پروتئینی کشسان و رشته‌های پروتئینی کلاژن). نوع کشسان، خاصیت کش ماند و انعطاف پذیر دارد، در حالیکه نوع کلاژن بسیار

محکم و غیر قابل انعطاف است. در این نوع بافت، پروتئین کشسان بیش از پروتئین کلاژن است. بطوریکه باعث انعطاف‌پذیری آن شده است.

این بافت، ماده زمینه‌ای بی‌رنگ و شفاف دارد و بخاطر داشتن رشته‌های پروتئینی کشسان زیاد، خاصیت چسبندگی داشته و علاوه بر این دو رشته پروتئینی، مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت (مثل گلیکوپروتئین‌ها) نیز در آن یافت می‌شود. بطور معمول این بافت، زیر بافت پوششی است و آنرا پشتیبانی می‌کند.

(ب) فاصله بین یاخته‌ها زیاد است.

(ج) تعداد یاخته‌های زیادی دارد.

(د) ماده زمینه‌ای فراوانی دارد.

c- بافت پیوندی چربی: ویژگی‌های معروف این نوع بافت پیوندی عبارتست از:

(الف) تعداد زیادی یاخته چربی دارد. این یاخته‌ها، چربی (تری‌گلیسیرید) زیادی ذخیره می‌کنند.

(ب) بزرگترین بافت ذخیره‌کننده انرژی در بدن (بصورت چربی) می‌باشد.

(ج) نقش ضربه‌گیر (مثلاً در کف دست‌ها و پاها) داشته و عایق حرارت است.

در شکل ۱۰ (قسمت پ) همین فصل بافت چربی رو نشون داده شده که در آن دانه‌های سیاه، بیانگر هسته و رنگ زرد، بیانگر چربی است.

d-رگ‌ها: شامل سیاهرگ‌ها، سرخرگ‌های و مویرگ‌های خونی و رگ‌ها و مویرگ‌های لنفی می‌باشند.

۲- لایه ماهیچه‌ای: ماهیچه طولی عمقی‌ترین و ضخیم‌ترین، ماهیچه حلقوی در وسط و ماهیچه مورب سطحی‌ترین بخش سازنده این لایه است. این لایه، بافت ماهیچه‌ای بوده و از نوع صاف است، بطوریکه غیر ارادی منقبض می‌شود. یاخته‌های این لایه، تک هسته‌ای و دوکی شکل هستند. انقباض ضعیف و کند ولی طولانی مدتی دارند.

در اینجا سه شکل از بافت ماهیچه‌ای صاف را می‌توان داشت: شکل حلقوی، شکل طولی و شکل مورب.

این تصویر نشان می‌دهد که شکل طولی بافت ماهیچه‌ای صاف، بیرونی‌تر و متصل به لایه بیرونی معده است و شکل حلقوی آن درونی‌تر است. شکل مورب درونی‌تر از دو شکل دیگر است.

در لابلای ماهیچه طولی، حلقوی و مورب بافت ماهیچه‌ای صاف معده، موارد زیر نیز حضور دارند:

الف) بافت پیوندی سست. ب) شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی. ج) رگ‌های خونی. و البته در اینجا فقط به شبکه یاخته‌های عصبی اشاره کرده.

۳- لایه زیر مخاطی: نازک‌تر از لایه ماهیچه‌ای بوده و از اسمش هم معلومه که در زیر لایه مخاطی قرار گرفته است. این لایه، رابط لایه ماهیچه‌ای و لایه مخاطی بوده و کمک می‌کند که لایه مخاطی بتونه براحتی روی لایه ماهیچه‌ای بلغزه و همچنین کمک می‌کند که لایه مخاطی بتونه چین خوردگی پیدا کنه. اجزایی که در این لایه قرار دارند عبارتند از:

الف) بافت پیوندی سست ب) رگ‌های فراوان ج) شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی. و البته در اینجا هم فقط به شبکه یاخته‌های عصبی اشاره شده.

۴- لایه مخاطی: در این لایه، بخش ماهیچه‌ای نشان داده شده که عمقی‌تر بوده و علاوه بر آن بخش بافت پیوندی و یاخته‌های بافت پوششی هم حضور دارند. یاخته‌های بافت پوششی این لایه از نظر موقعیت به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱- یاخته‌های پوشش سطحی که سازنده بافت پوششی سطحی هستند و تنوع یاخته‌ای زیاد ندارند و از اسمشون هم معلومه که سطحی‌تر هستند و کتاب درسی این قسمت را **حفره** نامیده است.
- ۲- یاخته‌های پوشش عمقی که سازنده بافت پوشش عمقی بوده و تنوع یاخته‌ای زیادی دارند و عمقی‌تر می‌باشند و کتاب درسی این قسمت را **غده** معده نامیده است.

اسامی حفره و غده در شکل وسطی دیده میشود.

پوشش داخلی معده، مانند پوشش داخلی یک بادکنک، صاف و تخت نیست بلکه منافذ میکروسکوپی دارد که هر کدام مثل دهانه چاهی می‌ماند که مرتب و مداوم، ترشحاتی به فضای داخل معده می‌ریزد.

براساس اطلاعات کتاب درسی، ترشحات بافت پوششی مربوط به لایه مخاطی دیواره معده، عبارتست از:

الف- **ماده مخاطی:** از ترکیب گلیکو پروتئین موسین و آب، ماده مخاطی حاصل می‌شود که فوق‌العاده چسبناک و ژله‌ای بوده و لایه مخاطی معده را می‌پوشاند.

ب- **بیکربنات (HCO_3^-):** این ماده، لایه ژله‌ای ماده مخاطی را قلیایی می‌کند و باعث می‌شود که سد محافظتی محکمی در برابر اسید معده و آنزیم‌های ترشحاتی موجود در آن بوجود آید.

براساس اطلاعات کتاب درسی، از انواع یاخته های بافت پوششی عمقی لایه مخاطی دیواره معده، مواد متنوعی به فضای داخلی معده ترشح می‌شود. این مواد ترشحاتی و یاخته‌های ترشح کننده آن عبارتند از:

۱- **یاخته‌های اصلی:** آنزیم‌های گوارشی معده را ترشح می‌کنند که دو مورد مهم آنها، پروتئازها و لیپازها هستند که اولی برای گوارش پروتئین‌ها و دومی برای گوارش لیپیدها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بطور کلی، به پروتئازهای معده، اصطلاحاً پپسینوژن می‌گویند. پپسینوژن‌ها، آنزیم‌های گوارشی غیر فعال هستند که پس از ترشح به داخل حفره معده، توسط کلریدریک اسید داخل معده به شکل آنزیم فعال (به اسم پپسین) در می‌آیند. همچنین پپسین‌های حاصل، خودشان می‌توانند به پپسینوژن‌های دیگر اثر کرده و آنها را به پپسین فعال تبدیل کنند. وظیفه آنزیم‌های گوارشی پپسین، تبدیل پروتئین‌های غذا به مولکول‌های کوچکتر (پلی‌پپتیدها) می‌باشد.

۲- **یاخته‌های کناری:** دو نوع ماده ترشح می‌کنند:

الف) **کلریدریک اسید:** این اسید علاوه بر اینکه باعث از بین رفتن میکروب‌های بیماری‌زای موجود در غذا می‌شود، باعث تولید پپسین فعال از پپسینوژن غیر فعال هم می‌شود.

ب) **عامل (فاکتور) داخلی:** نوعی گلیکوپروتئین که با اتصال به ویتامین B₁₂ غذا، آنرا از آسیب اسید معده و آنزیم‌های گوارشی محافظت کرده و سپس آنرا سالم به روده باریک می‌رساند.

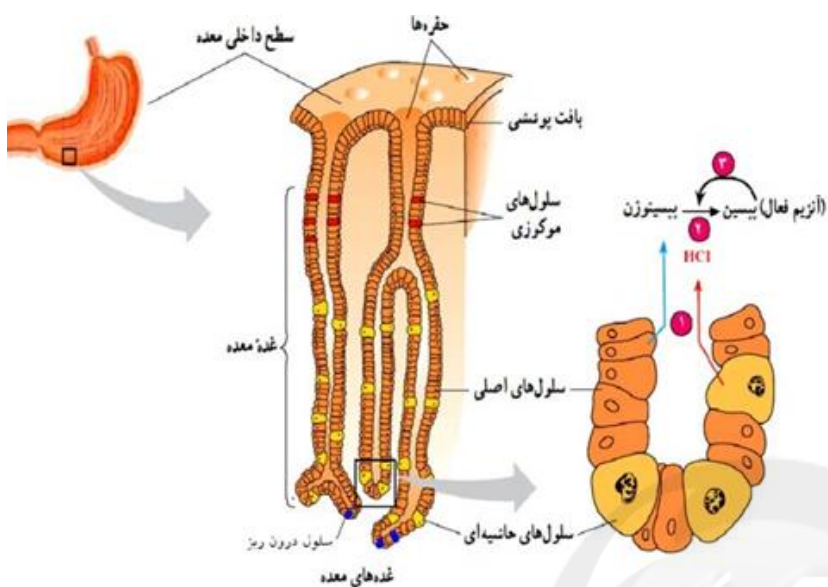
تخریب یاخته‌های کناری، ۲ عاقبت بد به دنبال دارد:

الف) در اثر کمبود تولید و ترشح کلریدریک اسید، پپسین کمتری بوجود می‌آید، پس گوارش پروتئین‌ها مختل می‌شود.

ب) در اثر کمبود عامل داخلی، ویتامین B₁₂ غذا تخریب می‌شود و بدن دچار کمبود این ویتامین شده و نوعی کم خونی بوجود می‌آید، زیرا ویتامین B₁₂ در تولید گویچه‌های قرمز خونی از سلول‌های بنیادی مغز استخوان نقش بسیار مهمی دارد. در بعضی افراد که معده ایشان کاملاً از بدن خارج شده است (مثلاً در صورت سرطانی شدن آن)، عامل داخلی معده اصلاً وجود ندارد و بنابراین بدن با کمبود شدید ویتامین B₁₂ مواجه می‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

۳- **یاخته ترشح کننده ماده مخاطی:** همانند یاخته‌های پوششی سطحی، ماده مخاطی را ترشح می‌کند.

۴- **یاخته ترشح کننده هورمون:** هورمون گاسترین توسط این نوع یاخته ساخته شده و سپس به خون ریخته می‌شود.



چهار یاخته ذکر شده در این شکل زیاد واضح نیستن و برای همین من یک شکل واضح براتون آوردم.

نکات این یاخته ها رو بخاطر بسپارین چون جای دوری نمیرن:

- ۱- یاخته کناری درشت‌تر از یاخته اصلی، یاخته ترشح کننده هورمون و یاخته ترشح کننده ماده مخاطی است.
- ۲- سطحی‌ترین یاخته، یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی است.
- ۳- یاخته کناری، عامل داخلی معده را و یاخته اصلی، پپسینوژن را به روش برون‌رانی (اگزوسیتوز) وارد حفره معده می‌کنند.
- ۴- در هر دو بخش حفره معده و غده معده، یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی وجود دارد.

حالا اجازه بدین یه چن تا **نکات** هم از معده در وضعیت برش نخورده بگم:

۱. ابتدای معده (دریچه ی کاردیا) در سمت چپ شکم ولی انتهای آن (دریچه ی پیلور) متمایل به سمت راست شکم است.
۲. هضم غذا در معده، نسبی است، بطوریکه گوارش مکانیکی (توسط حرکات معده) و گوارش شیمیایی (توسط آنزیم‌های شیره معده) در آن بصورت نسبی انجام می‌شود.
۳. کیموس (خمیر آبکی)، مایع حاصل از فعالیت معده است که تحویل دوازدهه می‌شود.
۴. انقباضات کرمی در مجاورت پیلور شدیدتر از کاردیا است (ضخامت عضلات این منطقه بیشتر است) که باعث می شود تا پس از مخلوط شدن غذا با شیره معده، کیموس به دوازدهه تخلیه شود.
۵. مهمترین عامل مؤثر در تخلیه معده، ترکیب شیمیایی و حجم کیموس معده است.

حالا بریم سراغ سوالات کنکور چن سال اخیر از این مقوله.....

سوال ۱- در بخش مشخص شده‌ی شکل روبه‌رو، ماهیچه‌های صاف دارند.
(کنکور سراسری خارج از کشور ۹۲)



- ۱) طولی، بلافاصله پس از بافت پوششی قرار
- ۲) حلقوی، بلافاصله پس از بافت پیوندی خارجی قرار
- ۳) طولی، نسبت به عضلات طولی نواحی بالاتر، قطر کم‌تری
- ۴) حلقوی، نسبت به عضلات حلقوی نواحی بالاتر، توانایی انقباض بیشتری

جواب سوال ۱-

گزینه ۴ درست است. در شکل سؤال، علامت (?)، دریچه‌ی پیلور را نشان می‌دهد. در محل پیلور، ماهیچه‌های صاف حلقوی (و طولی)، قطورتر از نواحی بالایی معده هستند و انقباض شدیدتری دارند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

۱) در دیواره معده از داخل به خارج، به ترتیب بافت پوششی، عضلات حلقوی، عضلات طولی و بافت پیوندی قرار گرفته است. پس بلافاصله پس از بافت پوششی، ماهیچه صاف حلقوی قرار گرفته است.

۲) در دیواره معده از خارج به داخل، به ترتیب بافت پیوندی، عضلات طولی، عضلات حلقوی و بافت پوششی قرار گرفته است. پس از خارج به داخل بلافاصله پس از بافت پیوندی خارجی عضلات طولی قرار گرفته است (نه حلقوی).

۳) در محل پیلور، ماهیچه‌های صاف طولی (و حلقوی)، قطورتر از نواحی بالایی معده هستند.

سوال ۲- در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند، می‌شوند.
(کنکور سراسری خارج از کشور ۹۳)

- ۱) از ابتدای دوازدهه ترشح
- ۲) فقط توسط غدد مجاور دریچه‌ی انتهایی معده، ساخته
- ۳) مستقیماً باعث تولید تعدادی آمینواسید
- ۴) توسط ترشحات بعضی از سلول‌های غدد معدی، فعال

جواب سوال ۲-

گزینه ۴ درست است. منظور از آنزیم‌هایی که در یک فرد بالغ، آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند، پپسینوژن است که از سلول‌های اصلی (پپتیک) معده ترشح می‌شوند، پپسینوژن پس

از تماس با اسید کلریدریک (که از سلول های حاشیه ای معده ترشح می شود)، به مولکول های کوچک تر تبدیل شده و به صورت پیپسین فعال درمی آید.

تشریح سایر گزینه ها:

(۱) هورمون سکرترین از سلول های دوازدهه که در مجاورت دریچه ی پیلور قرار دارند، به درون خون ترشح می شود و محرک ترشح بیکربنات شیره ی پانکراس به فضای دوازدهه است.

(۲) آنزیم های شیره ی معده یک انسان بالغ، شامل چند پروتئاز است که به نام کلی پیپسینوژن خوانده می شوند. غده هایی که به پیلور نزدیک ترند، آنزیم های شیره ی معده را می سازند و غده های بالاتر علاوه بر آنزیم، ترشح اسید کلریدریک و فاکتور داخلی معده را نیز به عهده دارند، پس سلول های اصلی معده (ترشح کننده ی آنزیم)، هم در بالای معده و هم در مجاورت پیلور قرار دارند.

(۳) پیپسین فعال، پروتئین ها را به مولکول های کوچک تر پپتیدی (نه مستقیماً به آمینواسیدها) تجزیه می کند.

توجه داشته باشید که آنزیم رنین نیز در شرایطی که در صورت سؤال از واژه ی «بالغ» استفاده نشده بود، می توانست به عنوان منظور تست در نظر گرفته شود، زیرا می تواند باعث رسوب نوعی پروتئین یعنی کارژین شیر شود (و بدین ترتیب هضم این پروتئین را تسهیل کند) اما با توجه به آن که آنزیم رنین تنها در شیره ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران وجود دارد، در انسان بالغ دیده نمی شود.

سوال ۳- در مورد هر جانوری که سطح مبادله اکسیژن و دی اکسید کربن به درون بدن منتقل شده است. کدام عبارت درست می باشد؟ (کنکور سراسری ۹۴)

- (۱) بعضی از درشت مولکول های موجود در بدن، در فضای خارج سلولی هیدرولیز می شوند.
- (۲) کارآیی دستگاه گردش خون در تبادل گازهای تنفسی افزایش یافته است.
- (۳) فشار تراوش در ابتدای مویرگ ها بیش از فشار اسمزی است.
- (۴) مراحل اولیه نمو رویان، یکسان می باشد.

جواب سوال ۳-

گزینه ۱ درست است. در جانورانی که تنفس نایی دارند (حشرات) و یا شش دارند (مهره داران بغیر ماهی ها)، سطح تنفسی (سطح مبادله اکسیژن و دی اکسید کربن) به درون بدن کشیده شده است. در این دسته از جانوران بعضی از درشت مولکول های موجود در بدن (یعنی درشت مولکول های غذایی) در فضای خارج سلولی (یعنی لوله گوارشی) هیدرولیز می شوند که اصطلاحاً به آن گوارش برون سلولی می گویند.

تشریح سایر گزینه ها:

۲) هر چند برای جانورانی که از طریق شش تنفس می کنند، کارآیی دستگاه گردش خون افزایش یافته است ولی در حشرات دستگاه گردش خون نقشی در تبادل گازهای تنفسی ندارد.

۳) هر چند در جانورانی که از طریق شش تنفس می کنند فشار تراوش در ابتدای مویرگ بیش از فشار اسمزی است ولی در حشرات چون گردش خون باز است، مویرگ وجود ندارد.

۴) حشرات بی مهره اند و مراحل اولیه نمو رویان آن با مهره داران کاملاً متفاوت است، مثلاً در حشرات مراحل شفیرگی و ... وجود دارد که در مهره داران وجود ندارد.

سوال ۴- در انسان، غدی که در نزدیکی پیلور قرار دارند، سایر غدد معدی ترشح می کنند. (کنکور سراسری ۸۹)

- | | |
|----------------------|--------------------------------|
| (الف) برخلاف - آنزیم | (ب) برخلاف - گاسترین |
| (ج) همانند - اسید | (د) همانند - فاکتور داخلی معده |

جواب سؤال ۴:

گزینه ی ب درست است . سلول های غدد مجاور پیلور ، هورمون گاسترین به خون ترشح می کنند که پس از اثر بر سلول های هدف معدی عمدتاً باعث ترشح اسیدکلریدریک و به مقدار کمتری باعث افزایش ترشح آنزیم های گوارشی می شود.

فاکتور داخلی معده توسط سلول های کناری معده ترشح شده ، با اتصال به ویتامین B_{۱۲} ، آنرا از اثرات مخرب آنزیم های معدی حفظ می کند.

سوال ۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟(کنکور سراسری ۹۳)

- در یک فرد بالغ، آنزیم هایی که آغاز گر روند هضم پروتئین ها می باشند
- (الف) می توانند در تولید مولکول های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند.

- ب) فقط از غدد مجاور دریچه ی انتهایی معده ترشح می شوند.
 ج) توسط ترشحات بعضی از سلول های غدد معدی، فعال می شوند.
 د) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون ریز قرار می گیرند.

جواب سوال ۵:

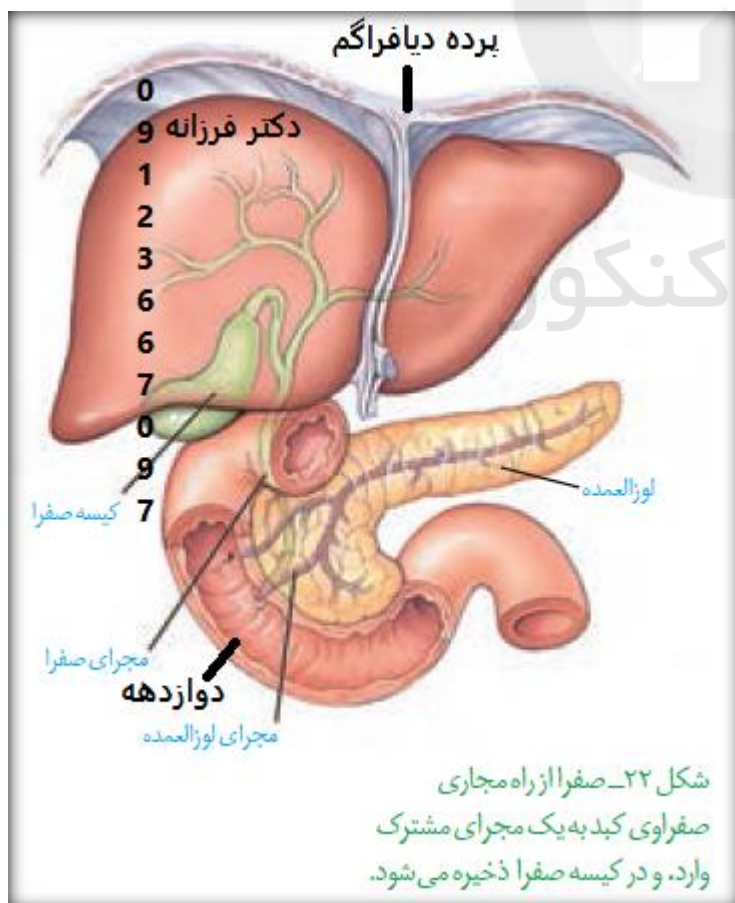
گزینه ب مد نظر است . آغازگر روند هضم پروتئین، آنزیم پپسین معده است که علاوه بر غده های مجاور پیلور ، از غده های بالاتر از پیلور هم ترشح میشود.

تشریح سایر گزینه ها :

الف) پپسین می تواند پروتئین ها را به پپتید های کوچک تجزیه نماید.

ج) HCl ترشح شده از سلول های حاشیه ای، پپسینوژن را به پپسین فعال تبدیل میکند .

د) گاسترین علاوه بر ترشح اسید، در ترشح آنزیم های معده نیز نقش دارد.



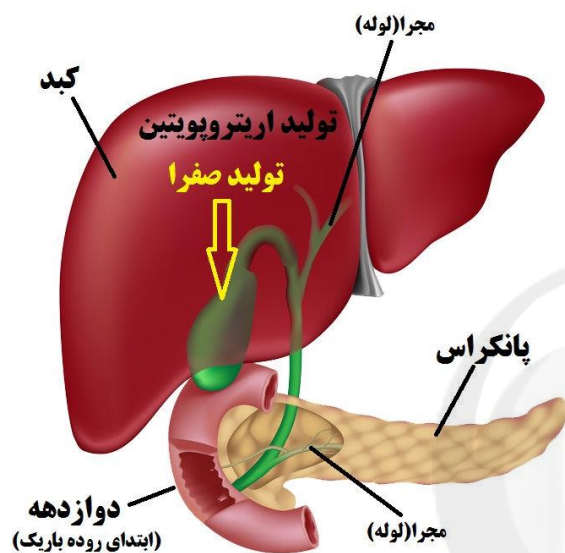
در این شکل کبد (با کیسه صفرا)، لوزالمعده، دوازدهه و بخشی از دیافراگم دیده میشود. حالا دونه دونه اون رو براتون توضیح میدم .

کبد:

کَبَد کلمه ای عربی به معنی بزرگی شکم و دشواری بوده، برای اینکه هم حجم زیادی از شکم را اشغال می کند و هم کارهای حیاتی و متنوعی بر عهده دارد. کبد یکی از مهمترین اندامهای گوارشی است بطوریکه ترشحات برون ریز آن به اسم صفرا به دوازدهه راه پیدا می کند. کبد (که عامیانه،

جگر سیاه نامیده می‌شود) به وزن تقریبی ۱/۵ کیلوگرم در انسان بالغ، در سمت راست بدن، تقریباً در زیر دنده‌ها قرار گرفته است و از ۲ قسمت (بزرگ و کوچک) متصل بهم تشکیل یافته است. کیسه صفرا که محتوی ماده صفرا است در زیر قسمت بزرگ آن واقع است. کبد در زیر یک ماهیچه پرده مانند ضخیم به اسم دیافراگم قرار گرفته است بطوریکه بخشی از دیافراگم وارد فاصله قسمت بزرگ و کوچک کبد شده ولی هیچگاه ارتباط آن دو را قطع نمی‌کند

نکات مربوط به کبد:



۱. بزرگترین غده ی بدن است (دو لوب اصلی، چپ و راست دارد) و مانند پانکراس بخش برون ریز (ترشح صفرا) و درون ریز (هورمون اریتروپوئیتین) دارد.
۲. پروتئین های پروترومبین، فیبرینوژن، آلبومین و پروتئین های مکمل توسط کبد ساخته شده و به خون می ریزند.
۳. تنظیم میزان قند خون (گلوکز) توسط آنزیم های شبکه آندوپلاسمی صاف سلول های کبدی انجام می شود.
۴. مواد سمی بدن توسط کبد حنثی می شوند.
۵. کبد، صفرا می سازد.
۶. کبد از دو منبع خونی تغذیه می شود: شریان کبدی، که یک سوم خون کبد را تامین می‌کند و از آئورت منشأ می‌گیرد، و ورید باب که دو سوم خون کبد را تامین می‌کند و خون گرفته شده از لوله ی گوارش را به آن می‌رساند.
۷. نمک‌های صفراوی برای هضم و جذب چربی ها و ویتامین‌های محلول در چربی استفاده می‌شوند.
۸. بیش از ۵۰۰ عمل مختلف را انجام می‌دهد.

کارهای اصلی کبد عبارت‌اند از:

- ✓ متابولیسم کربوهیدرات، پروتئین و چربی
- ✓ ذخیره و فعال کردن ویتامین‌ها و مواد معدنی
- ✓ تبدیل آمونیاک به اوره
- ✓ متابولیسم استروئیدها

کیسه صفرا:

کیسه صفرا بصورت یک جسم گلابی شکل نشون داده شده بطوریکه منفذ خروج مایع صفرا در قسمت بالای اون قرار داره، ولی نشون نداده که چگونه صفرای ساخته شده توسط یاخته های کبدی وارد کیسه صفرا می شود. در واقع صفرا از طریق مجرای کیسه ای به کیسه صفرا وارد می شود. اتصال کیسه صفرا به دوازدهه توسط مجرای صفرا می باشد ولی این اتصال مستقل نیست بطوریکه مجرای صفرا در محل ورود به دوازدهه با یکی از مجاری بزرگ لوزالمعده همراه شده و مشترکاً وارد دوازدهه می شوند.

توضیح کوتاه این شکل نشون میده که یاخته های کبدی، صفرا را ابتدا وارد مجراهای صفراوی کرده و سپس آن مجاری، صفرا را به یک مجرای مشترک می ریزن که من در اینجا به اون مجرای مشترک، مجرای کیسه ای گفتم. صفرا در کیسه صفرا ذخیره شده و با فاصله کمی پس از ورود کیموس به دوازدهه، کیسه صفرا منقبض شده و صفرای درون آن از طریق مجرای مشترک به دوازدهه راه می یابد.

صفرا یا زرد آب، مایع سبز- زرد رنگ است که توسط گروهی از یاخته های کبدی ساخته شده و در کیسه صفرا ذخیره می شود. صفرا هیچ نوع آنزیمی ندارد پس در گوارش مستقیم غذا نقشی ندارد (هرچند شرایط مفید برای گوارش شیمیایی لیپیدها را فراهم می کند).

ترکیبات صفرا عبارتست از:

- ۱- **نمک های صفراوی:** این نمک ها مثل صابون عمل می کنند بطوریکه باعث امولسیون شدن لیپیدها می شوند، یعنی باعث پراکنده شدن قطرات ریز چربی در حلال آب می شوند تا آنزیم های گوارشی لیپیدها (با نام کلی لیپازها) بتوانند با لیپیدهای غذا بطور مستقیم ارتباط فیزیکی پیدا کنند.
- ۲- **بیکربنات (HCO_3^-):** این یون باعث قلیایی شدن صفرا ($\text{PH} = 7/6-8/6$) می شود بطوریکه به خنثی شدن خاصیت اسیدی کیموس وارد شده به دوازدهه کمک می کند.
- ۳- **کلسترول:** مقداری از کلسترول اضافی بدن از همین طریق از بدن دفع می شود. یادمون باشه که کبد در متابولیسم کلسترول بدن، نقش بسیار کلیدی دارد.
- ۴- **لسیتین:** فسفولیپیدی که به امولسیون شدن چربی ها کمک می کند.

۵- **بیلی روبین:** از رنگدانه‌های صفرا بوده و همین باعث رنگ سبز متمایل به زرد آن می‌شود. بیلی‌روبین از تجزیه هموگلوبین گویچه‌های قرمز بوجود می‌آید. در واقع هم بدون آهن هموگلوبین منشأ بیلی‌روبین است. درشت‌خوارها (ماکروفاژها) ی کبدی باعث تجزیه هموگلوبین می‌شوند.

وظیفه کبد در ارتباط با دستگاه گوارش را همیشه با توجه به ترکیبات سازنده صفرا مشخص کرد که عبارتند از:

الف) حضور نمک‌های صفراوی و لسیتین، باعث امولسیون شدن لیپیدهای رژیم غذایی می‌شود.

ب) بیکربنات صفرا، به خنثی‌سازی خاصیت اسیدی کیموس وارد شده به دوازدهه کمک می‌کند. ج) دفع مقداری از کلسترول اضافی بدن و همه ماده دفعی حاصل از تخریب گویچه‌های قرمز (بصورت بیلی‌روبین).

نکات مربوط به خود ماده صفرا عبارتست از:

۱. رنگ سبز و خاصیت قلیایی دارد و توسط سلول‌های کبدی ساخته شده و در کیسه صفرا تغلیظ و ذخیره می‌شود. این خاصیت بخشی از خاصیت اسیدی کیموس معدی را خنثی کرده تا آنزیم‌های پانکراس فعال شوند.
۲. در صفرا، نمک‌های معدنی (مانند کلسیم)، رنگ‌های صفراوی (بیلی روبین و بیلی وردین)، لیستین (نوعی لیپید)، آب و کلسترول وجود دارد.
- نکته:** در صفرا دو نوع لیپید (لیستین و کلسترول) وجود دارد.
۳. در صفرا، مایع صفرا تغلیظ می‌شود.
۴. نمک‌های صفراوی باعث افزایش حرکات کرمی روده باریک می‌شوند.
۵. رنگ‌های صفراوی (که از تجزیه هموگلوبین یاخته‌های خونی قرمز مرده بوجود می‌آیند) پس از جذب روده‌ای وارد خون شده و از طریق ادرار دفع می‌شود و رنگ آنرا زرد می‌کند و بخشی دیگر در اثر تغییر، مدفوع را قهوه‌ای رنگ می‌کند.
۶. اگر کلسترول صفرا در کیسه یا مجرای صفراوی رسوب کند سنگ کیسه‌ی صفرا بوجود می‌آید.
۷. **عوارض سنگ کیسه‌ی صفرا:**
- الف - هضم چربی‌ها دچار اختلال می‌شود چرا که از وظایف املاح صفرا، امولسیون کردن چربی‌ها (پراکنده شدن ذرات چربی در آب) می‌باشد تا لیپاز لوزالمعده به راحتی چربی‌ها را هیدرولیز کند، بنابراین مدفوع، چرب است.
- ب - رنگ‌های صفراوی وارد خون شده و باعث زرد رنگ شدن صلبیه چشم، ناخن و رنگ پوست می‌شود (زردی یا یرقان).
۸. صفرای کبد بواسطه داشتن نمک‌ها باعث تبدیل چربی‌های درشت به چربی‌های ریز می‌شود و بنابراین بدن برای جذب ویتامین‌های محلول در چربی نیازمند صفرا است.

نقش صفرای کبد در این ارتباط عبارت است از:

- ✓ افزایش بازجذب کلسیم از روده با افزایش جذب روده ای ویتامین D (و غیر مستقیم کمک به انعقاد خون)
 - ✓ افزایش بازجذب ویتامین K (و غیر مستقیم کمک به انعقاد خون)
۹. موقعیت کیسه ی صفرا بالاتر از معده و پانکراس است.

لوزالمعده (پانکراس):

در این شکل لوزالمعده (لوز در لغت یعنی بادام) به مانند یه چکش نشون داده شده که قاعده آن بطرف دوازدهه و رأس آن به طرف معده است، بطوریکه در متن گفته اندام لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار دارد. لوزالمعده یک اندام مختلط است، یعنی ۲ کاره هست، هم نقش غده درونریز دارد و هم نقش غده برونریز:

- ۱- نقش درونریزی غده لوزالمعده: هورمون‌های انسولین و گلوکاگون از بخش‌هایی از آن به اسم جزایر لانگرهانس به خون می ریزد.
- ۲- نقش برون ریزی غده لوزالمعده: یاخنه‌هایی در لابلاي جزایر لانگرهانس قرار دارند و موادی را از خود به مجرای مشترکی می‌ریزند که نهایتاً به دوازدهه راه پیدا می‌کنند. این ترکیبات عبارتست از:

الف) بی‌کربنات: باعث خنثی شدن خاصیت اسیدی کیموس معده وارد شده به دوازدهه می‌شود.

ب) آنزیم‌های گوارشی: این آنزیم‌ها، برای گوارش شیمیایی مولکول‌های زیستی غذا لازمند، بطوریکه باعث تبدیل بسپارها (پلیمرها) به تکپارها (مونومرها یا همون واحدهای سازنده بسپارها) می‌شوند. سه نوع آنزیم گوارشی مهم لوزالمعده، مطرح شده در متن کتاب درسی عبارتست از:

a. پروتئازها: وظیفه تبدیل پروتئین‌های غذا به آمینواسیدها را برعهده دارند. این آنزیم‌ها، بصورت غیر فعال به دوازدهه ترشح می‌شوند، زیرا بقدری قوی هستند که اگر در لوزالمعده فعال شوند ممکن است خود لوزالمعده را تجزیه کنند. از مهمترین پروتئازهای لوزالمعده میشه به تریپسین غیر فعال اشاره کرد که پس از فعال شدن، هم باعث هیدرولیز پروتئین‌ها می‌شود و هم پروتئازهای دیگر را فعال می‌کند.

b. لیپازها: باعث گوارش شیمیایی لیپید (چربی)ها شده و آنرا به گلیسرول و اسیدهای چرب تبدیل می‌کند.

c. آمیلاز: باعث گوارش شیمیایی کربوهیدرات نشاسته شده و آنرا به یک مولکول دی‌ساکارید و مولکول درشتی شامل ۹-۳ مولکول گلوکز تبدیل می‌کند. آمیلاز علاوه بر تولید در لوزالمعده در غده بزاقی دهان هم تولید می‌شود.

دوازدهه :

بخش اول روده باریک، دوازدهه نامیده می‌شود و محل حضور ترکیبات ترش‌حی لوزالمعده و کبد به مجرای درون آن است. تا جاییکه من می‌دونم اولین بار این واژه توسط بوعلی سینا تحت عنوان اثنی عشر در کتاب قانون در طب استفاده شده، زیرا طول آن در افراد مختلف به اندازه عرض دوازده انگشت دستش بوده و امروزه در زبان لاتین هم بهش دئودونوم (به معنی دوازدهه) می‌گن. دوازدهه به شکل حرف C انگلیسی می‌مونه و مثل یک رمپ می‌مونه که داره مسیر حرکت کیموس معده را وارد گردنه‌های پر پیچ و خم می‌کنه .

مجرای داخل دوازدهه، علاوه بر اینکه مایع صفرا را از کبد و آنزیم‌های گوارشی مختلف را از لوزالمعده دریافت می‌کند، شیره روده را هم از یاخته‌های پوششی مخاط خود دریافت می‌کند.

پرده دیافراگم (Diaphragm) :

من وقتی اولین بار این کلمه رو شنیدم یاد سوراخ دیافراگم دوربین عکاسی افتادم. علت این نامگذاری مربوط به عبور سرخرگ آئورت، مری و بزرگ سیاهرگ زیرین از وسط آنست. دیافراگم پرده‌ای متشکل از ماهیچه مخطط و ارادی داخلی بدن است که به دنده‌های انتهایی و مهره‌ها می‌چسبد و قفسه سینه را از محوطه شکم جدا می‌کند. در فارسی به دیافراگم، میان‌بند هم گفته‌اند. انقباض این ماهیچه نقش مهمی در انجام غیرارادی تنفس دارد. این ماهیچه سینه را از شکم جدا می‌سازد و در قسمت مرکزی خود ساختاری وتری شکل به خود می‌گیرد

و حالا بریم سراغ **سوالات کنکور** چن سال اخیر درباره این مبحث:

سوال ۱- در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا، (کنکور سراسری خارج از کشور ۹۳)

- ۱) بخشی از مواد رنگین صفرا به خون وارد می‌شود.
- ۲) میزان دفع لیپیدها از طریق روده کاهش می‌یابد.
- ۳) ترشح آنزیم‌های هضم کننده‌ی چربی‌ها متوقف می‌شود.
- ۴) میزان تری گلیسریدها در مویرگ‌های لنفی روده، افزایش می‌یابد.

جواب سوال ۱- گزینه ۱ درست است. رسوب کلسترول در کیسه ی صفرا یا مجاری خروج آن، سنگ های صفرا را ایجاد می کند که در این صورت، ممکن است رنگ های صفرا به خون بیمار مبتلا به سنگ صفرا وارد شده و باعث بیماری یرقان یا زردی شود.

تشریح سایر گزینه ها:

۲ و ۴) همان طور که می دانید، یکی از اعمال صفرا این است که پس از ورود به روده باعث پراکنده ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار می شود و اثر لیپاز پانکراس را بر آن ها آسان تر می کند، بنابراین در اثر کاهش ترشح صفرا (مثلاً در فرد مبتلا به سنگ کلیه ی صفرا)، میزان جذب چربی ها (تری گلیسریدها) کاهش یافته و در نتیجه میزان تری گلیسریدها در مویرگ های لنفی روده کاهش می یابد و بر میزان دفع لیپیدها از طریق روده افزوده می شود.

۳) توجه داشته باشید که در فرد مبتلا به سنگ کیسه ی صفرا میزان ترشح صفرا کاهش می یابد، ولی ترشح لیپاز (آنزیم هضم کننده ی لیپیدها) کاهش پیدا نمی کند، فقط چون از میزان ترشح صفرا کم شده است، لیپاز پانکراس، به سختی بر لیپیدها اثر می کند و در نتیجه مقادیر کم تری چربی، هضم و در نتیجه جذب می شود.

سوال ۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟ (کنکور سراسری ۹۳)

در فرد مبتلا به سنگ کیسه صفرا بخشی از.....

الف) مواد رنگین صفرا به خون وارد میشود.

ب) تری گلیسریدها، از طریق روده دفع می گردد.

ج) ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن رسوب می نماید.

د) چربی ها به مویرگ های خونی دیواره ی روده وارد میشوند.

جواب سوال ۲:

گزینه د مد نظر است است. در روده ی انسان، چربی ها نمیتوانند جذب مویرگ خونی شوند بلکه از طریق مویرگ لنفی جذب میشوند زیرا در اطراف مویرگ های خونی لایه ای از جنس پلی ساکارید وجود دارد که مانع نفوذ چربی ها میشود. فارغ از اینکه شخص، مبتلا به سنگ کیسه صفرا باشد یا نباشد چربی ها وارد مویرگ های خونی دیواره ی روده نمیشوند (یک دام آموزشی).

تشریح سایر گزینه ها:

الف) در افرادی که سنگ صفرا دارند، رنگ های صفراوی بیلی روبین و بیلی وردین می توانند وارد خون شوند که باعث بیماری یرقان می شود.

ب) برای تسهیل در عمل لیپاز پانکراس، ورود صفرا به دوازدهه ضروری است و به دلیل عدم ورود بیلی روبین و بیلی وردین به دوازدهه در مبتلایان به سنگ صفرا، چربی بدون گوارش دفع میشود (از جمله تری گلیسیرید ها).

ج) در صفرا، کلسترول وجود دارد که کبد آنرا میسازد و در کیسه صفرا، صفرا غلیظ میشود. به دلیل رسوب کلسترول در مجاری صفراوی و یا در درون خود کیسه ی صفرا، سنگ صفرا ایجاد میشود.

سوال ۳- به طور معمول، کبد انسان در ناتوان است.

(کنکور سراسری خارج از کشور ۹۲)

- ۱) تولید استروئیدها
- ۲) افزایش هماتوکریت خون
- ۳) خنثی نمودن اثرات سوء بعضی باکتریها
- ۴) استفاده از بقایای اریتروسیت های مسن

جواب سوال ۳-

گزینه ۳ درست است. ماکروفاژهای مستقر در کبد و سایر عوامل ایمنی موجود در کبد، می توانند باعث خنثی شدن اثرات سوء عده ای از باکتریها شوند و در خنثی نمودن اثرات سوء بعضی باکتریها نیز ناتوان هستند. به عبارتی عوامل ایمنی موجود در کبد، توانایی خنثی کردن اثرات سوء همه ی باکتریها را ندارند. تشریح سایر گزینه ها:

۱) در انسان، کلسترول مربوط به غشای سلولی (نوعی استروئید)، توسط شبکه ی آندوپلاسمی صاف سلولهای کبدی می تواند تولید شود.

۲) سلولهای کبدی انسان، با تولید و ترشح هورمون اریتروپویتین، باعث افزایش تولید گلبول قرمز و افزایش هماتوکریت خون می شوند.

۴) در کبد، می تواند اریتروسیت های مسن آسیب بینند و از بین بروند. هموگلوبین آزاد شده از این اریتروسیتها، به وسیله ی ماکروفاژها تجزیه می شود و آهن آن، بار دیگر به مغز استخوان انتقال می یابد و برای ساخته شدن گلبولهای جدید به کار می رود. پلوین نیز وارد چرخه های متابولیکی پروتئینها می شود. در کبد، بیلی روبین که ماده ی اصلی رنگی صفرا است، به وسیله ی ماکروفاژها از تجزیه ی هموگلوبین به وجود می آید.

سوال ۴- چند مورد درباره همه آنزیم های موجود در روده باریک انسان، نادریست است؟

(کنکور سراسری ۹۴ خارج از کشور)

- (۲) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می گردند.
- (۳) تنها با صرف انرژی توسط سلول های سازنده ی خود، آزاد می گردند.
- (۴) توسط سلول هایی با فضاهای بین سلولی اندک، تولید می شوند.

جواب سوال ۵-

گزینه ۴ درست است. منشأ آنزیم های روده باریک انسان از غدد برون ریز پانکراس (نوعی بافت پوششی) و یا سلول های کنده شده دیواره روده باریک (نوعی بافت پوششی) است. پس تمام آنزیم های خارج شده از سلول ها از بافت پوششی منشأ می گیرند و در بافت پوششی هم، فضای بین سلولی اندک وجود دارد.

نکته : سلول های کنده شده روده باریک، مرده اند.

تشریح سایر گزینه ها:

گزینه ۱) آنزیم های گوارشی موجود در روده باریک ۲ منشأ دارند: الف) غدد برون ریز و پانکراس ب) سلول های کنده شده از دیواره روده باریک. فقط بعضی از آنزیم های گوارشی پانکراس (پروتئازها) در ابتدا غیرفعال ترشح می شوند، در حالیکه آنزیم های سلول کنده شده دیواره روده باریک از اول فعالند. کلمه ترشح برای سلول روده باریک مناسب نیست و بهتر بود از فعل آزاد میشوند استفاده می کرد.

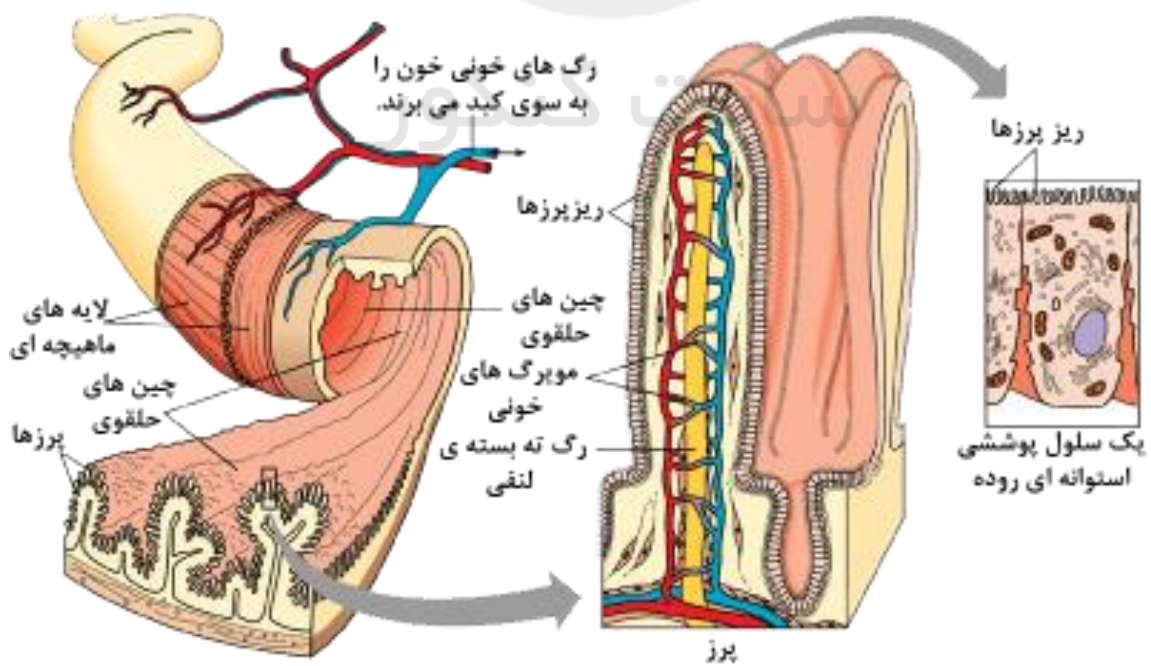
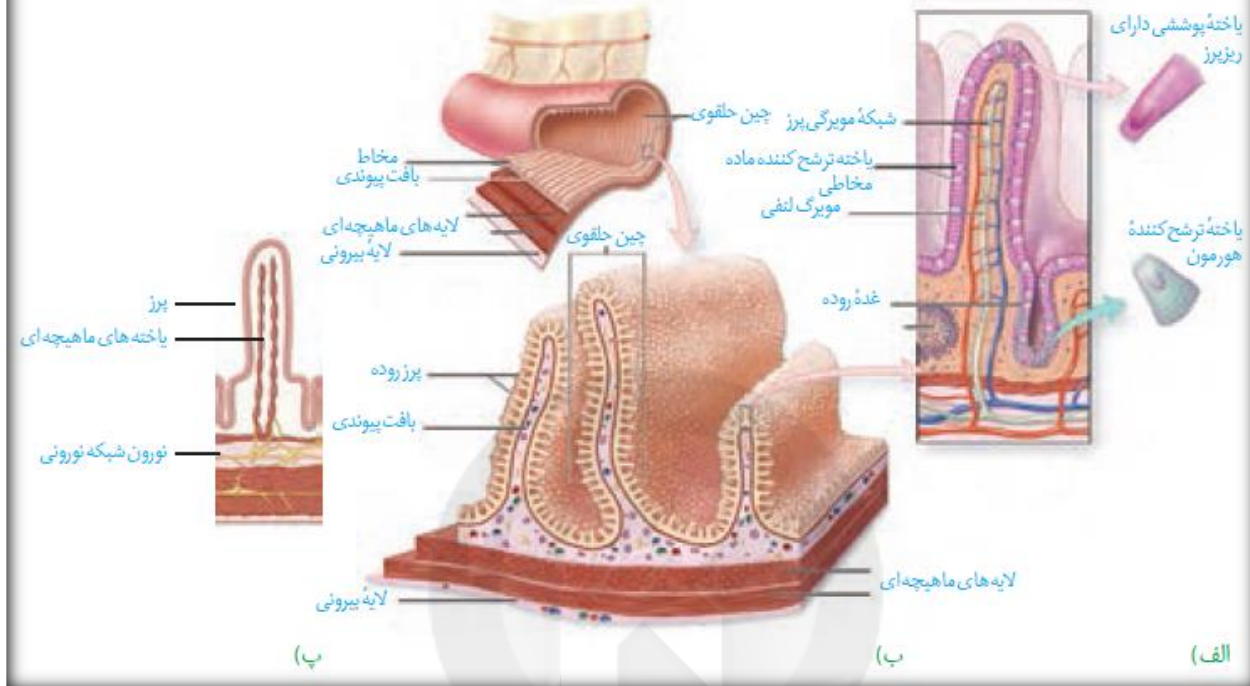
گزینه ۲) آنزیم های سلول های کنده شده دیواره روده باریک مستقل از صفرا به دوازدهه می ریزند ولی آنزیم های گوارشی پانکراس همراه با صفرا از طریق مجرای مشترک وارد دوازدهه می شوند. گزینه ۳) آنزیم های گوارشی پانکراس با اگزوسیتوز (فعال و با صرف انرژی) آزاد می شوند ولی آنزیم های سلول های کنده شده دیواره روده باریک بدون مصرف انرژی رها می شوند، چون این سلول ها مرده اند.

////////////////////////////////////



سایت کنکور

شکل ۲۹- الف) پرز
ب) چین‌های حلقوی
پ) یاخته‌های ماهیچه‌ای در پرز



شما در این شکل برش عرضی و طولی از دیواره روده باریک رو ملاحظه میفرمایید. این شکل واقعا به دنبال نشان دادن تعداد لایه های سازنده دیواره لوله گوارش نیست چرا که قبلا هم شکل و هم متن در اینباره کلی مطالب در کتاب بیان شده است. این شکل بدنبال توجیه سطح بالای جذب توسط روده باریک است. همانطوریکه کتاب درسی هم گفته، تقریباً همه نقاط لوله گوارش می توانند عمل جذب را انجام دهند ولی روده باریک برای اینکار تخصص بیشتری پیدا کرده است. یکی از این تخصصی شدن‌ها، مربوط به داشتن سطح جذب بالا است. عواملی که باعث افزایش سطح جذب روده باریک تا چند صد برابر می شوند عبارتست از:

۱- **چین‌های حلقوی**: شما احتمالاً لوله بخاری خرطومی دیدین که طولش میتونه کم و زیاد بشه. در واقع؛ دیواره این لوله بخاری، مجموعه‌ای از چین‌های حلقه مانند است که پشت سر هم قرار گرفته‌اند. دیواره روده باریک انسان هم صاف نیست بلکه مثل لوله بخاری خرطومی برآمدگی و چین‌های حلقوی به داخل دارد که میزان سطح تماس کیموس معده را با آن افزایش می دهند، یعنی مولکول‌های غذایی زیادی از کیموس می‌توانند با سطح داخلی روده باریک برخورد کنند. شما در شکل ۲۹ (قسمت ب) این صفحه سه چین حلقوی را می‌بینید که به طرف داخل روده باریک برگشته‌اند. در قسمت مغزی هر کدام از این چین‌خوردگی‌ها، نوعی بافت پیوندی وجود دارد و زیر همه آنها لایه‌های ماهیچه‌ای (بصورت حلقوی در اتصال با بافت پیوندی و لایه طولی ماهیچه‌ای در اتصال به لایه بیرونی دیواره روده باریک) وجود دارد. این چین‌ها در اثر پیشروی بافت پیوندی سُست زیر مخاط به قسمت پایینی لایه مخاطی بوجود آمده است. این چین خوردگی‌ها (چین خوردگی اول) بزرگترین بوده و دارای لایه مخاطی و زیرمخاطی است. این چین خوردگی‌ها بصورت حلقوی است (مثل فنر) نه طولی.

۲- **پرزها**: روی هر یک از چین‌های روده باریک، برجستگی‌های انگشت مانند وجود دارد که هر کدام یک پرز نامیده می‌شود. هر پرز نهایتاً ۲mm طول دارد. تعداد پرزها بسیار بیشتر از تعداد چین‌های حلقوی می‌باشد، زیرا روی یک چین هزاران پرز واقع است. جالب اینه که به هر یک از یاخته‌های مخاطی واقع در دیواره یک پرز، یاخته پرز می‌گویند. شما در شکل ۲۹ (قسمت پ) یک پرز را جدا مشاهده می‌کنید که درون آن یاخته‌های ماهیچه‌ای و شبکه‌ای از نورونهای متصل به آن دیده می‌شود. این یاخته‌های ماهیچه‌ای توسط نورون‌های متصل به آن منقبض می‌شوند و باعث حرکت پرزها می‌شوند تا عمل جذب افزایش یابد. همون شکل (قسمت الف)، ۵ پرز را نشان می‌دهد که فقط یکی از آنها برش طولی خورده است

و اجزای داخل آنرا کاملتر نشان می‌دهد. در درون هر پرز علاوه بر یاخته‌های ماهیچه‌ای موارد زیر را می‌توان دید:

الف- یک مویرگ ته بسته تقریباً طویلی در وسط به اسم **مویرگ لنفی** که وظیفه دریافت چربی‌های غذا را برعهده دارد. شما اگر به توضیحات پاراگراف آخر (صفحه ۳۶) کتاب درسی توجه کنید می‌بینید که مونوگلیسیریدها و اسیدهای چرب حاصل از اثر لیپاز لوزالمعده، جذب یاخته‌های مخاطی دیواره روده باریک میشوند. پس از ورود این اجزای چربی‌ها به این یاخته‌ها، آنها در درون میان یاخته (سیتوپلاسم) یاخته مخاطی تبدیل به چربی کامل شده (تری گلیسیرید) و سپس از این یاخته‌ها وارد مویرگ لنفی می‌شوند. پس عمده موادی که در مویرگ‌های لنفی وجود دارد، لیپیدها هستند. مویرگ‌های لنفی پرزها در قسمت پایین هر پرز به رگ قطورتری متصل می‌شوند که رگ لنفی نامیده می‌شود. رگ‌های لنفی هم بصورت همگرا به تعدادی محدود رگ لنفی بزرگتر تبدیل می‌شوند و نهایتاً به کمک سیاهرگی، محتویات لنفی خود را وارد قلب می‌کنند. لنف، مایع تقریباً بی‌رنگ یا شیری رنگ درون مویرگ‌های لنفی و رگ‌های لنفی است.

ب- **شبکه مویرگی**: شبکه‌ای متصل بهم از مویرگ‌های خونی که در کتاب درسی بصورت انشعابات قرمز و آبی رنگ نشان داده شده و توسط پل‌های ظریفی بهم متصلند. رنگ قرمز نشان دهنده محتوی خون روشن (اکسیژن زیاد و کربن دی‌اکسید کم) و رنگ آبی نشان دهنده محتوی خون تیره (اکسیژن کم و کربن دی‌اکسید زیاد) است. یعنی اینکه در محل هر پرز، تبادلات گازهای تنفسی انجام می‌شود. علاوه بر این تکپارهای غذایی (مونومرهای غذایی) مانند گلوکز، آمینواسید و مواد معدنی مورد نیاز بدن (مانند کلسیم و ویتامین C) وارد همین شبکه مویرگی می‌شوند.

اون رگ قطور قرمز رنگ افقی پایین، یک سرخرگ کوچک است که قسمت قرمز رنگ شبکه مویرگی از آن منشأ می‌گیرد و اون رگ قطور آبی رنگ افقی پایین هم، یک سیاهرگ کوچک است که قسمت آبی رنگ شبکه مویرگی به آن متصل است. رگ قرمز رنگ افقی، خون روشن را به داخل هر پرز هدایت می‌کند و رگ آبی رنگ افقی، خون تیره را از داخل هر پرز خارج می‌کند.

اطراف شبکه مویرگی درون پرزها را بافت پیوندی سست احاطه کرده است.

۳- **ریز پرزها**: یاخته‌های پوششی سطح هر پرز که اصطلاحاً لایه مخاطی هم نامیده می‌شود ساختار ویژه‌ای دارند بطوریکه زوائد سیتوپلاسمی به سمت خارج یاخته بوجود آورده‌اند تا میزان سطح یاخته افزایش یابد. به هر یک از این زوائد سیتوپلاسمی یاخته پوششی، ریز پرز می‌گویند (نه مژک) و یاخته‌ای که ریز پرزها را بوجود آورده است، یاخته ریز پرز نامیده

می‌شود. وظیفه یاخته های ریز پرز جذب مونومرهای غذایی است. بعضی از یاخته‌های پوششی، یاخته ریز پرز نیستند زیرا زوائد سیتوپلاسمی (ریز پرز) ندارند. دو نمونه از این یاخته‌ها عبارتست از:

الف) **یاخته ترشح کننده هورمون:** بعنوان مثال هورمون سکرترین، از این نوع یاخته‌های روده باریک به خون ترشح شده و باعث تولید و ترشح بیکربنات از لوزالمعده به دوازدهه می‌شود.

ب) **یاخته ترشح کننده ماده مخاطی:** گلیکوپروتئینی به اسم موسین، تولید و ترشح می‌کند که پس از ورود به مجرای روده باریک مایع مخاطی چسبناک و لزج را می‌سازد.

توجه: اون قسمت فرو رفته شکل ۲۹ (قسمت الف) که در کتاب درسی، غده روده نامگذاری شده است در واقع تو رفتگی‌های لوله‌ای شکل است که در بافت پیوندی سست لایه زیر مخاطی نفوذ کرده و عامل دیگر افزایشده سطح روده باریک است.

توجه: یاخته‌های ترشح کننده هورمون، بطور معمول در محل غده روده قرار دارند.

در متن کتاب درسی از نوعی بیماری گوارشی اسم برده بنام سلپاک. سلپاک یک بیماری ارثی (از نوع خود ایمنی) است که در آن فرد دچار سوء تغذیه می‌شود. علت بیماری بدلیل تخریب یاخته‌های روده‌ای (یاخته‌های ریز پرز) می‌باشد، بطوریکه ممکن است کل پرزها از بین بروند. در واقع یاخته‌های سفید خون، یک پروتئین خاص که در گندم و جو یافت می‌شود و گلوتن نامیده می‌شود بعنوان یک عامل بیگانه (مثل یک میکروب بیگانه) شناسایی می‌کنند و یاخته‌هایی را تخریب می‌کنند که گلوتن ها را جذب کرده اند. حُب معلومه دیگه یاخته‌های پوششی لایه مخاطی روده و (یا همون یاخته‌های ریز پرز) به گلوتن از طریق غشای یاخته‌ای خود متصلند تا آنزیم‌های گوارشی سطحی خودشان آنها را آبکافت شوند ولی در همون موقع یاخته‌های سفید خونی مجموع یاخته ریز پرز و گلوتن را از بین می‌برند.

در واقع؛ سلپاک، نوعی آلرژی و حساسیت محسوب می‌شود و در آن کاهش جذب مواد مغذی مثل آمینواسیدها، مواد معدنی و ویتامین‌ها اتفاق می‌افتد و معلومه که چه اتفاقی بدنال این کمبودها ممکنه در بدن بوجود بیاد. اساس درمان بیماری سلپاک، رژیم غذایی فاقد گلوتن است. بعنوان مثال ذرت برنج و سویا گلوتن خیلی کم دارند و بیمار می‌تواند بیشتر از این نوع غذاها بخورد.

توجه: جنس شیمیایی غلاف میلین و ریز پرز خیلی به هم شبیه است زیرا هر دو نوعی غشای یاخته اند.

نکاتی که ذیلا بهتون میگم مربوط به روده باریک است:

۱. ابتدا و انتهای روده باریک در سمت چپ شکم قرار دارد.
۲. محل اصلی گوارش شیمیایی و جذب منومرهای غذایی به خون است.
۳. در دیواره آن یاخته های ترشح کننده موسین وجود دارد که همراه مایع نمکی بدون آنزیم ترشح شده از دیگر یاخته ها باعث تسهیل حرکت مواد در مجرای روده می شوند.
۴. عمده جذب منومرهای غذایی در روده است ولی بسیاری از داروها و سموم از طریق مخاط دهان هم می توانند جذب خون شوند.
۵. افزایش سطح جذب روده باریک مدیون وجود چین خوردگی حلقوی، پرز و ریز پرزهای آن است.
۶. مژک و تاژک در یاخته های آن دیده نمی شود.

و اما **سوالات کنکور** سال های اخیر در این مقوله.....

سوال ۱ - در روده باریک انسان، همه مواردی که در از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده نقش موثری دارند، توسط سلول های می شوند. (کنکور سراسری ۹۵)

۱) مستقر بر روی غشای پایه، تولید

۲) دارای ریز پرزهای فراوان، ساخته

۳) سازنده صفرا به ابتدای دوازدهه، ترشح

۴) غدد برون ریز به مایع بین سلولی، وارد

جواب سوال ۱:

گزینه ۱ درست است. خاصیت اسیدی کیموس معده به خاطر اسید کلریدریک در آن است. با توجه به اینکه ضخامت موکوز روده باریک از معده کمتر است و همچنین برای فعال شدن آنزیم های گوارشی پانکراس محیط خنثی مورد نیاز است، بنابراین محتویات صفرا و بی کربنات سدیم پانکراس که هر دو خاصیت قلیایی دارند باعث خنثی شدن خاصیت اسیدی کیموس معده می شوند. هم صفرا و هم بی کربنات سدیم از ترشحات برون ریز غده های گوارشی هستند. سلول های سازنده این مواد نوعی سلول پوششی تمایز یافته هستند که بر روی غشای پایه واقعند.

تشریح سایر گزینه ها :

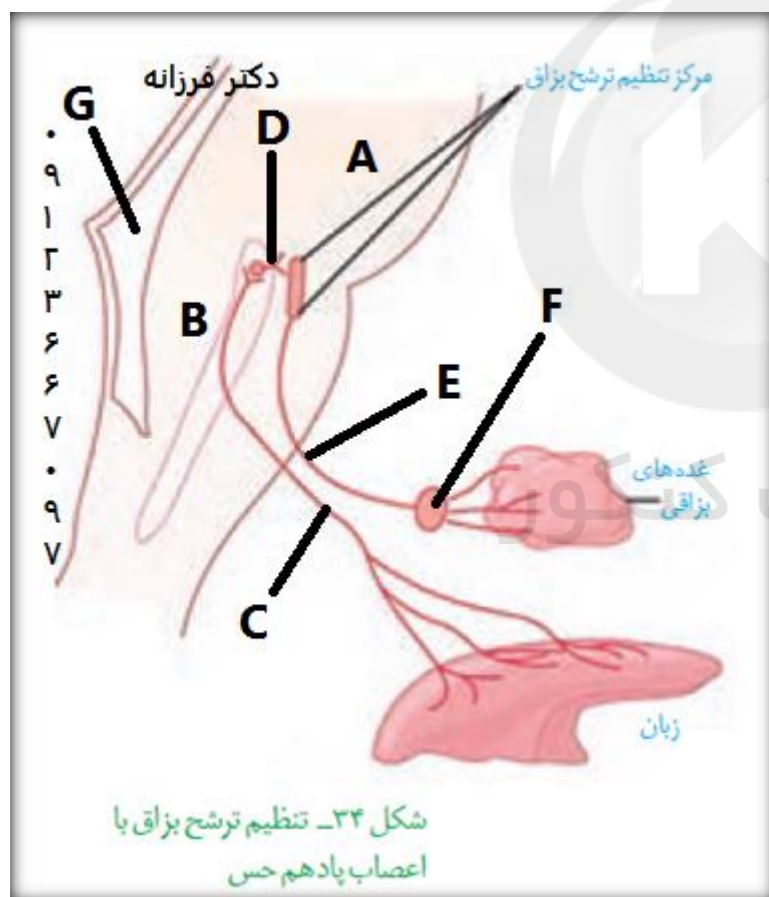
گزینه ۲: سلول های موجود در سطح هر پرز روده باریک تعداد زیادی زائده های سیتوپلاسمی انگشت مانند می سازند که ریز پرز نامیده می شود و وظیفه آنها در افزایش سطح جذب منومرهای

غذایی است. این ریز پرزها هیچ ترشحات قلیایی از خود ندارند. در ضمن سلول های پوششی ترشح کننده صفرای کبد و بی کربنات سدیم پانکراس هم که خاصیت قلیایی دارند، ریز پرز ندارند.

گزینه ۳: در خنثی سازی اثر اسیدی کیموس معده علاوه بر سلول های سازنده صفرا، سلول های سازنده بی کربنات سدیم پانکراس هم نقش دارند. مجرای حاوی محتویات صفرا و بی کربنات سدیم پانکراس در نزدیکی دوازدهه یکی است و کل محتوای آن دو با هم از طریق یک مجرا به ابتدای دوازدهه ریخته می شود.

گزینه ۴: سلول های غدد برون ریز از جمله سلول های ترشح کننده صفرا و بی کربنات سدیم، ترشحات خود را به مجرای ترشحی می ریزند (نه مایع بین سلولی).

////////////////////////////////////



این شکل ، موضوع تنظیم ترشح بزاق را توسط اعصاب پاراسمپاتیک به تصویر کشیده است. غده های بزاقی نشان داده شده در این شکل مربوط به غده بزاقی زیر آرواره هستند. اندام زبان را آشنایی کامل دارید و اما میمونه اون قسمت چپ شکل که بخشی از دستگاه عصبی مرکزی انسان است. اگر یادتون باشه در دسته بندی دستگاه عصبی عرض کردم که مغز و نخاع، دو بخش سازنده دستگاه عصبی مرکزی هستند. مغز از سه قسمت تشکیل یافته است: مخ، مخچه و ساقه مغزی. خود ساقه مغزی هم از سه بخش تشکیل یافته است (مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع).

اون قسمت کرمی رنگ، دو بخش از ساقه

مغزی هستند، بطوریکه بالایی، پل مغزی (A) و پایینی هم بصل النخاع (B) است و اون رشته ماندهایی که از زبان خارج شده اند نوروهای حسی (C) هستند که وارد منطقه ای میشوند که ظاهرا مرز بین پل مغزی و بصل النخاع است. این نوروهای حسی پس از ارتباط با نوروهای رابط

(D) به مرکز تنظیم ترشح بزاق (در مرز پل مغزی و بصل النخاع) پیام تحریک را می‌رساند و احتمالاً، محرک، ذرات شیمیایی غذا است. نورون حرکتی (E) نشان داده شده که بطرف غده بزاقی زیر آرواره‌ای دستور عصبی را می‌رساند، باعث ترشح بزاق می‌شود. اون قسکتی که با حرف F نشان داده شده محل تجمع جسم یاخته ای نورون های حرکتی است. این شکل بیانگر تصویری جمله کتاب درسی هست که می‌گه بزاق به شکل انعکاس ترشح می‌شود. این نوع انعکاس‌ها بدون آنکه توسط مغز تحلیل شده باشند و پردازش شوند بوجود می‌آیند. در این شکل اون قسمتی که با G نشان داده شده است بطن چهارم که ایشالله سال یازدهم یاد میگیرین.

نکته: زبان، اندام ماهیچه ای بوده که ۱۲ عدد ماهیچه در ساختار آن بکار رفته و از جمله وظایف آن:

۱) هنگام بلع غذا، عقب زبان بالا می‌آید. ۲) محل جوانه چشایی ۳) کمک به تکلم

هم این شکل وهم متن مربوط به اون توضیح واضح و جامعی در ارتباط با تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش توسط دستگاه عصبی را نمی‌دهد.

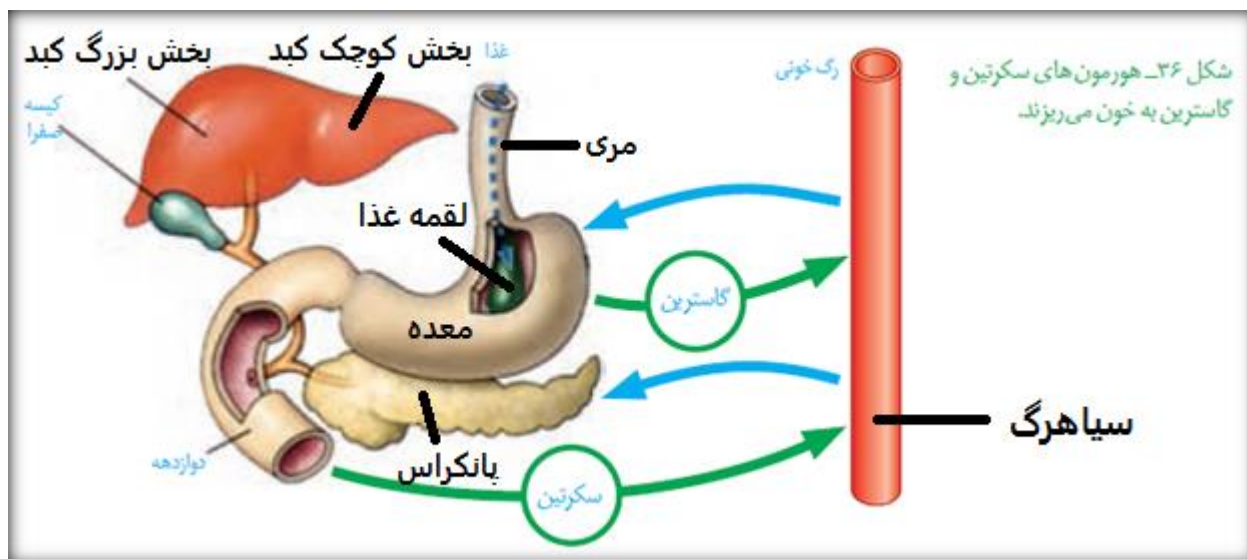
بچه‌ها؛ گفتم که دستگاه عصبی انسان از ۲ بخش مرکزی و محیطی تشکیل یافته است. بخش مرکزی شامل مغز و نخاع بوده و بخش محیطی هم شامل دو زیر بخش است (زیر بخش حسی و زیر بخش حرکتی). زیر بخش حسی، پیام‌های عصبی محرک درون یا بیرون بدن را به مغز و نخاع می‌آورد و شامل نورون‌های حسی و اندام‌های حسی است و زیر بخش حرکتی، دستورات مغز و نخاع را به اندام‌های بدن می‌رساند (مخصوصاً غدد و ماهیچه‌ها) و از دو قسمت ساخته شده است؛ **قسمت پیکری** که عملکرد آن اغلب ارادی و بعضاً غیر ارادی (مثل بعضی از انعکاس‌ها) است و **قسمت خود مختار** که عملکرد آن کاملاً غیر ارادی بوده و دو زیر مجموعه اعصاب هم حس (سمپاتیک) و پاد هم حس (پاراسمپاتیک) دارد.

اینایی که بهتون گفتم در یک جدول نشون میدم:

		مغز	مرکزی	دستگاه عصبی
		نخاع		
		حسی	محیطی	
	پیکری	حرکتی		
اعصاب سمپاتیک	دستگاه عصبی خود مختار			
اعصاب پاراسمپاتیک				

حالا که جایگاه دستگاه عصبی خود مختار را شناختید باید بدونید این بخش از دستگاه عصبی بدن انسان، کارکرد دستگاه گوارش را تنظیم می‌کند. کتاب درسی، گفته که فعالیت دستگاه عصبی خود مختار، ناآگاه است یعنی غیر ارادی کار می‌کند و ما برای اون تصمیم نمی‌گیریم. اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک بطور معمول، مخالف هم فعالیت می‌کنند. بعنوان مثال وقتی به غذا فکر می‌کنیم و یا لقمه غذایی برامون چشمک می‌زنه، دستگاه عصبی خود مختار پیام عصبی مغز را به غده‌های بزاقی می‌رساند و باعث می‌شود که یاخته‌های غده بزاقی موجود در دهان شروع به ترشح بزاق کنند (به شکل انعکاس و من قبلاً تعریفی از انعکاس براتون ارائه دادم). محرک‌هایی همچون دیدن، بوی غذا و حتی فکر کردن به غذا باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند. مثالی که خدمتون عرض کردم مثال نقض این جمله بود که اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک مخالف هم عمل می‌کنند. در این مثال یادتون باشه که اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک هر دو بعنوان تحریک کننده ترشح بزاق عمل می‌کنند، بطوریکه محرک‌های بو و مزه غذا، اعصاب پاراسمپاتیک را تحریک می‌کنند و باعث افزایش ترشحات آبکی بزاق شده و با تحریک اعصاب سمپاتیک، ترشحات پروتئینی بزاق افزایش می‌یابد.

////////////////////////////////////

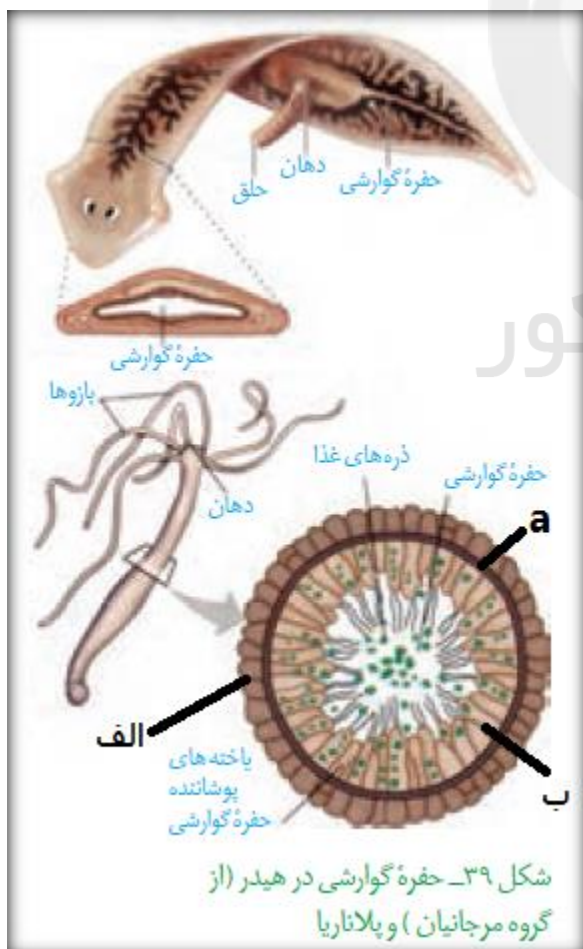


شما اگر به شکل ۲۹ (قسمت الف) صفحه ۲۸ زیست و آزمایشگاه ۱ چاپ ۱۳۹۵ توجه فرمائید، یک یاخته ترشح کننده هورمون را می بینید که در قسمتی از لایه مخاطی دیواره روده باریک واقع است و به سمت بافت پیوندی سست لایه زیر مخاطی نفوذ کرده و در یک فرو رفتگی دیده می شود. در آن شکل این فرو رفتگی، غده روده، نامیده شده است. این یاخته برخلاف بسیاری از یاخته های لایه مخاطی، وظیفه جذب را برعهده ندارد بلکه یکنوع پیک شیمیایی به اسم هورمون تولید و به خون ترشح می کند. کتاب درسی در دو بخش از لوله گوارش (یعنی معده و روده) این هورمون ها را توضیح داده است که عبارتند از:

- ۱- **سکرین**: این هورمون، از نوعی یاخته های مخاطی دوازده در پاسخ به ورود کیموس معده به دوازده، به خون ترشح می شود و سپس توسط سیاهرگ دوازده وارد کبد شده و پس از رسیدن به قلب به همه نقاط بدن از طریق جریان خون می رسد. چون گیرنده غشایی هورمون سکرین فقط در یاخته های پانکراس وجود دارد، بنابراین یاخته های پانکراس (برخلاف دیگر یاخته های بدن) اختصاصی عمل پیدا کرده و عکس العمل نشان می دهند، بطوریکه تولید و ترشح برون ریز یون بیکربنات (HCO_3^-) را افزایش می دهند. بیکربنات لوزالمعده از طریق مجرای مشترک (با مجرای صفرا) وارد مجرای داخل دوازده شده و باعث خنثی شدن خاصیت اسیدی کیموس معده وارد شده به درون آن می شود. بیکربنات، خاصیت قلیایی دارد و از یاخته های ترشح می شود که متعلق به غده های برون ریز هستند.
- ۲- **گاسترین**: اگر شما به شکل ۲۰ (قسمت ب) صفحه ۲۲ کتاب درسی توجه کنید، یاخته های ترشح کننده هورمون می بینید که متعلق به لایه مخاطی دیواره معده هستند. بر اساس اطلاعات کتاب درسی، این یاخته ها در مجاورت بنداره پیلور (بنداره رابط معده و دوازده)

قرار دارند، یعنی در آن قسمت از لایه مخاطی دیواره معده قرار دارند که به بنداره پیلور نزدیک تر است. این یاخته‌ها در صورت تحریک شدن، هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که بر یاخته‌های اصلی و کناری معده اثر کرده و به ترتیب باعث تولید و ترشح پپسینوژن و اسید معده از آنها می‌شود. این شکل سکرترین ترشح شده از دوازدهه را نشان می‌دهد که پس از ورود به جریان خون و دریافت توسط لوزالمعده باعث تولید و ترشح بی‌کربنات به دوازدهه شده است. همچنین در این شکل نشان داده شده که گاسترین ترشح شده از معده، پس از ورود به جریان خون و دریافت توسط خود معده باعث تولید و ترشح پپسینوژن و اسید معده به فضای درونی معده می‌شود. اون لقمه غذای سبز رنگ، بیانگر اینست که پس از ورود غذا به معده و دوازدهه، این هورمون‌ها به خون ترشح می‌شوند. کیسه صفرا کبد نشان داده شده بیانگر اینست که اولاً صفرا تولید شده توسط یاخته‌های کبدی در کیسه صفرا ذخیره می‌شود و ثانیاً پس از ورود غذا به دوازدهه از طریق مجرای مشترک (با مجرای لوزالمعده) به دوازدهه سرازیر می‌شود.

////////////////////////////////////



این شکل نحوه گوارش شیمیایی در هیدر و پلاناریا را به تصویر میکشد. **هیدر** از مرجانیان است که اغلب متصل به زیستگاه زندگی می‌کند. قسمت قاعده بدن این بی‌مهره که ته حفره گوارشی است متصل به زیستگاه بوده و در قسمت بالای بدن که چند بازو در آن دیده می‌شود دهان و مخرج جانور قرار دارد. کیسه گوارشی بزرگ و کشیده در تنه هیدر، انشعاباتی به بازوها فرستاده است و برای همین کتاب درسی می‌گه که حفره گوارشی آن بصورت کیسه منشعب است. در برش عرضی بدن این بی‌مهره دو لایه یاخته‌ای دیده می‌شود که توسط یک رابط غیر یاخته‌ای (a) بهم متصلند. این دو لایه یاخته‌ای عبارتند از:

الف) **لایه یاخته‌ای داخلی**: این لایه در تماس مستقیم با حفره گوارشی بوده که حداقل دو نوع یاخته در آن دیده می‌شود:

نوع اول. یاخته‌های ترشح کننده آنزیم‌های گوارشی: این یاخته‌ها تاژکدار نیستند و با فرایند آگروسیتوز آنزیم‌های گوارشی متنوعی را به حفره گوارشی ترشح می‌کنند که باعث گوارش شیمیایی اولیه ذرات غذا می‌شوند. این گوارش اولیه از نوع گوارش برون یاخته‌ای بوده و ناقص است، چون ذرات غذا کاملاً به مونومرهای سازنده‌اشان تجزیه نمی‌شوند. تعداد این یاخته‌ها نسبت به نوع دیگر کمتر است.

نوع دوم. یاخته‌های تاژکدار و فاگوسیتوز کننده: هر کدام از این یاخته‌ها، دو تاژک بلند داشته و می‌توانند ذرات غذایی را که گوارش نسبی پیدا کرده‌اند فاگوسیتوز (بیگانه‌خواری) کنند و سپس در سیتوپلاسم خود، گوارش درون یاخته‌ای آنها را آغاز کنند تا اینکه به مونومرهای سازنده‌اشان تبدیل شوند. این یاخته‌ها ابتدا گریچه‌های غذایی و سپس کریچه گوارشی را بوجود می‌آورند. تعداد این یاخته‌ها نسبت به نوع دیگر بیشتر است. کتاب درسی دوباره حفره گوارشی را در پاراگراف ۳ (صفحه ۸۴) در مبحث گردش مواد در جانداران، مورد بحث قرار داده که من دوباره توضیحات جدیدی در آنجا ارائه خواهم داد.

بنابراین ملاحظه می‌کنید که در هیدر، ابتدا گوارش برون یاخته‌ای و سپس گوارش درون یاخته‌ای انجام می‌شود. همچنین بیگانه خواری (فاگوسیتوز)، همان فرایندی است که قبل از تشکیل کامل کریچه غذایی اتفاق می‌افتد. وظیفه تاژک‌ها در مخلوط کردن آنزیم‌های گوارشی با ذرات غذایی است، پس این یاخته‌ها به گوارش برون یاخته‌ای هم کمک می‌کنند.

ب) لایه یاخته‌ای خارجی: برخلاف یاخته‌های لایه داخلی، فاقد تاژک بوده و آنزیم گوارشی هم تولید و ترشح نمی‌کنند. این یاخته‌ها عمده غذای مورد نیاز خود را از یاخته‌های لایه درونی دریافت می‌کنند.

پس: از نظر اینکه محل گوارش شیمیایی یک ذره غذایی درشت، در داخل یا خارج یاخته باشد دو نوع گوارش می‌توان تعریف کرد:

۱- **گوارش درون یاخته‌ای:** اغلب در تک یاخته‌ای‌هایی دیده می‌شود که دیواره یاخته‌ای ندارند. بعنوان مثال در بعضی باکتری‌ها و بعضی از آغازیان تک یاخته‌ای بدون دیواره یاخته‌ای (مانند پارامسی)، دیده می‌شود. در بعضی از پریاختگان هم گوارش درون یاخته‌ای دیده می‌شود، مثلاً اسفنج‌ها که از بی‌مهرگان پر یاخته‌ای هستند گوارش درون یاخته‌ای دارند. رفته رفته با پیچیده‌تر شدن بدن جانداران، این نوع گوارش بدست فراموشی سپرده

می‌شود و شما نمونه‌ای از گوارش درون یاخته‌ای را در شکل ۲۸ (صفحه ۴۴)، ملاحظه می‌کنید.

۲- **گوارش برون یاخته‌ای:** در این نوع گوارش، محل گوارش شیمیایی ذرات غذا در خارج از یاخته می‌باشد، بطوریکه آنزیم‌های گوارشی به خارج از یاخته ترشح می‌شوند و باعث تجزیه ذرات غذا به اجزای سازنده‌اش می‌شوند. این نوع گوارش مختص جانداران پریاخته‌ای نیست بطوریکه در باکتری‌های دیواره‌دار غیرفتوسنتز کننده (هتروتروف) و قارچ‌های تک یاخته‌ای هم دیده می‌شود. ولی در راستای تکامل گوارش، بیشتر در جانوران دیده می‌شود که همگی پریاخته‌ای هستند. کتاب درسی، اشاره کرده که بسیاری از جانوران، درون بدن خود جایگاه ویژه‌ای برای گوارش غذا دارند. این جمله درست است و من در بحث گوارش درون یاخته‌ای هم اشاره کردم که برخی از پریاختگان، گوارش درون یاخته‌ای دارند و فاقد گوارش برون یاخته‌ای اند (مثل اسفنج‌ها)، بنابراین بعضی از جانداران پریاخته‌ای، جایگاه ویژه‌ای برای گوارش برون یاخته‌ای غذا ندارند.

حالا، این جایگاه برون یاخته‌ای که محل فعالیت آنزیم‌های گوارشی است مسلماً خارج از فضای بین یاخته‌ای (فضای میان یاخته‌ای) خواهد بود و کتاب می‌گوید که گوارش برون یاخته‌ای در خارج از محیط داخلی (خارج از خون و یاخته‌های بدن) انجام می‌شود.

در جانوران دوتیغ جایگاه برای گوارش برون یاخته‌ای در نظر گرفته می‌شود:

۱- حفره گوارشی ۲- لوله گوارشی

حفره گوارشی، یک کیسه و انشعابات آن (بعضاً) در بعضی جانوران پریاخته‌ای است که در آن گوارش شیمیایی برون یاخته‌ای ذرات غذایی انجام می‌شود. در حفره گوارشی، راه ورود ذره غذایی (دهان) و خروج مواد گوارش نیافته و دفعی (مخرج) یکی هست (پس جریان دو طرفه غذا وجود دارد). حفره گوارشی از لوله گوارشی ابتدایی‌تر و ساده‌تر است بطوریکه در بی‌مهرگان ابتدایی‌تر دیده می‌شود و هیچ مهره‌داری حفره گوارشی (به معنی حرکت ۲ طرفه غذا) ندارد. کتاب درسی، دو دسته از بی‌مهرگان را اسم برده که حفره گوارشی دارند:

۱- **مرجانیان:** در کتاب درسی‌های قدیمی، به این گروه، کیسه‌تان می‌گفتند، چون در درون بدنشان یک کیسه بزرگ به اسم کیسه گوارشی وجود دارد. دو مثال از این گروه، هیدر و عروس دریایی معرفی شده است که کتاب درسی، نحوه گوارش شیمیایی را در هیدر توضیح داده است.

۲- **کرم‌های پهن:** کتاب درسی نمونه‌ای از کرم‌های پهن به اسم پلاناریا را معرفی کرده است که با روش مشابه با مرجانیان تغذیه می‌کند. شکل بالایی این تصویر یک پلاناریا و برش

عرضی از آنرا نشان می‌دهد، بطوریکه حلق و دهان جاندار خارج از بدن نشان داده شده است!!! در این بی‌مه‌ره، دهان در سطح شکمی نزدیک قسمت میانی بدن قرار دارد و از طریق حلق به حفره داخلی بدن متصل است. در این شکل، جای دهان و حلق به اشتباه نامگذاری شده است. این جانور بی‌مه‌ره، مخرج مستقل متصل به حفره گوارشی ندارد بطوریکه دهان جانور، مخرج اش هم محسوب می‌شود. پس در این جانور، دستگاه گوارش شامل دهان، حلق و حفره گوارشی است و با بلعیدن، غذا می‌خورد. این بی‌مه‌ره دستگاه گوارش گردش خون و دستگاه تنفس ندارد ولی دستگاه گردش آب دارد و به کمک یاخته‌های سطح بدن، تبادلات مواد با محیط زیستگاه را انجام می‌دهد. کتاب درسی برش عرضی از بدن پلاناریا را در قسمت گردن آن انجام داده است.

به نکات هیدر آب شیرین توجه کنید:

۱. بعضی از یاخته‌های پوشاننده لایه درونی دیواره بدن (استوانه‌ای شکل) می‌توانند آنزیم‌های گوارشی را به داخل کیسه ترشح کنند (گوارش برون یاخته‌ای). این فرآیند آگزوسیتوز و انرژی-خواه است.
۲. بعضی از یاخته‌های پوشاننده لایه درونی دیواره بدن آندوسیتوز انجام می‌دهند (گوارش درون یاخته‌ای).
۳. گوارش درون یاخته‌ای در راستای تکمیل گوارش برون یاخته‌ای است.
۴. بعضی از سلول‌های پوشاننده لایه درونی دیواره بدن، تاژکدار است که باعث تسهیل گوارش برون یاخته‌ای می‌شود.
۵. جاندارانی که فقط گوارش برون یاخته‌ای دارند تخصص یافتگی بیشتری دارند.
۶. هیدر گوشتخوار است.
۷. لایه درونی کیسه گوارشی، استوانه‌ای شکل (مانند سلول‌های پوششی سطح لوله‌های گوارشی از انتهای مری تا انتهای راست روده) ولی لایه بیرونی کیسه گوارشی، مکعبی (مانند یاخته‌های دیواره نفرون) است.
۸. منبع غذایی لایه بیرونی کیسه گوارشی از ذرات غذایی معلق در محیط اطراف است. (این لایه فقط گوارش درون یاخته‌ای دارد).
۹. هیدر از کیسه تنان است و تمام کیسه‌تنان دستگاه گردش آب دارند (دستگاه گردش خون ندارند).
۱۰. هیدر گوارش مکانیکی ندارد.
۱۱. جاندارانی که حرکت غذا در آنها بصورت دو طرفه دیده می‌شود:
هیدر - نشخوارکنندگان - عمل استفراغ در انسان
۱۲. هیدر آمونیاک دفع می‌کند.

و اما سوالات کنکور سال های اخیر در این مقوله.....

سوال ۱- کدام جاندار در محیط زیست خود بیشتر اوقات به تکیه‌گاه چسبیده است. دستگاه گردش خون ندارد و مواد غذایی مورد نیاز خود را با گوارش برون سلولی و درون سلولی تأمین می‌کند؟ (کنکور سراسری ۹۰)

- (الف) هیدر
(ب) اسفنج
(ج) کشتی چسب
(د) کپک مخاطی سلولی

جواب سؤال ۱ :

گزینه ی الف درست است . هیدر علاوه بر ویژگی های ذکر شده ، دیواره بدنی از دو لایه ی سلولی درست شده ، فقط بعضی سلول های لایه درونی تاژکدار است و بعضی، آنزیم گوارشی اگزوسیتوز می کند و سلول های استوانه ای شکل اند، درحالیکه سلول های لایه بیرونی ، مکعبی شکل بوده و غذای مورد نیاز را از آب پیرامون دریافت می کند.

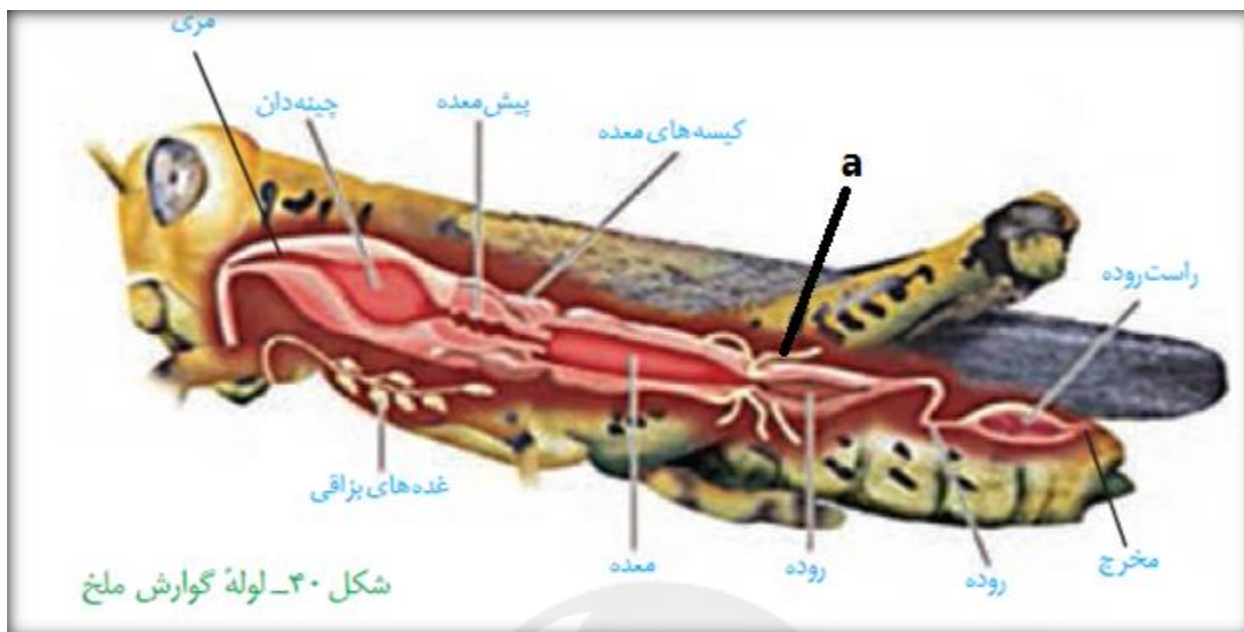
تشریح سایر گزینه ها :

(ب) از بی مهرگان که فاقد سلول های عصبی است .

(ج) کشتی چسب که نوعی پوست سخت بوده و در مطالعه ی کنام واقعی و بنیادی به کار گرفته شده است .

(د) شاخه ای از فرمانروی آغازیان که ویژگی های کامل آنرا در مبحث آغازیان به تفصیل توضیح داده ام .

////////////////////////////////////



کتاب درسی، اولین جانور بی‌مهره‌ای دارای لوله گوارش را ملخ انتخاب کرده و دستگاه گوارش آنرا مورد مطالعه قرار داده است. از ویژگی ملخ اینه که از حشرات بوده و گیاهخوار است. ما دو نوع گوارش داریم که هر دو در ملخ دیده می‌شود:

- ۱- **گوارش مکانیکی:** طی این نوع گوارش، غذا بریده بریده و ریز ریز می‌شود تا سطح تماس آنزیم‌های گوارشی با ذرات غذا افزایش یابد. در ملخ، آرواره‌ها با عمل شبه جویدن، غذا را خرد کرده و به دهان منتقل می‌کنند، پس در ملخ، گوارش مکانیکی از دهان شروع می‌شود.
- ۲- **گوارش شیمیایی:** طی این نوع گوارش، ذرات ریز غذا که هنوز به صورت پلیمر هستند به مونومرهای سازنده‌اشان تبدیل می‌شوند. گوارش شیمیایی غذا در ملخ از دهان آغاز می‌شود، چرا که آمیلاز بزاق از اینجا گوارش کربوهیدرات‌ها را شروع می‌کند.

این شکل؛ برش طولی از بدن یک ملخ را به تصویر کشیده و قسمت‌های مختلف دستگاه گوارش آنرا نامگذاری کرده است که عبارتند از:

- ۱- **دهان:** پس از آرواره‌ها قرار گرفته است. دو وظیفه بزاق دهان عبارتست از:
 - الف) لغزنده کردن غذا برای تسهیل عبور آن از دستگاه گوارش (یعنی از لوله گوارش).
 - ب) گوارش کربوهیدرات‌ها: کتاب درسی به آنزیم آمیلاز اشاره کرده که می‌تواند نشاسته گیاهان را به دی‌ساکارید مالتوز و مولکول‌های درشتی که ۹-۳ گلوکز، دارند تبدیل کند.
- ۲- **مری:** لوله‌ای باریک و کوتاه افقی که رابط عبور غذای گیاهی از دهان به چینه‌دان است.

۳- **چینه‌دان:** کتاب درسی مثل اینکه چینه‌دان را بخشی از مری فرض کرده و این از نظر تکاملی هم فرض درستی است ولی من وظیفه چینه‌دان را جدا از مری عرض می‌کنم.

چینه‌دان بخش حجیم شده‌ای از لوله گوارش است که دو وظیفه دارد:

الف) ذخیره موقتی غذا ب) نرم کردن غذا (بعلت توقف غذا در آن).

با توجه به اینکه غذا وارد شده به چینه‌دان با بزاق دهان هم مخلوط شده است پس گوارش شیمیایی غذایی که از دهان آغاز شده بود در چینه‌دان ادامه می‌یابد ولی خود چینه‌دان چون آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند پس مستقیماً در گوارش شیمیایی نقش ندارد.

۴- **پیش معده:** از اسمش معلومه دیگه قبل از معده قرار دارد و از ویژگی‌های آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف) دیوار ماهیچه‌ای ضخیم دارد بطوریکه نیروی لازم برای گوارش مکانیکی را فراهم می‌کند. پس دومین بخش از دستگاه گوارش ملخ که گوارش مکانیکی در آن انجام می‌شود، پیش معده است.

ب) دیواره پیش معده به سمت داخل دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کند و این همان ادامه گوارش مکانیکی است که از آرواره‌ها آغاز شده بود.

ج) بخش کوچک و باریک است که امکان فشرده شدن غذا را فراهم می‌کند (لازمه گوارش مکانیکی).

نکته: تا اینجا معلوم شد که پیش معده نقشی در گوارش شیمیایی ندارد ولی در گوارش مکانیکی نقش دارد.

۵- **کیسه‌های معده:** آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کنند که همراه با آنزیم‌های گوارشی معده به درون پیش معده راه پیدا می‌کنند، بطوریکه با حرکات مکانیکی پیش معده و آنزیم‌های وارد شده به آن، ذرات غذا ریزتر و ریزتر شده و به کیسه‌های معده راه پیدا می‌کنند و باعث تکمیل گوارش برون یاخته‌ای می‌شوند.

۶- **معده:** گوارش شیمیایی برون یاخته‌ای غذا تا ابتدای معده تقریباً تکمیل می‌شود و در معده به شکلی درآمده اند که می‌توانند جذب یاخته‌های دیواره معده شوند، بطوریکه کتاب درسی اشاره کرده که جذب مونومرهای غذایی در معده صورت می‌گیرد (این برخلاف بسیاری از جانوران است که محل اصلی جذب غذا، روده است).

۷- **روده:** مواد گوارش نیافته نمی‌توانند در معده جذب بدن شوند، بنابراین وارد روده‌ی کوتاهی می‌شوند که در آن جذب آب و یون‌های موجود در غذا انجام می‌شود.

۸- **راست روده:** رابط کوتاهی، روده را به راست روده وصل می‌کند. در راست روده همانند روده، آب و یونها جذب می‌شوند.

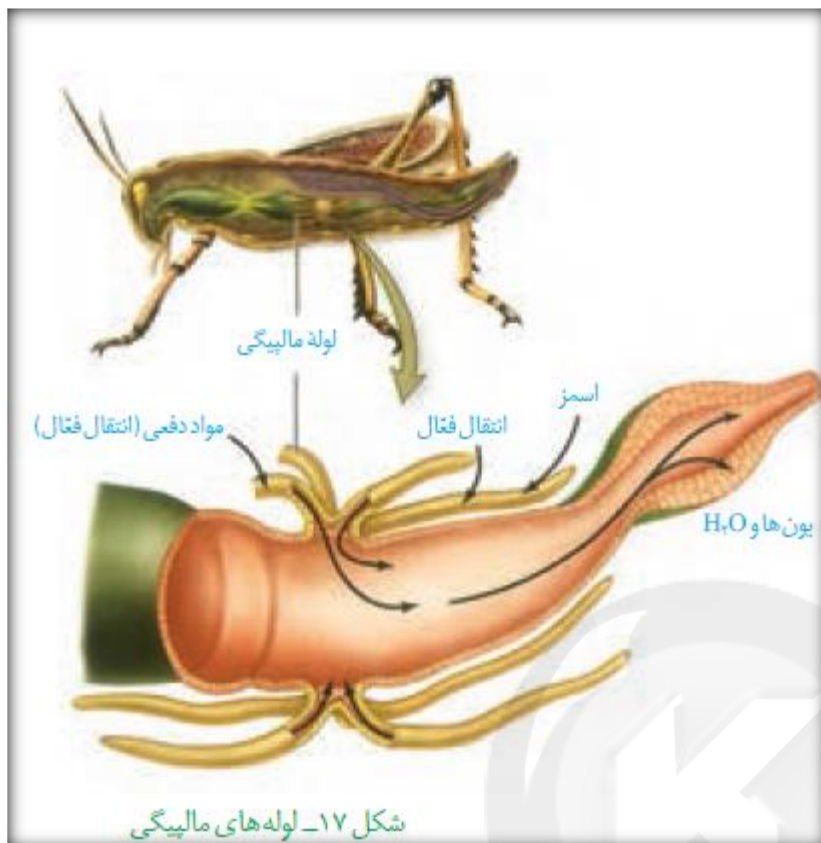
۹- **مخرج:** مدفوع به کل مواد غذایی گوارش نیافته و کم آب و کم یون گفته می‌شود که از منفذ انتهای لوله گوارش به اسم مخرج از بدن خارج می‌شوند.

نکات مربوط به ساختار دستگاه گوارش ملخ را میتوان بصورت زیر نشان داد.:

۱. مری خمیده دارد ولی حلق ندارد و قطر لوله ی گوارش از دهان تا انتهای روده افزایش می یابد. در ملخ هر چندحلق وجود ندارد ولی معده وجود دارد بر عکس در کرم خاکی حلق وجود دارد ولی معده وجود ندارد.
۲. گوارش مکانیکی از ناحیه دهان (صفحات آرواره مانند)آغاز می‌شود و در پیش معده ادامه پیدا می‌کند.ملخ با وجود اینکه گیاه خوار است طول روده اش نسبت به جثه اش کوتاه است.
۳. تنفس نایی است.
۴. اسکلت خارجی، کیتینی است.
۵. مغز، بصورت چند گره بهم جوش خورده است.
۶. طناب عصبی در ناحیه ی شکمی قرار دارد.
۷. در هر قطعه بدن یک گره عصبی در مسیر طناب عصبی وجود دارد.
۸. چشم مرکب وجود دارد.
۹. گردش خون باز است ، بنابراین فاقد هموگلوبین ،میو گلوبین ،گلبول قرمز ،مویرگ ،انیدراز کربنیک و خون می باشد(به جای خون ،همولنف دارد).
۱۰. قلب لوله‌ای در پشت بدن و بالای دستگاه گوارش قرار دارد.
۱۱. کروموزوم Y وجود ندارد (ماده $2n = 24$ و نر $2n = 23$)، بنابراین نر در تعیین جنیست نقش دارد.
۱۲. اوریک اسید دفع می کند.
۱۳. لقاح داخلی داشته و تخم گذار است.
۱۴. چون بی مهره است فقط دفاع غیر اختصاصی دارد.

نکته :

مارچلو مالپیگی، زیست شناس قرن ۱۷ اهل ایتالیا، در حشرات (مانند ملخ)، سامانه دفعی ویژه ای شناسایی کرد که بعدها به آن لوله های مالپیگی گفتند و من اونو در شکل با حرف a نشون دادم. اگر شما به شکل ۴۰ (صفحه ۴۵) کتاب درسی نگاه کنید، در مسیر لوله گوارش ملخ، رشته های متصل به روده ملاحظه می کنید که در واقع لوله هایی هستند که به دفع مواد زائد از



بدن حشرات کمک می کنند. لوله های مالپیگی، لوله های تقریباً طویل ته بسته ای هستند که در حشرات (مانند ملخ)، سامانه دفع مواد زائد محسوب میشود. این سامانه را در ملخ مورد مطالعه قرار می دهیم:

ملخ، دستگاه گردش خون باز دارد بطوریکه همولنف آن در حفره عمومی بدن واقع شده است. در سیستم دفع لوله های مالپیگی ملخ، سه مرحله دیده میشود:

مرحله اول: یون های پتاسیم و کلر

همولنف با انتقال فعال (صرف

انرژی) وارد لوله های مالپیگی می شوند. این مرحله نوعی جذب است (جذب یونها از همولنف به مجرای لوله مالپیگی) ولی کتاب درسی برای آن از واژه ترشح استفاده کرده است. این مرحله باعث افزایش فشار اسمزی درون لوله های مالپیگی میشود.

مرحله دوم: با افزایش فشار اسمزی درون لوله های مالپیگی، مولکول های آب طی فرایند

اسمز از همولنف جذب مجرای لوله های مالپیگی می شوند.

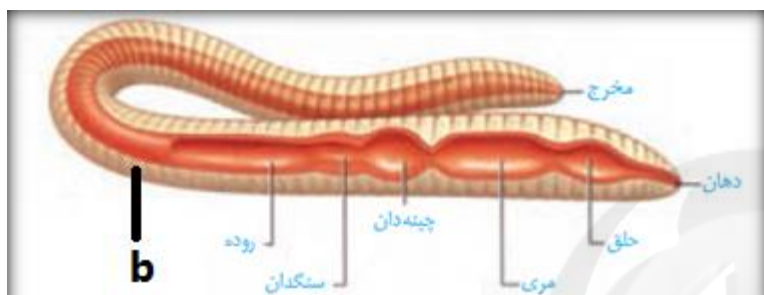
مرحله سوم: با ترشح فعال (با صرف انرژی)، بلورهای جامد اوریک اسید وارد لوله های مالپیگی

می شوند.

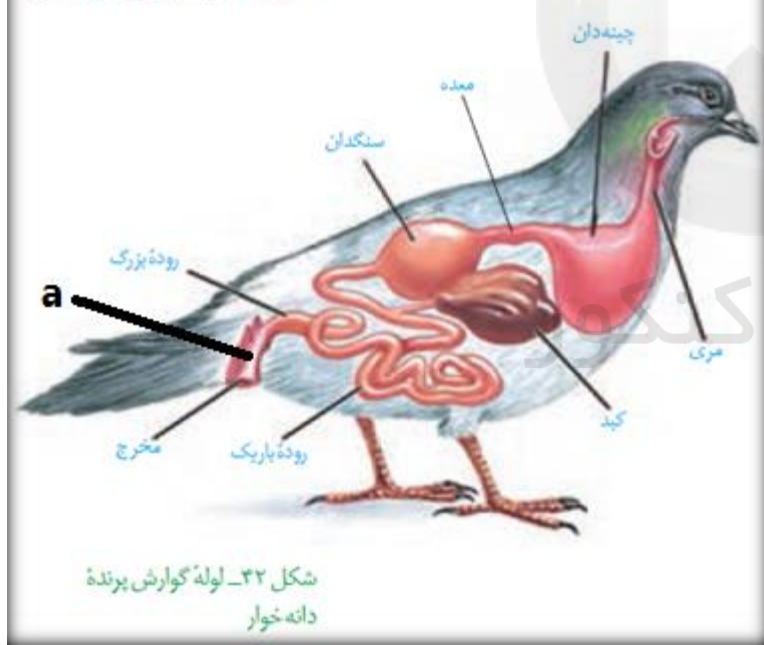
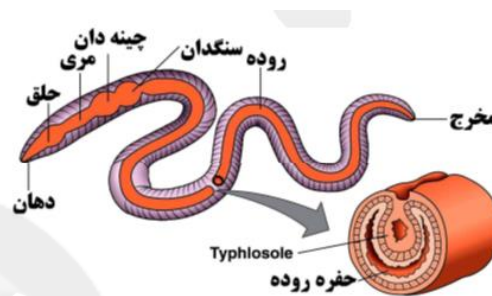
پس، از این سه مرحله، در لوله های مالپیگی، ترکیبی از آب، یون ها (پتاسیم و کلر) و اوریک اسید وجود دارد که به روده ملخ می ریزند. در روده، فرایند باز جذب انجام می شود، بطوریکه با عبور مایعات روده، آب و یون ها باز جذب میشوند ولی اوریک اسید باز جذب نمی شود و همراه با مواد دفعی دستگاه گوارش ملخ بصورت ادرار و مدفوع از مخرج دفع میشود.

شکل ۱۷ آورده شده از فصل ۵، برش طولی از بخش روده ای ملخ را نشان می دهد که در آن مواد دفعی همچون اوریک اسید و یون ها (سدیم و کلر) با انتقال فعال و آب به روش اسمز از

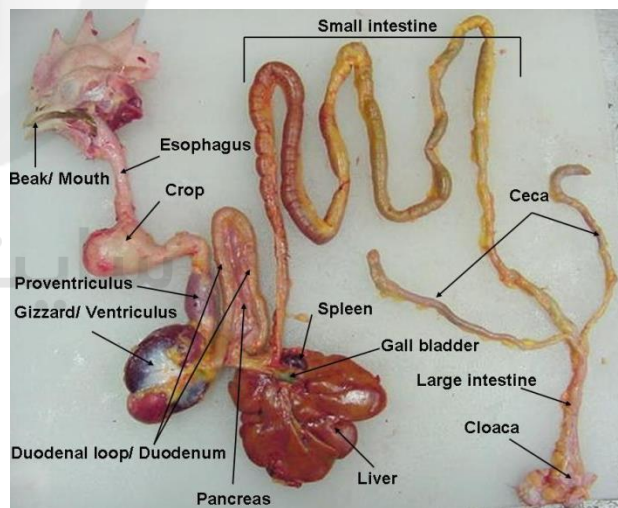
همولنف وارد لوله های مالپیگی شده و سپس یون ها و آب از طریق راست روده به بدن باز جذب میشوند. از این شکل معلوم است که هر لوله مالپیگی، نه مستقلاً، بلکه به کمک یک مجرای مشترک، محتویات خود را وارد روده جانور می کند. فشار اسمزی روده، بیش از راست روده است، زیرا به روده، یون ها اضافه میشوند، در حالیکه از راست روده، یون ها باز جذب می شوند.



شکل ۳۱- لوله گوارش کرم خاکی



شکل ۳۲- لوله گوارش پرنده دانه خوار



دستگاه گوارش کرم خاکی (شکل ۴۱):

کرم خاکی، از کرم‌های حلقوی (از نرم تنان) است و دیواره بدن حلقه حلقه آن در شکل بیانگر درستی این دسته‌بندی است. کرم خاکی در خاک مرطوب حاوی مواد آلی مرده جانداران، زندگی می‌کند و خاک و غذای موجود در آن را وارد لوله گوارش کرده و جذب غذا انجام می‌دهد. در کرم خاکی، غذا پس از بلعیده شدن توسط دهان وارد حلق گشادی می‌شود که بلافاصله به مری گشاد و طولی رسیده و بالاخره در چینه‌دان موقتاً ذخیره شده و پس از نرم شدن وارد بخشی می‌شود که سنگدان نام دارد که باعث گوارش مکانیکی غذا می‌شود. جذب غذای گوارش یافته در روده انجام شده و غذای گوارش نیافته از طریق مخرج از بدن خارج می‌شود.

ملاحظه می‌کنید که کرم خاکی برخلاف ملخ، دارای حلق و سنگدان است و برخلاف ملخ در آن معده‌ای وجود ندارد. همچنین مری در ملخ کوتاه و باریک و در کرم خاکی طویل و گشاد است. از جمله شباهت ساختاری دستگاه گوارش ملخ و کرم خاکی، حضور چینه‌دان، مری و روده در هر دو آنهاست.

در کرم خاکی :

۱. معده وجود ندارد.
۲. چینه‌دان و سنگدان، محل ذخیره‌ی موقتی غذا هستند.
۳. در سنگدان گوارش مکانیکی انجام می‌شود ولی گوارش شیمیایی در روده است. سنگدان حکم دندان را دارد.
۴. تنفس پوستی است (در شکل با حرف b نشان داده شده است).
۵. پنج جفت قلب، لوله‌ای بوده و گردش خون بسته دارد.
۶. ماده دفعی آمونیاک است که از طریق پوست دفع می‌شود.
۷. مایع مخاطی سطح پوست در دفاع غیراختصاصی نقش دارد.

دستگاه گوارش پرندگان (شکل ۴۲):

پرندگی که کتاب درسی مورد بررسی قرار داده است مانند ملخ، گیاه‌خوار (یعنی دانه‌خوار) است. این پرنده که بظاهر کبوتر است دارای چینه‌دانی بزرگ و معده باریک و کوتاه است. سنگدان بعد از معده قرار گرفته است و کتاب درسی گفته که سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختار ماهیچه‌ای است. روده باریک در این پرنده دانه‌خوار، طویل بوده ولی روده بزرگ آن کوتاه است. در پرندگان، محفظه‌ای قبل از مخرج وجود دارد که کلواک نامیده می‌شود و محل تخلیه

مدفوع، ادرار و یاخته‌های جنسی است و من اونو در شکل با حرف a نشون دادم. پرندگان چون تخم‌های درشت و محدود می‌گذارند سوراخ مخرج گشادتری دارند.

کتاب درسی، در ارتباط با کرم خاکی و پرندگان دانه‌خوار تنها به این نکته اکتفا کرده که چینه‌دان به هر دو، این امکان را می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کنند.

همچنین در این شکل، اندام کبد تقریباً بزرگ پرنده نشان داده شده که همانند انسان، ترشحات برون‌ریز را وارد ابتدای روده باریک می‌کند. من پیشنهاد می‌دهم حتماً ساختار دستگاه گوارش و وظیفه هر بخش را در ملخ، کرم خاکی و پرنده دانه خوار با یکدیگر مقایسه کنید و نتیجه آنها در جدولی بنویسید.

در این پرنده :

۱. حلق وجود ندارد. در پرندگان همانند ملخ و بر خلاف انسان و کرم خاکی حلق وجود ندارد.
۲. معده بین چینه‌دان و سنگدان است.
۳. چینه‌دان، وظیفه ذخیره غذا را بر عهده دارد.
۴. گوارش مکانیکی و شیمیایی از معده آغاز می‌شود.
۵. گوارش مکانیکی در سنگدان و گوارش شیمیایی در روده ادامه می‌یابد.
۶. دندان وجود ندارد.
۷. روده، جذب مواد غذایی و آب را بر عهده دارد.
۸. نُه کیسه‌ی هوادار وجود دارد.
۹. گوارش برون سلولی است.
۱۰. اوریک اسید دفع می‌کند.
۱۱. ماده در تعیین جنسیت نقش دارد.
۱۲. معده کوتاهی وجود دارد.
۱۳. روده طولی دارد چون گیاهخوار(دانه خوار) است.

نکته:

چینه دان، معده و سنگدان هر سه محل ذخیره موقتی غذا محسوب می شوند و عضلات دیواره معده و سنگدان در گوارش مکانیکی هم نقش دارند.

و اما سوالات کنکور سال های اخیر در این مقوله.....

سوال ۱- در محتویات لوله‌ی گوارش پس از آن که از نخستین محل ذخیره و نرم شدن

موقتی خارج شدند، بلافاصله به بخش دیگری وارد می‌شوند که جایگاه مواد غذایی

است. (کنکور سراسری خارج از کشور ۹۳)

۱) ملخ همانند گنجشک - آغاز گوارش مکانیکی

۲) ملخ برخلاف کرم خاکی - خرد و آسیاب شدن

۳) کرم خاکی همانند گنجشک - اصلی گوارش و جذب
۴) گنجشک برخلاف کرم خاکی - ترشح آنزیم‌های گوارشی

جواب سوال ۱-

گزینه ۴ درست است. منظور از نخستین محل ذخیره و نرم شدن موقتی محتویات لوله ی گوارش، چینه دان است. در گنجشک، محتویات لوله ی گوارش پس از خروج از چینه دان به معده وارد می شوند که محل ترشح آنزیم های گوارشی است؛ در حالی که در کرم خاکی، محتویات لوله ی گوارش پس از خروج از چینه دان، وارد سنگ دان می شوند که محل گوارش مکانیکی است و آنزیم های گوارشی در این بخش ترشح نمی شوند.

تشریح سایر گزینه ها:

۱) در ملخ، غذا پس از خروج از چینه دان وارد سنگ دان می شود، اما توجه داشته باشید که گوارش مکانیکی در ملخ، از دهان این جانور آغاز شده است. اما در گنجشک، معده محل آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی غذاست و محتویات لوله ی گوارشی این جانور، پس از خروج از چینه دان به معده وارد می شوند؛ یعنی می توان گفت در گنجشک برخلاف ملخ، محتویات لوله ی گوارشی پس از خروج از چینه دان، بلافاصله وارد بخشی می شوند که جایگاه آغاز گوارش مکانیکی مواد غذایی است.

۲) هم در ملخ و هم در کرم خاکی، غذا پس از خروج از چینه دان، بلافاصله به سنگ دان وارد می شود. درست است که گوارش مکانیکی مواد غذایی در لوله ی گوارشی ملخ از دهان و توسط صفحات آرواره مانندی که در اطراف دهان جانور قرار گرفته اند آغاز می شود، ولی هم در ملخ و هم در کرم خاکی، سنگ دان، محل خرد و آسیاب شدن مواد غذایی است؛ یعنی باید گفت، در ملخ همانند کرم خاکی، محتویات لوله ی گوارش پس از آن که از چینه دان جانور خارج شدند، بلافاصله به سنگ دان جانور که جایگاه خرد و آسیاب شدن مواد غذایی است، وارد می شوند.

۳) در کرم خاکی، روده محل اصلی گوارش و جذب غذاست. ولی در گنجشک، گوارش شیمیایی مواد غذایی در معده آغاز می شود و در روده ادامه می یابد و در این جانور، فرایند جذب، در روده انجام می شود. همان طور که پیش تر عرض کردم. مواد غذایی پس از خروج از چینه دان در کرم خاکی، وارد سنگ دان و در گنجشک، وارد معده می شوند، بنابراین باید گفت: در کرم خاکی همانند گنجشک، محتویات لوله ی گوارش پس از خروج از چینه دان، وارد بخشی که جایگاه جذب غذاست، نمی شوند.

سوال ۲- در دستگاه گوارش، بخشی که بلافاصله پس از قرار دارد، توانایی گوارش شیمیایی مواد غذایی را ندارد. (کنکور سراسری خارج از کشور ۹۲)

(۱) ملخ - سنگدان
(۲) گاو - هزارلا
(۳) کرم خاکی - مری
(۴) گنجشک - چینه‌دان

جواب سوال ۲-

گزینه ۳ درست است. در دستگاه گوارش کرم خاکی، بخشی که بلافاصله پس از مری قرار دارد، چینه‌دان است. چینه‌دان، محل ذخیره‌ی موقتی و نرم‌تر شدن غذاست. در چینه‌دان، گوارش شیمیایی و گوارش مکانیکی انجام نمی‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها :

(۱) در دستگاه گوارش ملخ، بخشی که بلافاصله پس از سنگدان قرار دارد، معده است که جایگاه گوارش شیمیایی غذاست.

(۲) در دستگاه گوارش گاو، بخشی که بلافاصله پس از هزارلا قرار دارد، بخش شیردان معده است که آنزیم‌های گوارشی آن باعث گوارش شیمیایی غذا می‌شوند.

(۴) در دستگاه گوارش گنجشک، بخشی که بلافاصله پس از چینه‌دان قرار دارد، معده است که گوارش شیمیایی و مکانیکی غذاها از آن آغاز می‌شود.

سوال ۳- در، غذا (کنکور سراسری ۸۹)

- (الف) ملخ - قبل از سنگدان گوارش پیدا نمی‌کند.
(ب) گنجشک - پس از سنگدان به معده وارد می‌شود.
(ج) کرم خاکی - پس از سنگدان به روده وارد می‌شود.
(د) گاو - بدون وجود باکتری‌ها، گوارش پیدا نمی‌کند.

جواب سؤال ۳ :

گزینه ج درست است. حتماً مسیر حرکت غذا در دستگاه گوارش جانداران ذکر شده در درسنامه ارائه شده را بخاطر بسپارید تا در پاسخگوئی به این چنین سوالاتی بی‌درنگ گزینه صحیح را انتخاب کنید.

در این سوال " گوارش " یک واژه کلیدی است که هم از دیدگاه مکانیکی و شیمیایی بودن قابل طرح است و هم از نظر مرحله هضم (تبدیل پلی‌مر غذایی به مونومر غذایی) و مرحله جذب (ورود مونومر های غذایی به سلول) قابل طرح است.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(الف) در ملخ غذا قبل از سنگدان در دهان گوارش (مکانیکی) می‌یابد.

ب) در گنجشک غذا پس از معده وارد سنگدان می شود.

د) در گاو گوارش (مکانیکی و مرحله ی جذب) بر عهده خود گاو بوده ، در حالیکه فقط گوارش شیمیایی به کمک آنزیم سلولاز باکتری ها انجام می شود.

سوال ۴- در دستگاه گوارش، بخشی که بلافاصله قبل از قرار دارد، می تواند مواد غذایی را بطور موقت ذخیره نموده و تنها به مواد غذایی پردازد. (کنکور سراسری ۹۲)

- الف) ملخ - روده - جذب
 ب) گاو - شیردان - گوارش شیمیایی
 ج) کرم خاکی - روده - گوارش مکانیکی
 د) گنجشک - سنگدان - گوارش شیمیایی

جواب سؤال ۴ :

گزینه ج درست است . در کرم خاکی آن قسمت که بلافاصله قبل از روده واقع است چیزی نیست جز سنگدان ، سنگدان دو وظیفه دارد : ذخیره ی موقتی غذا و گوارش مکانیکی . مسیر حرکت غذا در کرم خاکی ، ملخ ، گاو و گنجشک را از درسنامه خوب بخاطر بسپارید.

سوال ۵- کدام عبارت صحیح نمی باشد؟ (کنکور سراسری ۸۶)
 الف) ماهیچه های دیواره ی روده انسان از نوع صاف است.
 ب) پستانداران گیاه خوار، عموماً روده بسیار طولانی دارند.
 ج) نقش روده در همه جانوران، جذب همه مواد غذایی است.
 د) نقش روده در ملخ، فشرده تر کردن مواد غذایی است.

جواب سؤال ۵ :

گزینه ی ج مدنظر است . در جملاتی که در آنها قیدهایی مانند «همه» وجود دارد باید با احتیاط برخورد کرد، چون طراح سوال کنکور، استثنایی را در نظر گرفته است . در ملخ محل اصلی جذب غذا، روده نیست بلکه معده است ، بنابراین گزینه ی ج جمله درستی نیست.

سوال ۶- در ملخ گنجشک، می شود. (کنکور سراسری ۹۱)
 الف) برخلاف - آب در روده جذب
 ب) برخلاف - مواد غذایی در معده جذب

(ج) همانند - مواد گوارش نیافته در چینه‌دان ذخیره
(د) همانند - غذا پس از گوارش شیمیایی وارد سنگدان
جواب سؤال ۶ :

گزینه ی ب درست است. به این نوع سوالات اصطلاحاً سوالات قیاسی می گویند که شباهت و تفاوت دو جاندار را به چالش می کشد. در ملخ ، غذا در معده و کیسه های معدی جذب می شود و وظیفه ی روده فقط جذب آب و فشرده کردن مواد غذایی است درحالیکه در گنجشک و دیگر پرندگان ، جذب غذا در روده صورت می گیرد.

تشریح سایر گزینه ها :

(الف) هم در ملخ و هم در گنجشک ، جذب آب در روده انجام می شود.

(ج) در ملخ ، غذا قبل از ورود به چینه دان و در محیط دهان توسط صفحات آرواره مانند گوارش مکانیکی می شود .

(د) در گنجشک ، گوارش شیمیایی و مکانیکی در معده شروع شده و سپس غذا به سنگدان وارد می شود ولی در ملخ ، غذا پس از عبور از سنگدان ، در معده گوارش شیمیایی می یابد.

سؤال ۷- در، محتویات لوله گوارش، پس از آن که گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می شوند که جایگاه..... است. (کنکور سراسری ۹۳)

(الف) کرم خاکی بر خلاف گنجشک- ترشح آنزیم های گوارشی

(ب) گنجشک بر خلاف ملخ- اصلی جذب مواد غذایی و آب

(ج) ملخ همانند کرم خاکی- آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی

(د) گنجشک همانند ملخ- هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

جواب سؤال ۷:

گزینه الف درست است. در کرم خاکی گوارش مکانیکی در سنگدان آغاز میشود و بعد از آن وارد روده شده و گوارش شیمیایی انجام می شود ولی در گنجشک گوارش مکانیکی ابتدا در معده انجام شده و بعد در سنگدان گوارش مکانیکی انجام می شود. همچنین در ملخ گوارش مکانیکی از دهان آغاز میشود که بلافاصله پس از آن مری قرار دارد.

تشریح سایر گزینه ها:

ب) محل اصلی جذب مواد غذایی و آب در ملخ و در معده ملخ و در گنجشک در روده است.

ج) محل آغاز گوارش شیمیایی غذا در کرم خاکی، روده و در ملخ معده است.

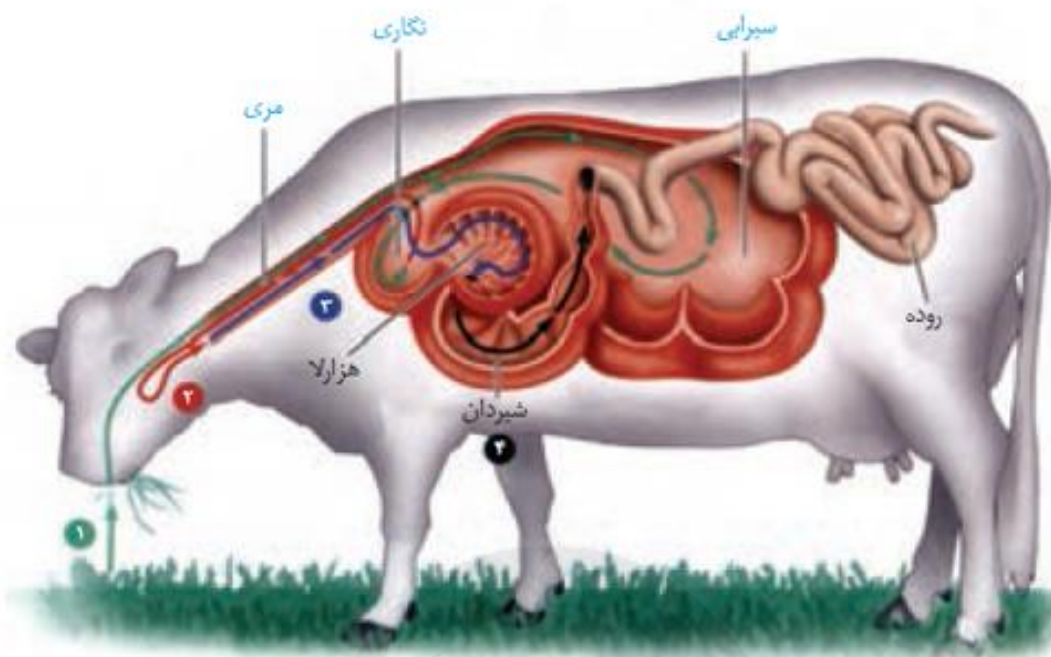
د) محل هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی در ملخ و گنجشک معده است.

جدول زیر را بخاطر بسپارید:

جانور	دهان	حلق	مری	چینه دان	ذخیره موقت بعدی	ذخیره موقت بعدی	روده
کرم خاکی	فاقد گوارش	دارد	دارد	ذخیره بدون گوارش	سنگدان با گوارش مکانیکی	معده ندارد	گوارش شیمیایی و جذب
ملخ	گوارش مکانیکی	ندارد	دارد	ذخیره بدون گوارش	ذخیره با گوارش مکانیکی	معده و کیسه های معده با گوارش شیمیایی و جذب	جذب آب و فشرده کردن مواد
گنجشک	فاقد گوارش	ندارد	دارد	ذخیره بدون گوارش	معده با گوارش مکانیکی و شیمیایی	سنگدان با گوارش مکانیکی	گوارش شیمیایی و جذب

سوال ۸: کدام گزینه، درست است؟ (کنکور سراسری ۹۴)

- ۱) در خرچنگ دراز همانند ملخ، خون توسط یک رگ شکمی به قلب باز می گردد.
- ۲) در کرم خاکی برخلاف خرچنگ دراز، خون غنی از اکسیژن به قلب وارد می شود.
- ۳) در ملخ برخلاف ماهی، رگ پشتی خون را از انتهای بدن به سوی سر و سایر قسمت ها می راند.



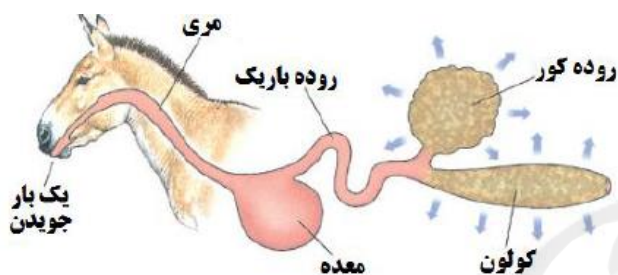
شکل ۴۳- معده چند قسمتی
نشخوارکننده

شما همه قطعاً می‌دونین که مهره‌داران، جانورانی هستن که طناب عصبی پشتی‌اشان توسط یک تونل استخوانی محافظت می‌شود. مهره‌داران به ترتیب پیدایش و تکامل شامل ماهی‌ها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران هستند. پستانداران که معرف حضور هستن از نظر رژیم و منوی غذایی در سه دسته گیاهخوار (مثل گاو)، همه چیزخوار (مثل حضرتعالی و کرم خاکی) و گوشتخوار (مثل شیر جنگل) دسته‌بندی می‌شوند. خود پستانداران گیاهخوار هم در دو دسته نشخوارکننده (دو بار جویدن غذا با فاصله زمانی) و غیر نشخوارکننده (یکبار جویدن غذا) طبقه بندی می‌شوند. نشخوارکنندگان نسبت به غیر نشخوارکنندگان دستگاه گوارش کامل‌تر و پیچیده‌تری دارند.

انواع پستانداران گیاهخوار (یا علفخوار):

علفخواران باید مشکل استفاده از سلولز گیاهان را حل کنند چرا که جز گیاهان، منبع غذایی دیگر ندارند و چون خودشان ژن سلولاز را ندارند از تجزیه کنندگان دیگر (مثل اشرشیاکلای که نوعی باکتری است و تاژکداران جانور مانند که از آغازیان است) با رابطه همزیستی کمک می‌گیرند.

۱- پستانداران غیر نشخوار کننده (تک معده ای ها): مثل فیل و اسب که اصلاً در کتاب درسی شما مطالعه نشده. این دسته از جانوران در روده کور و ابتدای روده بزرگ خود تعداد زیادی جانداران تجزیه کننده سلولز را دارند.



۲- پستانداران نشخوار کننده (چهار معده ای ها): مثال معروف و ذکر شده در کتاب درسی، گاو و گوسفند است (شما میتونین به اینا بز، آهو و گوزن را هم اضافه کنین) و در آنها اجزای سازنده لوله گوارش شامل دهان، مری، معده، روده و مخرج است. معده بیش از اندامهای سازنده لوله گوارش، تغییر و تکامل یافته و پیچیده‌تر شده است، بطوریکه می‌توان چهار قسمت در معده تشخیص داد، دو قسمت در بالا (سیرابی و نگاری) و دو قسمت در پایین (هزارلا و شیردان):

الف) سیرابی: اولین بخش از معده که غذای گیاهی بصورت نیمه جویده وارد آن می‌شود. سیرابی بزرگترین بخش معده بوده و نسبت به بقیه بخش‌های سازنده به دُم نزدیکترین است. در این شکل سیرابی بصورت یک کیسه بزرگی نشان داده شده که چین خوردگی‌های عمیق ولی با تعداد کم در دیواره آن وجود دارد. سیرابی درست در عقب دیواره پشتی نگاری قرار دارد. وظیفه سیرابی در ذخیره کردن موقتی غذا می‌باشد، بطوریکه در نشخوارکنندگان غذا به سرعت و نیمه جویده وارد آن می‌شود تا در فرصت مناسب و یا در مکانی امن آنرا جانور، نشخوار کرده (بالا آوردن) و وارد دهان کند و مجدداً کامل بجود.

به گفته کتاب درسی در محتویات غذایی سیرابی، میکروبهایی زندگی می‌کنند که بی‌آزار هستند. این میکروبها شریک غذایی نشخوارکنندگان هستند بطوریکه می‌توانند آنزیم سلولاز را تولید و ترشح کنند و باعث گوارش شیمیایی سلولز غذاهای گیاهی شوند. حاصل گوارش شیمیایی سلولز، مونومرهای گلوکز است که هم مورد استفاده میکروبها قرار گرفته و باعث تکثیر آنها

می‌شود و هم مورد استفاده و جذب نشخوارکننده می‌شود. حالا چرا سلولاز را بدن نشخوارکننده تولید و ترشح نمی‌کند؟ حُبّ جوابش ساده هست، چون ژن سازنده سلولاز را در یاخته‌هایش ندارد. البته واقعیت اینست که اغلب نشخوارکنندگان توانایی تولید سلولاز را ندارند ولی بعضی این توانایی را دارند (مسلماً اونایی که این توانایی را دارن ژن سلولاز را هم دارن). علت استفاده سلولز غذاهای گیاهی توسط نشخوارکنندگان این است که سلولز، مقدار زیادی انرژی دارد. در کتاب درسی، گفته که توسط این میکروب‌ها، سلولز تولید می‌شود که قطعاً اشتباه لُپی بوده و شما اون رو سلولاز تصحیح بفرمایید، چون سلولز توسط گیاهان تولید می‌شود(نه میکروب‌ها).

سلولز، پلی ساکارید پیچیده‌ای نیست ولی چون در ترکیب با دیگر پروتئین‌ها و پلی‌ساکاریدهای غذاهای گیاهی است و چون اغلب نشخوارکنندگان سلولاز ندارند حضور این دسته از میکروب‌ها باعث اثربخش‌تر شدن زندگی گیاهخواری می‌شود. هرچند میکروب‌های سیرابی یکی از مهمترین آنزیم‌های گوارشی (سلولاز) را وارد سیرابی می‌کنند ولی بدلیل اینکه غذا نیمه جویده است و هنوز کاملاً گوارش مکانیکی پیدا نکرده است گوارش شیمیایی زیاد مؤثر نیست بطوریکه کتاب درسی گفته که در سیرابی پس از بلع اول، توده غذا تا حدودی گوارش پیدا می‌کند و قطعاً در این جمله منظور گوارش مکانیکی نیست و منظور همان گوارش شیمیایی است. گوارش شیمیایی نسبی انجام شده در سیرابی در این مرحله مدیون موارد زیر است:

- ۱) میکروب‌های موجود در محتویات غذایی سیرابی.
- ۲) ترشح مایعات که از دیواره سیرابی منشأ می‌گیرد.
- ۳) حرارت بدن که به فعالیت آنزیم‌های گوارشی سرعت می‌دهد.
- ۴) حرکات سیرابی که باعث افزایش مخلوط شدن سلولاز با غذای گیاهی نیمه جویده شده می‌شود.

ب) **نگاری**: توده غذایی که تا حدودی گوارش شیمیایی پیدا کرده است از سیرابی به نگاری عقب گرد کرده و وارد نگاری می‌شود. نگاری نسبت به سیرابی کوچکتر است ولی نزدیک‌ترین بخش معده به گردن جانور است.

رنگ **سبز فلش‌دار** نشان داده شده در این شکل ؛ مسیر حرکت غذا را از دهان به مری، سیرابی و برگشت آن تا داخل نگاری را نشان می‌دهد.

کتاب درسی برای نگاری وظیفه نگفته ولی دیواره ماهیچه‌ای ضخیم و قوی آن نیروی لازم برای برگشت محتویات غذای از نگاری به مری را تأمین می‌کند. برگشت غذای نیمه جویده از نگاری به

مری و سپس دهان (و بلع دوم) با رنگ **قرمز فلش‌دار**، نشان داده شده است. غذای نیمه جویده، پس از رسیدن از مری به دهان، دوباره به کمک دندان‌ها و ماهیچه‌های آرواره‌ها، گوارش مکانیکی پیدا می‌کنند و سپس طی بلع دوم وارد مری شده و از آنجا وارد سیرابی و سپس نگاری می‌شود. در این حالت محتویات غذایی شکل مایع بخود گرفته است (این مرحله در شکل کتاب درسی دیده نمی‌شود).

(ج) **هزارلا:** محتویات غذایی دوبار جویده شده از نگاری به هزارلا جریان می‌یابد. در هزارلا چین‌خوردگی زیاد و کم عمق وجود دارد که باعث افزایش جذب آب غذای گیاهی می‌شود. به گفته کتاب درسی، هزارلا بصورت یک اتاقک لایه لایه دیده می‌شود.

(د) **شیردان:** در این قسمت از معده، آنزیم‌های گوارشی (عمدتاً سلولز) وارد عمل می‌شوند و چون غذای دوبار جویده شده وارد آن شده است، بهتر تحت تأثیر گوارش شیمیایی قرار می‌گیرند، بطوریکه به شیردان، معده واقعی هم می‌گویند.

مسیر حرکت غذا در گاو بصورت زیر است :

مسیر حرکت غذا عبارتست از:

غذا ← دهان ← حلق ← مری(عبور اول) ← سیرابی ← نگاری ← مری(عبور دوم) ← حلق ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده باریک ← روده بزرگ ← مخرج

در **نشخوار کنندگان**

۱. نقش هزارلا در نشخوارکنندگان به مانند نقش روده بزرگ انسان و روده ملخ است.
۲. نقش شیردان در نشخوارکنندگان به مانند نقش معده انسان است.
۳. حجیم ترین بخش معده در نشخوار کنندگان، سیرابی است که به دم جانور نزدیک است.
۴. کوچک ترین بخش معده در نشخوار کنندگان، نگاری است که در مجاورت گردن قرار دارد.
۵. گوارش شیمیایی سلولز از سیرابی شروع شده و در نگاری ادامه پیدا می کند چون آنزیم سلولاز در این محل تولید می شود ولی چون باکتری های سلولاز ساز همراه غذا در بقیه ی قسمت های معده حرکت می کنند بنابراین عملاً در تمام قسمت های معده دیده می شوند.
۶. فقط شیر دان قادر به تولید آنزیم های گوارشی است(به ویژه پپسین و رنین).

نکات پیشرفته :

۱. گوارش در جانداران اتوتروف، فقط برای تجزیه‌ی اندامک‌های پیر و فرسوده سیتوپلاسم در واکوئل مرکزی انجام می‌شود.
۲. آغازیان غیرفتوسنتز کننده (مثل تریکودینا، آمیب و پارامسی) فقط گوارش درون سلولی دارند.
۳. نسبت طول دستگاه گوارش به طول بدن: گوشت خواران > همه چیز خواران > گیاه خواران
۴. هیچ جانوری ژن سلولاز ندارد. ژن این آنزیم توسط برخی تاژکداران جانور مانند و برخی باکتری-ها بیان می‌شود.

۵. قارچ‌ها فقط گوارش برون سلولی دارند.
۶. اساس گوارش درون سلولی بودن یا برون سلولی بودن مربوط به میزان پیچیدگی و نوع زندگی جاندار است.
۷. قارچ‌ها (مانند ساکارومیسز سرزویه - کاندیدا آلبیکنز - آمانیتا موسکاریا) گوارش برون سلولی دارند.

بنابراین: جانداران سلولاز ساز در زندگی می کنند.

- ✓ انسان در اواخر روده بزرگ
- ✓ غیر نشخوار کنندگان در اوایل روده بزرگ
- ✓ نشخوار کنندگان در معده

و اما سوالات کنکور سال های اخیر در این مقوله.....

- سوال ۱.** به طور معمول سلول های دیواره..... در گنجشک همانند سلول های دیواره روده باریک در اسب نمی توانند..... (کنکور سراسری ۹۵)
- ۱) روده- مواد حاصل از تجزیه سلولز را جذب نمایند.
 - ۲) سنگدان- آنزیم های هیدرولیز کننده سلولز را ترشح نمایند.
 - ۳) معده- از فراورده های غیر پروتئینی استفاده نمایند.
 - ۴) چینه دان- آدنوزین تری فسفات را در سطح پیش ماده بسازند.

جواب سوال ۱.

گزینه ۲ درست است. آنزیم هیدرولیز کننده سلولز، سلولاز نامیده می شود که در بعضی باکتری ها و بعضی از آغازیان (تاژکداران جانور مانند) تولید می شود و اینکه هیچ سلول جانوری ژن سلولاز را ندارد. بنابراین سلول های دیواره سنگدان گنجشک همانند سلول های دیواره روده باریک اسب نمی توانند سلولاز تولید و ترشح کنند.

تشریح سایر گزینه ها :

گزینه ۱: مواد حاصل از تجزیه سلولز توسط سلولاز، منوساکاریدهای گلوکز است که محل جذب آن در روده گنجشک و روده باریک اسب است.

گزینه ۳: منظور از آنزیم های غیر پروتئینی اشاره به rRNA دارد که با تشکیل پیوند پپتیدی باعث تولید پروتئین می شود. هم سلول دیواره معده گنجشک و هم سلول دیواره روده باریک اسب می توانند از rRNA طی پروتئین سازی استفاده می کنند.

گزینه ۴: ساخت آدنوزین تری فسفات در سطح پیش ماده طی گلیکولیز انجام می شود. هم سلول های دیواره چینه دان گنجشک و هم سلول های دیواره روده باریک اسب می توانند گلیکولیز انجام دهند.

توجه: هر سلول زنده ای اعم از اینکه هسته داشته باشد یا نداشته باشد، تنفس سلولی هوازی انجام دهد یا غیرهوازی، دارای گلیکولیز است.

سوال ۲- در دستگاه گوارش ملخ، مانند جذب عمده آب را بر عهده دارد؟
(کنکور سراسری ۸۴)

(ب) معده - شیردان در گوسفند
(د) روده - هزارلا در گوزن

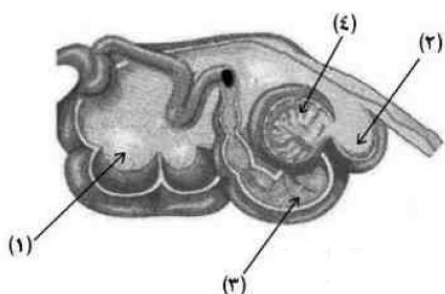
(الف) معده - شیردان در فیل
(ج) روده - هزارلا در اسب

جواب سؤال ۲:

گزینه ی د درست است . هزارلا در نشخوارکنندگان (مانند گوزن) ، روده ی بزرگ انسان و روده ی ملخ در جذب آب نقش فعال و مهمی دارند. در شیردان ، آنزیم های تجزیه کننده ی چربی ها ، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک ساخته و ترشح می شود (گوارش شیمیایی) .

سوال ۳- در شکل زیر، سلول های دیواره بخش، سلول های دیواره بخش

(کنکور سراسری ۹۴ خارج کشور)



(۱) همانند-۱، مولکول های سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه می نمایند.
(۲) برخلاف-۲، در مجاورت با غذای دوباره جویده شده، قرار می گیرند.

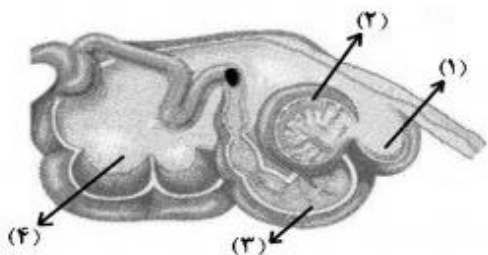
- (۳) ۲ همانند -۴، به تولید انرژی زیستی در غیاب اکسیژن می پردازند.
 (۴) ۳ برخلاف -۴، بخشی از مواد حاصل از گوارش را جذب می کنند.

جواب سوال ۳-

گزینه ۳ درست است. بخش ۱ (سیرابی) ، بخش ۲ (نگاری) ، بخش ۳ (شیردان) و بخش ۴ (هزارلا) می باشد . بخش ۲ (نگاری) و بخش ۴ (هزارلا)، هر دو از بخش های سازنده معده نشخوارکنندگان هستند و دیواره عضلانی دارند. بنابراین سلول های سازنده دیواره آنها در نبود اکسیژن می توانند به کمک گلیکولیز و یا تخمیر انرژی زیستی (ATP) بسازند.
 تشریح سایر گزینه ها :

- (۱) بخش ۱ (سیرابی) و بخش ۳ (شیردان) دیواره عضلانی دارند و هیچ سلول جانوری آنزیم سلولاز برای تجزیه سلولز را ندارد، بنابراین سلولازی تولید و ترشح نمی کند.
 (۲) بخش ۱ (سیرابی) و بخش ۲ (نگاری) هیچکدام در مجاورت غذای دوبار جویده شده قرار نمی گیرند.
 (۴) بخش ۳ (شیردان) و بخش ۴ (هزارلا)، جذب مونومرهای غذایی را برعهده ندارند. جذب مونومر غذایی (موارد حاصل از گوارشی) را روده کوچک برعهده دارد.

سوال ۴- در شکل زیر سلول های دیواره ی بخش سلول های دیواره ی بخش می توانند (کنکور سراسری ۹۴)



- (۱) ۱ همانند -۳ در عدم حضور اکسیژن انرژی زیستی تولید کنند.
 (۲) ۴ همانند -۳ سلولز موجود در مواد غذایی را تجزیه نمایند.
 (۳) ۴ برخلاف -۱ در مجاورت با غذای دوباره جویده شده، قرار گیرند.
 (۴) ۳ برخلاف -۲ جذب بخشی از مواد حاصل از گوارش را انجام دهند.

جواب سوال ۴-

گزینه ۱ درست است. بخش ۱ (نگاری) همانند بخش ۲ (شیردان) هر دو از بخش های سازنده معده نشخوارکنندگان هستند و دیواره عضلانی دارند. بنابراین سلول های سازنده دیواره آنها در نبود اکسیژن می توانند به کمک گلیکولیز و یا تخمیر انرژی زیستی (ATP) بسازند.

تشریح سایر گزینه ها:

۲) بخش ۴ (سیرابی) و بخش ۳ (شیردان) دیواره عضلانی دارند و هیچ سلول جانوری آنزیم سلولاز برای تجزیه سلولز را ندارد، بنابراین سلولازی تولید و ترشح نمی کند.

۳) بخش ۴ (سیرابی) و بخش ۱ (نگاری) هیچکدام در مجاورت غذای دوبار جویده شده قرار نمی گیرند.

۴) بخش ۳ (شیردان) و بخش ۲ (هزارلا) جذب مونومرهای غذایی را برعهده ندارند. جذب مونومر غذایی (موارد حاصل از گوارشی) را روده کوچک برعهده دارد.

سوال ۵ - کدام گزینه درست بیان شده است؟

- ۱) در سیرابی گاو برخلاف روده باریک اسب، گوارش سلولز انجام میشود.
- ۲) در هزارلای گاو برخلاف معده اسب، آنزیم های گوارشی جانور ترشح می گردد.
- ۳) در نگاری گاو برخلاف روده بزرگ اسب، میکروب های تجزیه کننده سلولز وجود دارند.
- ۴) در روده باریک گاو برخلاف روده کور اسب، مواد حاصل از گوارش سلولز جذب می شود.

جواب سوال ۵. گزینه ۱ درست است.

گاو از نشخوارکنندگان و اسب از غیرنشخوارکنندگان است. در سیرابی و نگاری گاو باکتری های تجزیه کننده سلولز حضور دارند و باعث گوارش سلولز می شوند ولی در روده باریک اسب، تجزیه سلولز صورت نمی گیرد زیرا محل حضور باکتری های تجزیه کننده سلولز، روده کور و روده بزرگ جانور است که بعد از روده باریک قرار گرفته اند.

پاسخ تشریحی سایر گزینه ها:

گزینه ۲) در شیردان گاو (نه هزارلا)، ترشح آنزیم های گوارشی صورت می گیرد، هر چند معده اسب هم ترشح آنزیم گوارشی را دارد.

نکته: وظیفه هزارلای در گاو جذب آب است.

گزینه ۳) هم در نگاری گاو و هم در روده بزرگ اسب، باکتری های تجزیه کننده سلولز وجود دارد. این باکتری با بدن جانور زندگی همزیستی از نوع همیاری دارند.

گزینه ۴) محل جذب مواد حاصل از گوارش سلولز (یعنی گلوکزها) در گاو، روده باریک و در اسب، روده کور و روده بزرگ است.



سایت کنکور