

گوارش و جذب مواد

فصل ۲ دهم



این موضوع بر کسی پوشیده نیست که غذا خوردن در کنار عزیزان یکی از لذت‌های زندگی است اما فلسفه غذا خوردن فراتر از این حرف‌هاست؛ سالم ماندن، کارکرد درست و رشد و نمو یاخته‌های بدن وابسته به انرژی و مواد لازمی است که از طریق تغذیه به بدن می‌رسد. یک فریضه اخلاقی که رعایت آن در تغذیه شدیداً سلامتی را تضمین می‌کند بحث دوری از افراط و تفریط است. تغذیه نامناسب یا اضافه‌بر نیاز یکی از مضراتی است که حتی در جوامع پیشرفته سلامت انسان‌ها را تهدید می‌کند. در این فصل قرار است با ویژگی‌های آناتومیک و فیزیولوژیک اندام‌های دستگاهی از بدن آشنا شوید که توده غذایی با گذر از آن به شکلی قابل استفاده برای بدن در می‌آید.

۱-۲. لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن



خب دوستان در بررسی نکات این شکل سعی کردیم که علاوه بر یادگیری موقعیت اندام‌های دستگاه گوارش، به ریزه با وظایف‌شون هم آشنا بشین تا بعداً درست و حسابی از خجالتشون در بیاییم:

۱ دهان

مشخصات: ۱ در بخش پایینی سر قرار دارد. ۲ اولین بخش لوله گوارش است. ۳ به حلق منتهی می‌شود. ۴ محل استقرار زبان و دندان‌هاست. ۵ دارای سه جفت غده بزاقی بزرگ به نام‌های بناگوشی، زیرآرواره‌ای و زیرزبانی در محل‌های مشخص و غدد بزاقی کوچک پراکنده است.

وظایف: ۱ شروع گوارش مکانیکی غذا با کمک لب‌ها، زبان، دندان‌ها و آرواره‌ها ۲ شروع گوارش شیمیایی غذا؛ آنزیم آمیلاز بزاق گوارش نشاسته را آغاز می‌کند. ۳ لغزنده کردن لقمه غذا با کمک بزاق (برای بهبود حرکت مواد غذایی)

۴ مقدار اندکی جذب مواد ۵ هدایت لقمه غذا به سمت حلق با کمک زبان به منظور انجام عمل بلع ۶ شرکت در تکلم به کمک عضلات مخطط (در فصل ۳ زیست ۲ خواهید خواند).

۲ حلق

مشخصات: ۱ در ناحیه گلو و از پشت بینی تا ابتدای مری قرار دارد. ۲ چهارراهی است که از بالا به بینی، از جلو به دهان و از پایین به مری و نای راه دارد.

وظایف: ۱ حلق، ناحیه‌ای ارتباطی بین دستگاه گوارش و دستگاه تنفس است. ۲ به کمک گیرنده‌هایی که در دیواره خود دارد، در ایجاد انعکاس بلع نقش مهمی ایفا می‌کند. ۳ در فصل دو یازدهم خواهید خواند که حلق از طریق شیپور استاش با گوش میانی در ارتباط است. هوا از طریق این مجرا از حلق به گوش میانی جریان می‌یابد تا فشار هوا در دو طرف پرده صماخ یکسان باشد؛ دو شیپور استاش به حلق راه دارند؛ یکی مرتبط با گوش راست و دیگری مرتبط با گوش چپ!

۳ مری

مشخصات: ۱ مری از ناحیه گردن شروع شده و سپس وارد قفسه سینه می‌شود. با عبور از دیافراگم به محوطه شکمی وارد و به معده ختم می‌شود. توجه داشته باشید که بیشتر طول مری در قفسه سینه قرار دارد. ۲ مری تا قبل از عبور از دیافراگم تقریباً در خط تقارن بدن (وسط بدن) قرار دارد اما با عبور از آن اندکی به چپ متمایل می‌شود؛ از این رو بنداره انتهایی مری، در زیر دیافراگم و در سمت چپ بدن قرار دارد. ۳ قطر حفره درونی مری نسبت قطر حفره درونی



نای، اندازه کمتری دارد. ۴ بخش انتهایی مری که در محوطه شکمی مستقر است، صفاق دارد. ۵ محل اتصال مری به معده، در پشت لوب کوچک کبد قرار دارد.

وظیفه: انتقال غذا از حلق به معده طی انعکاس بلع

حواستون باشه! مری در ناحیه گردن و بخشی از قفسه سینه با نای مجاورت دارد و در پشت آن قرار گرفته است.

۴ معده

مشخصات: ۱ معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است (متسع‌ترین بخش لوله گوارش). ۲ در حفره شکمی و کمی متعایل به سمت چپ بدن قرار دارد. ۳ انتهای معده به سمت راست بدن کشیده شده است؛ از این رو بنداره انتهایی معده (پیلور) در سمت راست بدن و زیر کبد قرار دارد. ۴ قسمت تحتانی معده، جلوی لوزالمعده و بالای کولون افقی قرار دارد. ۵ معده در سمت چپ و از قسمت پشت، با طحال مجاورت دارد. ۶ معده، حالت لوبیایی شکل دارد و انحنای سمت چپ آن از انحنای سمت راست بزرگ‌تر است. ۷ محل پیوستن مری به معده در سطح پایین‌تری از قسمت رأسی معده قرار دارد.

وظایف: ۱ محل ذخیره موقت غذا ۲ گوارش مکانیکی غذا با کمک انقباضات لایه ماهیچه‌ای ۳ گوارش شیمیایی مواد غذایی (آغاز گوارش پروتئین‌ها به وسیله پپسین و گوارش لیپیدها به وسیله لیپاز) ۴ مقدار اندکی جذب مواد ۵ تولید گاسترین و فاکتور داخلی معده

۵ روده باریک

مشخصات: ۱ طویل‌ترین بخش لوله گوارش است. ۲ بخش ابتدایی آن دوازدهه نام دارد؛ این ساختار C شکل، مجاور سر لوزالمعده و در سمت راست بدن (زیر کبد و کیسه صفرا) است. ۳ روده باریک پیچ و خم‌های زیادی دارد و نهایتاً در سمت راست بدن به روده بزرگ متصل می‌شود.

وظایف: ۱ پایان گوارش مکانیکی غذا به کمک حرکات قطعه قطعه کننده ۲ پایان گوارش شیمیایی مواد غذایی به وسیله آنزیم‌های گوارشی (شیره لوزالمعده و ...) و با کمک صفرا ۳ جذب مواد غذایی ۴ تولید هورمون سکرتین

۶ روده بزرگ

مشخصات: ۱ از چندین بخش تشکیل شده است: روده کور (آپاندیس در انتهای آن قرار دارد و جزئی از آن است)، کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین رو ۲ بخش ابتدایی آن روده کور نام دارد که در قسمت پایینی حفره شکمی و در سمت راست بدن واقع است. ۳ کولون بالارو در سمت راست بدن قرار دارد و در زیر کبد به سمت چپ تشکیل یک خم می‌دهد. ۴ بعد از کولون بالارو، کولون افقی شروع می‌شود که از سمت راست بدن به سمت چپ می‌رود و در زیر طحال به سمت پایین خم می‌شود؛ این کولون کمی انحناء دارد و تحدب آن به سمت پایین بدن است. ۵ کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد و در خط وسط بدن (در ناحیه لگن) به راست روده منتهی می‌شود.

وظایف: ۱ جذب آب و یون‌ها ۲ جامدسازی مدفوع برای دفع

۷ راست روده و مخرج

مشخصات: ۱ در خط وسط بدن و در ادامه روده بزرگ قرار دارد؛ این ساختار به مخرج ختم می‌شود. ۲ انتهای راست روده دو بنداره دارد: بنداره داخلی که از ماهیچه‌های صاف است (عملکرد غیرارادی دارد) و بنداره خارجی که از ماهیچه‌های مخطط است (عملکرد ارادی دارد).

وظایف: راه اندازی انعکاس دفع پس از ورود مدفوع به راست روده

۸ کبد

مشخصات: ۱ بخش عمده کبد در سمت راست بدن قرار دارد اما قسمت کوچکی از آن تا جلوی محل اتصال مری به معده در سمت چپ بدن کشیده شده است. ۲ کبد درست در زیر دیافراگم استقرار دارد (بالاترین اندام گوارشی در محوطه شکمی است). ۳ مجاورت‌های این ارگان از سطوح مختلف با سایر اندام‌های درون حفره شکمی: الف) از سطح

تحتانی با کیسهٔ صفرا، بخش فوقانی دوازدهه، معده، خم بین کولون بالا رو و کولون افقی، نیمهٔ راست کولون افقی، کلیهٔ راست و غدهٔ فوق کلیهٔ راست (ب) از سطح پشتی با کیسهٔ صفرا، بندارهٔ انتهای مری، قسمت بالایی معده، دوازدهه و بزرگ‌سیاهرگ زیرین

🚧 **حواستون باشه!** به دلیل قرار گرفتن کبد در سمت راست بدن، نیمهٔ راست دیافراگم بالاتر از نیمهٔ چپ آن و کلیهٔ سمت راست در سطحی پایین‌تر از کلیهٔ سمت چپ قرار دارد.

به علت قرارگیری کبد در زیر دیافراگم، حتی در صورت انقباض دیافراگم و مسطح شدن آن، نیمهٔ چپ این پردهٔ ماهیچه‌ای پایین‌تر از نیمهٔ راستش قرار می‌گیرد.

وظایف: ۱ تولید صفرا و انتقال آن به کیسهٔ صفرا ۲ ذخیرهٔ برخی مواد جذب شده در رودهٔ باریک (مثل آهن، برخی ویتامین‌ها) ۳ ذخیرهٔ لیپیدها و تولید لیپوپروتئین ۴ تولید گلیکوژن از گلوکز و تولید پروتئین از آمینواسیدهای جذب شده در رودهٔ باریک ۵ پاسخ به کاهش اکسیژن خون با تولید هورمون اریتروپویتین

۹ کیسهٔ صفرا

مشخصات: ظاهری گلابی‌شکل دارد. در سمت راست بدن و در موقعیتی در پشت و زیر کبد مستقر است.

وظیفه: ذخیره‌سازی صفرا و ترشح آن به دوازدهه

۱۰ لوزالمعده

مشخصات: ۱ لوزالمعده در زیر و بخش اعظم آن در پشت معده قرار دارد. ۲ سر لوزالمعده در سمت راست بدن و در خمیدگی دوازدهه قرار دارد و دم آن تا نزدیکی طحال در سمت چپ بدن کشیده شده است.

وظایف: ۱ تولید آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد غذایی ۲ تولید بیکربنات سدیم برای خنثی کردن اثر اسیدی کیموس

۲-۲. بندارهٔ انتهای مری



۱ بنداره‌ها فقط شامل ماهیچه‌های حلقوی هستند و در ساختار آنها ماهیچهٔ طولی وجود ندارد به این ترتیب که بنداره‌های غیرارادی در لولهٔ گوارش توسط ماهیچه‌های صاف حلقوی و بنداره‌های ارادی مثل بندارهٔ ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج نیز توسط ماهیچه‌های حلقوی اما از نوع مخطط ایجاد شده‌اند.

۲ همانطور که در شکل مشخص است در محل بنداره‌ها، ماهیچه‌های حلقوی لایهٔ ماهیچه‌ای نسبت به دیگر بخش لولهٔ گوارش ضخامت بیشتری دارد.

۳ دقت داشته باشید همان‌طور که از نام این بنداره مشخص است، بندارهٔ انتهای مری متعلق به مری است نه معده!

۴ بندارهٔ انتهای مری در انسان سالم همیشه در حالت انقباض است مگر در زمان بلع، خروج گاز (باد گلو) و استفراغ! در این سه زمان، حالت انقباض ماهیچه‌های حلقوی این بنداره از بین رفته و بنداره باز می‌شود.

۵ اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نباشد فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیرهٔ معده به مری، به تدریج مخاط مری آسیب می‌بیند زیرا حفاظت دیوارهٔ آن به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک نیست (در مری مادهٔ مخاطی کمتری نسبت به معده و رودهٔ باریک ترشح می‌شود).

۶ تعدادی از بنداره‌های مهم لوله گوارش در انسان:

نام بنداره	نوع عملکرد	نوع ماهیچه لایه مایچه‌ای	محل بنداره	نوع عصب‌دهی	وظیفه
انتهای مری	غیرارادی	صاف	در سمت چپ بدن؛ بین مری و معده (در انتهای مری)	توسط اعصاب خود مختار	جلوگیری از ورود محتویات معده به مری
انتهای معده (پیلور)	غیرارادی	صاف	در سمت راست بدن؛ بین معده و روده باریک (در انتهای معده)	توسط اعصاب خود مختار	جلوگیری از بازگشت محتویات روده باریک به معده
انتهای روده باریک	غیرارادی	صاف	در سمت راست بدن؛ بین روده باریک و روده بزرگ (در انتهای روده باریک)	توسط اعصاب خود مختار	جلوگیری از بازگشت محتویات روده بزرگ به روده باریک
داخلی مخرج	غیرارادی	صاف	در خط میانی بدن؛ انتهای راست روده	توسط اعصاب خود مختار	جلوگیری از خروج مدفوع از بدن تا زمان ایجاد انعکاس دفع
خارجی مخرج	ارادی	اسکلتی	در خط میانی بدن؛ انتهای راست روده	توسط اعصاب پیکری	کنترل ارادی دفع و جلوگیری از خروج غیر ارادی مدفوع

۷ تمام بنداره‌هایی که نام و مشخصات آنها در جدول قبل ذکر شد در موقعیتی زیر پرده دیافراگم مستقر هستند.

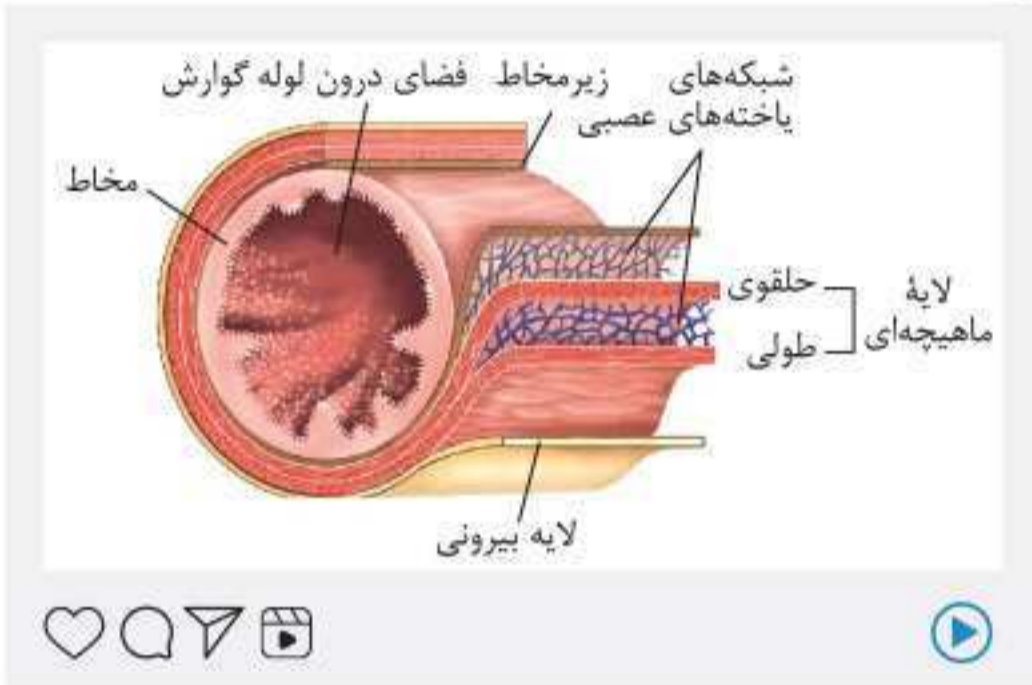
نکات ترکیبی ۱ (فصل ۲ یا ۵ دهم) گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند؛ از آنجا که در بیماری ریفلاکس مخاط مری آسیب می‌بیند گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند و فرد در ناحیه روی شکم احساس سوزش و درد می‌کند.

۲ (فصل‌های ۴ و ۵ دهم) در فصل‌های آینده با چند نوع بنداره دیگر آشنا می‌شوید:

الف) بنداره مویرگی: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها حلقه‌ای ماهیچه‌ای وجود دارد که میزان جریان خون را در آنها تنظیم می‌کند.

ب) بنداره‌های میزراه: در مسیر خروج ادرار از مثانه دو بنداره وجود دارد؛ یکی در محل اتصال مثانه به میزراه است و بنداره داخلی میزراه نام دارد که از نوع ماهیچه صاف و غیرارادی است. در ادامه مسیر خروج ادرار از بدن، بنداره دیگری به نام بنداره خارجی میزراه وجود دارد که از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است.

۲-۳ الف. ساختار لایه‌های لوله گوارش



۱ دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لایه از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی.

۲ قبل از اینکه نکات هر لایه را جداگانه مورد بررسی قرار دهیم به این سه نکته توجه داشته باشید: ۱ هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است. ۲ در همه لایه‌های لوله گوارش انسان بافت پیوندی سست وجود دارد. ۳ یکی دیگر از وجوه مشترک بین لایه‌ها

وجود اعصاب، رگ‌های خونی و رگ‌های لنفی در همه آنهاست.

۳ بررسی مشخصات هر لایه به صورت مجزا:

۱ لایه بیرونی: لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق، پرده‌ای است که اندام‌های درونی شکم را به هم وصل می‌کند. بافت شناسی لایه بیرونی:

الف) بافت پوششی: رگ‌های خونی دارای بافت پوششی هستند پس در این لایه و بقیه لایه‌ها به دلیل حضور رگ‌های خونی، بافت پوششی وجود دارد.

ب) بافت پیوندی: بافت پیوندی سست و بافت پیوندی موجود در دیواره رگ‌های خونی

ج) بافت ماهیچه‌ای: بافت ماهیچه‌ای صاف دیواره رگ‌ها

د) رگ‌های خونی و اعصاب: اعصاب و رگ‌های خونی و لنفی از این لایه عبور می‌کنند.

⚠️ **حواستون باشه!** با اینکه لایه بیرونی از مری تا مخرج وجود دارد ولی فقط در حفره شکمی در تشکیل صفاق شرکت می‌کند؛ مثلاً لایه خارجی آن بخش از مری که خارج از حفره شکمی است (درون قفسه سینه مستقر است) در تشکیل صفاق نقشی ندارد.

۲ لایه ماهیچه‌ای: در این لایه، ماهیچه طولی نسبت به ماهیچه حلقوی خارجی‌تر و در مجاورت لایه بیرونی قرار دارد. ماهیچه حلقوی به جز معده در سایر بخش‌های لوله گوارش به لایه زیرمخاط متصل است؛ معده استثناست زیرا در آن یک لایه ماهیچه‌ای مورب وجود دارد که نسبت به ماهیچه حلقوی داخلی‌تر است و در مجاورت زیرمخاط قرار دارد. بافت شناسی لایه ماهیچه‌ای:

الف) بافت پوششی: بافت پوششی دیواره رگ‌های خونی

ب) بافت پیوندی: ۱ بین ماهیچه طولی و حلقوی، بافت پیوندی سست وجود دارد؛ در معده بین ماهیچه مورب و حلقوی نیز بافت پیوندی سست مشاهده می‌شود. ۲ بافت پیوندی موجود در دیواره رگ‌های خونی

ج) بافت ماهیچه‌ای: ۱ در دهان، حلق، ابتدای مری و اسفنکتر خارجی مخرج از نوع ماهیچه‌های مخطط ۲ در سایر بخش‌ها از جمله بنداره داخلی مخرج از نوع ماهیچه‌های صاف ۳ بافت ماهیچه‌ای صاف موجود در دیواره رگ‌های خونی

د) رگ‌ها و اعصاب: بین لایه ماهیچه‌ای طولی و حلقوی شبکه‌های عصبی و رگ‌های خونی و لنفی یافت می‌شود.

⚠️ **حواستون باشه!** دقت داشته باشید که لایه‌های طولی، حلقوی و مورب، از نظر نوع یاخته تفاوتی ندارند بلکه جهت‌گیری یاخته‌های آنها با یکدیگر متفاوت است.

۳ زیر مخاط: از جنس بافت پیوندی سست است و از داخل با مخاط و از خارج با لایه ماهیچه‌ای حلقوی (البته در معده با لایه مورب) ارتباط دارد.

بافت‌شناسی لایه زیر مخاط:

الف) بافت پوششی: بافت پوششی دیواره رگ‌ها

ب) بافت پیوندی: بافت پیوندی دیواره رگ‌ها و بافت پیوندی سست؛ گاه در این لایه غده‌هایی مشاهده می‌شود.

ج) بافت ماهیچه‌ای: ماهیچه‌های صاف دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها و بنداره‌های مویرگی

د) رگ‌ها و اعصاب: رگ‌های خونی و لنفی فراوان همراه با شبکه گسترده‌ای از اعصاب

حواستون باشه! زیرمخاط باعث می‌شود که مخاط به لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.

۴ مخاط: سطح درونی لوله گوارش را می‌پوشاند و در مقطع عرضی آن از داخل به خارج به ترتیب ماده مخاطی، بافت پوششی، بافت پیوندی سست و لایه ماهیچه‌ای مخاطی مشاهده می‌شود.

بافت‌شناسی مخاط:

الف) بافت پوششی: داخلی‌ترین بافت سازنده مخاط است که در دهان، حلق و مری از نوع سنگ‌فرشی چندلایه و در معده، روده باریک و روده بزرگ از نوع استوانه‌ای تک‌لایه است؛ توجه داشته باشید که در زیر این بافت، غشای پایه وجود دارد.

ب) بافت پیوندی: بافت پیوندی دیواره رگ‌های خونی و بافت پیوندی سست بین بافت پوششی و ماهیچه مخاطی

ج) بافت ماهیچه‌ای: ۱ ماهیچه مخاطی که خارجی‌ترین لایه مخاط است و مخاط را از زیرمخاط جدا می‌کند.

۲ ماهیچه‌های صاف دیواره رگ‌ها

د) رگ‌ها و اعصاب: رگ‌های خونی و لنفی مخاط، در بافت پیوندی سست استقرار یافته‌اند. دقت داشته باشید که عصب‌دهی این لایه توسط زیر مخاط انجام می‌شود.

حواستون باشه! انواع مختلفی از یاخته‌های پوششی در مخاط وجود دارد:

یاخته‌های جذب‌کننده: این یاخته‌ها بیشتر در مخاط روده وجود دارند؛ هر چند به میزان بسیار کمتری در دهان و معده نیز یافت می‌شوند. این یاخته‌ها موادی را از فضای درون لوله گوارش می‌گیرند و به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌کنند.

یاخته‌های ترشح‌کننده: انواع مختلفی از این یاخته‌ها در مخاط لوله گوارش وجود دارند که هر کدام ماده خاصی را ترشح می‌کنند. موادی که این یاخته‌ها می‌سازند را می‌توان در چهار دسته تقسیم بندی کرد: ۱ موسین ۲ بیکربنات

۳ اسید و آنزیم ۴ هورمون‌ها

۴ بیشترین ضخامت لایه ماهیچه‌ای در طول لوله گوارش در معده مشاهده می‌شود. در لایه ماهیچه‌ای بخش حلقوی از بخش طولی ضخیم‌تر است.

۵ ضخامت لایه مخاطی از لایه زیرمخاط بیشتر است.

۶ شبکه‌های یاخته‌های عصبی در دو لایه از چهار لایه لوله گوارش وجود دارد؛ در زیر مخاط و لایه ماهیچه‌ای!

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۵ یازدهم) لایه مخاطی در مجاری تنفسی و ادراری - تناسلی نیز وجود دارد که جزء خط اول دفاعی بدن به شمار می‌روند. در مخاط این مجاری، ماهیچه مخاطی وجود ندارد و بافت پوششی روی آستری از بافت پیوندی مستقر است.

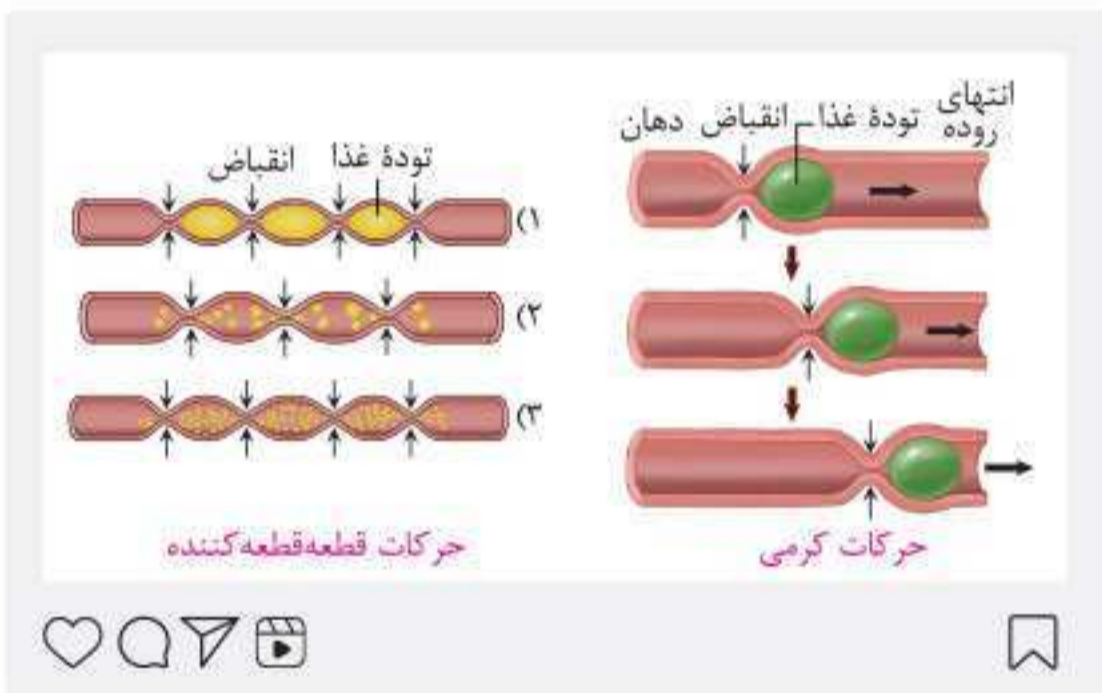
۲ (فصل ۳ دهم و فصل ۷ یازدهم) مخاط در مجاری تنفسی و لوله‌های فالوپ دارای یاخته‌های پوششی مژک‌دار است.

۲-۳ ب. بخشی از صفاق مربوط به روده‌ها



- همان‌طور که در شکل مشخص است این بخش از صفاق، پر از رگ‌های خونی (سرخرگ، سیاهرگ و شبکه‌های خونی) است؛ زیرا رگ‌های آن وظیفه خون‌رسانی به اندام‌های لوله‌گوارش را بر عهده دارند.
- سیاهرگ‌های این بخش از صفاق خون خود را به سیاهرگ باب کبدی تخلیه می‌کنند.
- در محل اتصال پرده صفاق به لوله‌گوارش (طبق این شکل در محل اتصال به روده‌ها) بافت چربی وجود دارد.

۲-۴ و ۵. حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده



- انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله‌گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله‌گوارش دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد. اول نکات حرکات کرمی را آنالیز می‌کنیم: نحوه ایجاد حرکات کرمی: گشاد شدن لوله‌گوارش بر اثر ورود غذا → تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله‌گوارش → ایجاد یک حلقه انقباضی کمی عقب‌تر از محل اتساع لوله‌گوارش (از دهان به سمت مخرج)

- همان‌طور که در شکل مشخص است در حرکات کرمی، حلقه انقباضی در پشت توده غذا ایجاد می‌شود که از دهان به سمت مخرج حرکت می‌کند و غذا را در طول لوله می‌راند.
- ایجاد حلقه انقباضی در پشت توده غذا نتیجه انقباض ماهیچه‌های حلقوی است.
- با حرکت لقمه غذا به جلو، حلقه انقباضی نیز به جلو حرکت می‌کند؛ به این معنی که یاخته‌هایی که تاکنون در حال استراحت بوده‌اند با حرکت لقمه غذا در پشت لقمه قرار می‌گیرند و منقبض می‌شوند.
- زمانی که حرکت توده غذا در لوله‌گوارش در اثر برخورد با بنداره متوقف می‌شود، حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی پیدا می‌کنند اما با باز شدن بنداره‌ها، حرکات کرمی سبب انتقال غذا از بخش قبلی لوله‌گوارش به بخش بعدی می‌شوند.
- در ایجاد حرکات کرمی، هم ماهیچه‌های طولی و هم ماهیچه‌های حلقوی دیواره لوله‌گوارش نقش دارند. بریم سراغ نکات حرکات قطعه‌قطعه‌کننده:
- همان‌طور که از شکل پیداست در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می‌شوند؛ سپس این بخش‌ها، از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند.
- حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در پیشروی غذا نقش اندکی نیز دارند؛ اگر به شکل دقت کنید خواهید دید که قطعه‌قطعه شدن غذا به میزان اندکی سبب حرکت توده غذا در لوله‌گوارش شده است.
- تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، سطح تماس توده‌های غذایی را با مخاط لوله‌گوارش افزایش می‌دهد و همین امر سبب افزایش میزان جذب در روده می‌شود.
- حین انجام حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، در یک لحظه ماهیچه‌های چندین نقطه از روده همزمان منقبض و ماهیچه‌های چندین نقطه در حال استراحت هستند.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۵ دهم و فصل ۷ یازدهم) حرکات کرمی فقط مختص لوله گوارش نیستند بلکه به عنوان مثال در میزنا‌ی نیز این حرکات انجام می‌شوند؛ ادرار در طول میزنا‌ی به واسطه انجام حرکات کرمی ماهیچه‌های دیواره میزنا‌ی حرکت می‌کند و از لگنچه به مثانه وارد می‌شود.

۲ (فصل ۵ یازدهم) در انعکاس استفرغ جهت حرکات کرمی برعکس عمل بلع است. طی این انعکاس، محتویات معده و حتی بخش ابتدایی روده باریک به سرعت به سمت دهان جریان می‌یابند.

۲-۶. غدد بزاقی بزرگ



۱ بزاق، حاصل ترشحات سه جفت (۶ عدد) غده بزاقی بزرگ و تعداد زیادی غده بزاقی کوچک است. غدد بزاقی بزرگ شامل غدد بناگوشی، غدد زیر آرواره‌ای و غدد زیر زبانی می‌شوند.

۲ نام غدد بزاقی بزرگ از محل استقرار آنها گرفته شده است: غدد زیر زبانی در زیر زبان و در کناره‌های محل اتصال آن به کف دهان، غدد زیر آرواره‌ای در زیر آرواره پایین و غدد بناگوشی در مجاورت گوش قرار دارند.

۳ مقایسه غدد بزاقی بزرگ از نظر اندازه به این شرح است: غده بناگوشی < غده زیر آرواره‌ای < غده زیر زبانی

۴ از آنجا که غدد بناگوشی نسبت به دیگر غده‌های بزاقی اندازه بزرگ‌تری دارند و دارای یاخته‌های برون‌ریز بیشتری هستند، میزان ترشحات آنها بیشتر است و درصد بیشتری از بزاق را به خود اختصاص می‌دهد.

۵ از بین غدد بزاقی بزرگ، غده بناگوشی بالاترین و غده زیر آرواره‌ای پایین‌ترین غده محسوب می‌شود؛ از طرفی غده زیر زبانی جلویی‌ترین غده و غده بناگوشی عقبی‌ترین غده است.

۶ از هر کدام از غدد بناگوشی یک مجرا به موازات دندان‌های آسیای فک بالا، از روی عضله جونده عبور می‌کند و در نهایت به محیط دهان وارد می‌شود.



۷ غدد زیر زبانی و زیر آرواره‌ای در فک پایین به دهان راه دارند؛ به طوری که ترشحات غدد زیر زبانی توسط چندین مجرای کوچک و از ناحیه‌هایی در زیر زبان به محیط دهان ورود می‌یابند و مجرای هر غده زیر آرواره‌ای با عبور از مجاورت غده زیر زبانی، به محلی در زیر زبان تخلیه می‌شود. در شکل مقابل این موضوع را بهتر می‌توان مشاهده کرد:

۸ غدد بناگوشی در سطح عقب‌تری نسبت به غدد زیر زبانی و زیر آرواره‌ای قرار گرفته‌اند و مجرای آنها از مجاری غدد بزاقی زیر آرواره‌ای و زیر زبانی طولی‌تر است.

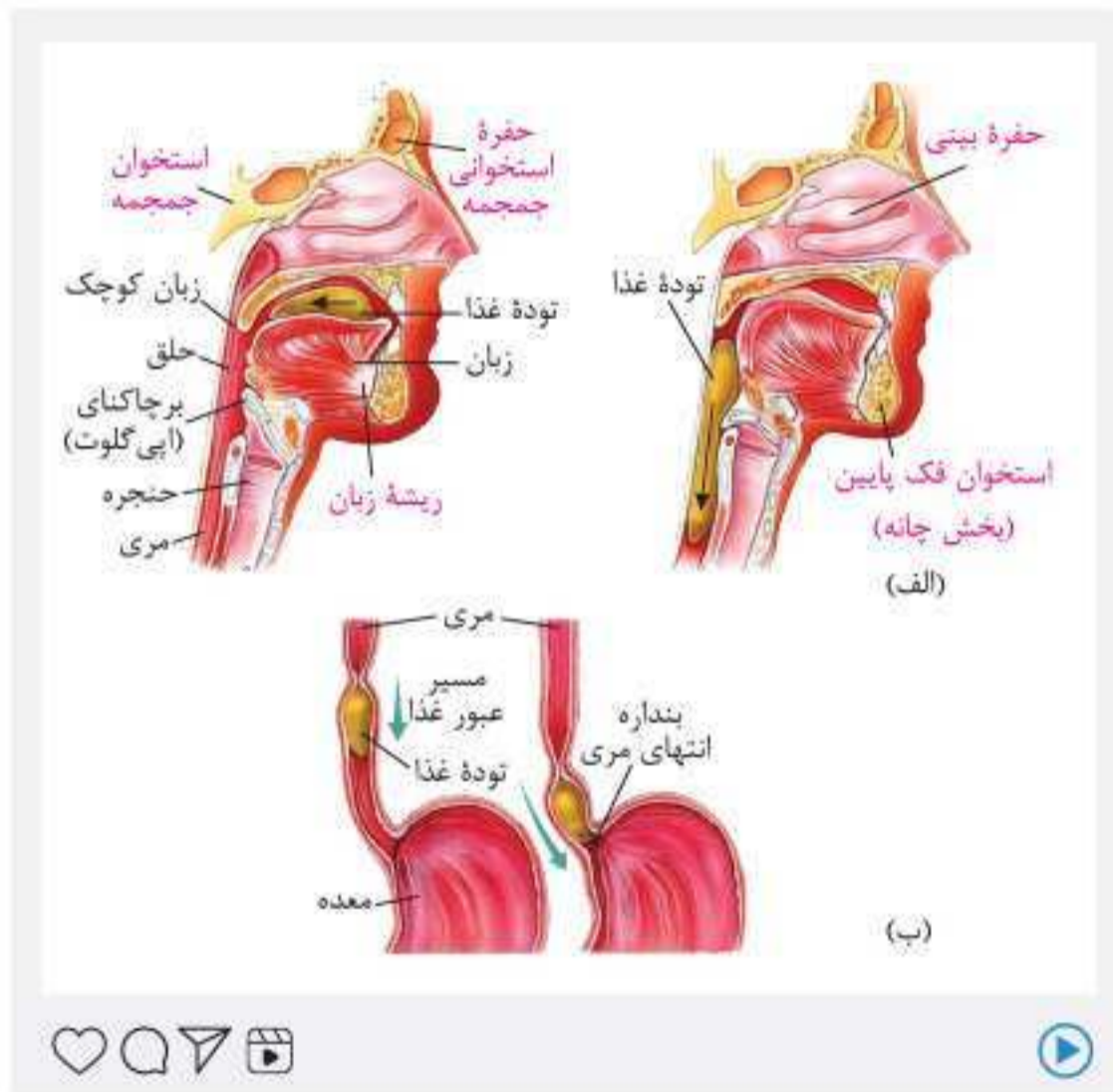
۹ یک لایه چربی زیر پوست صورت و دیگر قسمت‌های بدن وجود دارد که به عنوان عایق حرارتی عمل می‌کند.

۱۰ گوارش مکانیکی غذا در دهان، به کمک دندان‌ها انجام می‌شود. دندان‌ها در آرواره بالا به استخوان فک بالا و در آرواره پایین به استخوان فک پایین متصل هستند.

۱۱ فاصله دو غده بناگوشی از هم، بیشتر از فاصله دو غده زیرزبانی از هم و فاصله دو غده زیر آرواره‌ای از هم است.

- نکات ترکیبی ۱ (فصل ۱ یازدهم)** ترشح بزاق، فرایندی انعکاسی است که مرکز کنترل آن در پل مغزی واقع است.
- ۲ (فصل‌های ۲ و ۳ یازدهم)** هر فرد سالم دو عدد فک دارد که فک بالایی ثابت و فک پایینی متحرک است. فعالیت‌های جویدن و تکلم به واسطه حرکت فک پایین انجام می‌شوند. یکی از ماهیچه حرکت دهنده فک پایین را در تصویر مشاهده می‌کنید که نوعی ماهیچه مخطط است و توسط اعصاب پیکری عصب‌دهی می‌شود.
- ۳ (فصل ۳ یازدهم)** مفصل بین فک پایین و فک بالا، نوعی مفصل متحرک است.
- ۴ (فصل ۲ یازدهم)** در برجستگی‌هایی که روی زبان قرار دارند، گیرنده‌های چشایی مستقر هستند و به همین دلیل زبان یک اندام حسی محسوب می‌شود. عملکرد درست گیرنده‌های چشایی به ترشح بزاق وابسته است؛ زیرا این گیرنده‌ها توسط ذره‌هایی از غذا که درون بزاق حل شده‌اند، تحریک می‌شوند.
- ۵ (فصل ۳ یازدهم)** زبان، اندامی ماهیچه‌ای (ماهیچه اسکلتی) است که توسط بافت پوششی سنگ‌فرشی چندلایه مفروش شده است.
- ۶ (فصل ۴ یازدهم)** غدد ترشح‌کننده بزاق، جزء غدد برون‌ریز بدن هستند. غدد برون‌ریز، ترشحات خود را از طریق مجرا یا مجراهایی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد.

۲-۷ الف و ب. عمل بلع



- ۱** بلع، عملی انعکاسی و شامل دو مرحله است: مرحله ارادی و مرحله غیر ارادی
- ۲** مرحله ارادی: در این مرحله به واسطه حرکت ارادی زبان و ماهیچه‌های ابتدای حلق، توده غذایی به داخل حلق رانده می‌شود؛ در این مرحله زبان به کام دهان می‌چسبد.
- ۳** مرحله غیر ارادی: ۱. راه بینی با بالا رفتن زبان کوچک بسته می‌شود. ۲. اپی‌گلوت به سمت پایین حرکت کرده و با بالا آمدن حنجره، راه نای بسته می‌شود. ۳. بنداره ابتدای مری شل می‌شود و حرکات کرمی ماهیچه‌های مخطط دیواره حلق آغاز می‌گردد. ۴. غذا به مری وارد می‌شود و با حرکات کرمی دیواره مری به معده می‌رسد.

- ۴** حلق، گذرگاهی است که در انتهای دهان قرار دارد که آن را به چهار راه تشبیه می‌کنند؛ این گذرگاه از بالا به بینی، از پایین به نای و مری و از جلو به دهان راه دارد؛ البته دقت داشته باشید که دو شیپور استنشاق به این گذرگاه راه دارند که هوا را بین گوش‌های میانی و حلق انتقال می‌دهند.
- ۵** هنگام بلع، فقط راه مری برای عبور غذا باز است.
- ۶** حرکت توده غذا در مری با هل دادن دیواره پشتی نای به سمت جلو سبب کاسته شدن فضای درونی نای می‌شود.
- ۷** حرکات کرمی، عامل اصلی پیش‌برنده غذا در طول مری است و نیروی جاذبه نقش اندکی در حرکت لقمه غذا در مری دارد.
- ۸** برای راندن غذا به داخل حلق، فشار زبان لازم است؛ برای این امر زبان به سقف دهان می‌چسبد. از این رو با فلج شدن ماهیچه زبان، راندن غذا به داخل حلق با اختلال مواجه می‌شود.

۹ نای در جلوی مری مستقر است و در ابتدای آن درپوشی به نام اپی‌گلوت وجود دارد که راه نای را باز و بسته می‌کند.
۱۰ در سقف دهان، بخش‌های استخوانی و ماهیچه‌ای وجود دارد؛ این بخش استخوانی، کف حفره بینی را تشکیل می‌دهد و زبان کوچک به آن متصل است.

۱۱ ریشه زبان به وسیله بافت پیوندی متراکم به قسمت جلویی استخوان فک پایین (محل چانه) متصل است.
۱۲ در ساختار بافتی اپی‌گلوت، غضروف یافت می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۳ دهم) هنگام بلع اپی‌گلوت پایین می‌آید و راه نای را می‌بندد. این فرایند با مهار مرکز تنفس در بصل‌النخاع انجام می‌گیرد که در نزدیکی مرکز بلع در بصل‌النخاع است؛ در نتیجه بسته شدن نای، برای مدت کوتاهی تنفس متوقف می‌شود.

۲ (فصل ۳ دهم) حفاصل فضای داخلی نای و فضای داخلی مری ۴ لایه ماهیچه‌ای وجود دارد:
۱. ماهیچه مخاط مری ۲. ماهیچه حلقوی دیواره مری ۳. ماهیچه طولی دیواره مری ۴. بخش ماهیچه‌ای لایه غضروفی - ماهیچه‌ای دیواره نای

۳ (فصل ۳ دهم) یکی از مباحث مورد علاقه طراحان کنکورهای مختلف، مقایسه وضعیت اجزایی مثل زبان کوچک و اپی‌گلوت در انعکاس‌های بلع، عطسه، سرفه و ... است که در جدول زیر به آن می‌پردازیم:

اجزا	زبان	زبان کوچک	حنجره	اپی‌گلوت
تنفس	پایین	پایین	پایین (باز)	بالا
عطسه	پایین	پایین	پایین (باز)	بالا
سرفه	پایین	بالا	پایین (باز)	بالا
بلع	بالا	بالا	بالا (بسته)	پایین
استفراغ	پایین	بالا	بالا (بسته)	پایین

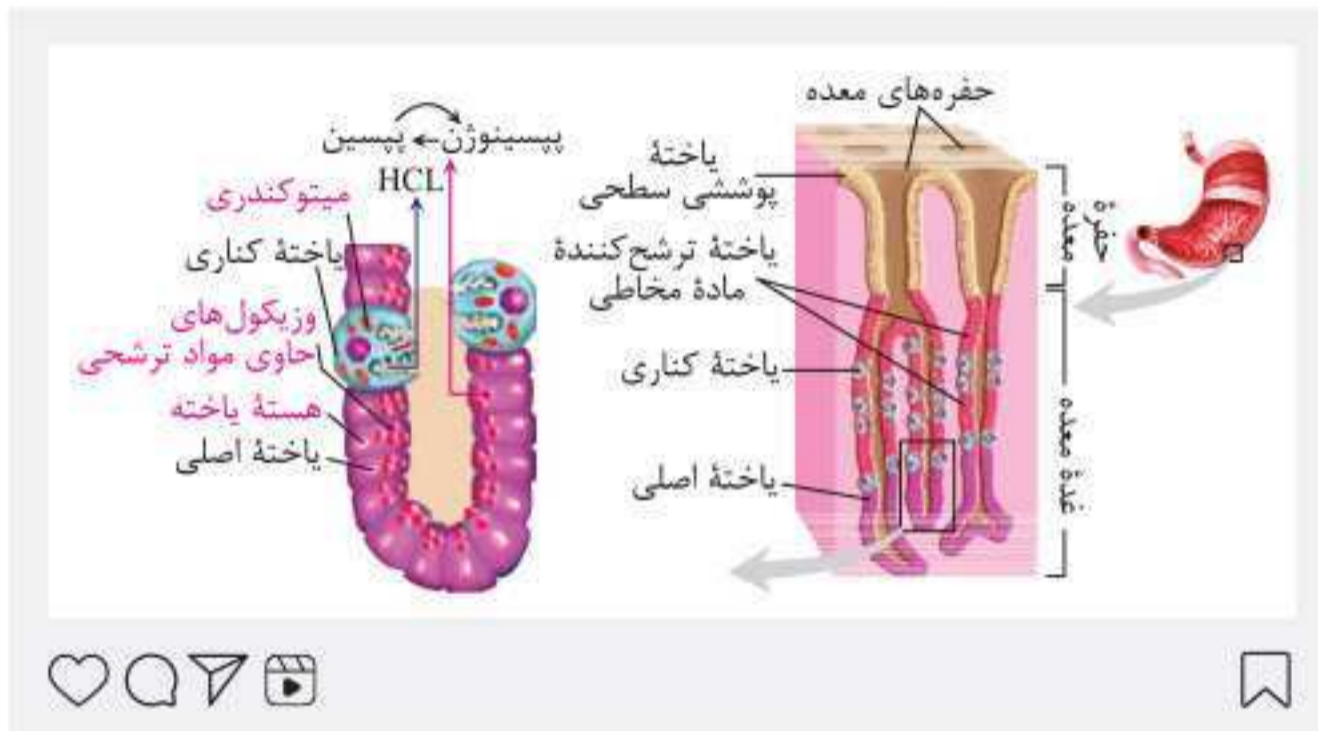


۲-۸. یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره معده

- ۱ سطح داخلی معده چین‌خوردگی‌های زیادی دارد که هنگام خالی بودن معده قابل مشاهده‌اند و با پر شدن معده باز می‌شوند.
- ۲ هرچه حجم کیموس وارد شده به معده بیشتر باشد، چین‌خوردگی‌های آن بیشتر باز می‌شوند و دیواره آن کشیدگی بیشتری پیدا می‌کند؛ در نتیجه قدرت انقباضات دیواره آن افزایش می‌یابد.
- ۳ یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره معده برخلاف دیگر قسمت‌های لوله گوارش در سه لایه سازمان یافته‌اند به طوری که آرایش یاخته‌ها در لایه خارجی آن طولی، در لایه میانی، حلقوی و در لایه داخلی، مورب است.
- ۴ ترتیب لایه‌های دیواره معده از خارج به داخل به این شرح است:
۱. لایه بیرونی که قسمتی از صفاق را تشکیل می‌دهد. ۲. لایه

ماهیچه‌ای که از خارج به داخل شامل ماهیچه طولی، حلقوی و مورب است. ۳. لایه زیرمخاطی ۴. لایه مخاطی
۵. ماهیچه‌های دیواره معده در مجاورت بنداره پیلور قوی‌ترند و قدرت انقباضی بیشتری نسبت به ماهیچه‌های نواحی بالاتر معده دارند.

۹-۲. غده‌ها و یاخته‌های معده



- ۱ یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین خود فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند؛ باید دقت داشت که در این فرورفتگی‌ها، زیرمخاط وجود ندارد.
- ۲ فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی مخاط معده از نوع یاخته‌های پوششی سطحی هستند؛ این یاخته‌ها از نوع استوانه‌ای تک‌لایه‌اند و در غدد معده یافت نمی‌شوند.
- ۳ در بخش عمیق‌تر حفرات معده، غده‌های معده قرار دارند که به این حفرات راه دارند. طبق شکل کتاب غدد معده لوله‌ای شکل‌اند و می‌توانند انشعاب‌دار باشند؛ محتویات مجرای یک غده و یا مجرای چندین غده همراه با هم به انتهای تحتانی حفرات معده می‌ریزند.
- ۴ گروهی از غدد معده در انتهای خود و گروهی دیگر در ابتدای خود منشعب شده و مجاری متعددی را ایجاد می‌کنند.
- ۵ در غدد معده چهار نوع یاخته مشاهده می‌شود که سه نوع آن برون‌ریز و یک نوع آن درون‌ریز است: الف) یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی ب) یاخته‌های اصلی ج) یاخته‌های کناری د) یاخته‌های ترشح‌کننده گاسترین؛ توجه داشته باشید که یاخته‌های ترشح‌کننده گاسترین در شکل کتاب درسی معرفی نشده‌اند.
- ۶ در غدد معده یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی فقط در قسمت‌های سطحی و میانی مشاهده می‌شوند.
- ۷ از بین انواع یاخته‌های غدد معده، یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی به حفرات معده نزدیک‌ترند و برخی از آنها با یاخته‌های پوششی سطحی معده در تماس‌اند.
- ۸ بر اساس شکل کتاب درسی یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی، فراوان‌ترین و یاخته‌های کناری، کم‌تعدادترین یاخته‌های غدد معده هستند؛ لطفاً توجه داشته باشید که در این مقایسه، یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در نظر گرفته نشده‌اند.
- ۹ مقایسه تعداد یاخته‌های غدد معده ← یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی < یاخته‌های اصلی < یاخته‌های کناری
- ۱۰ یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند و اکثراً در میانه غدد معده و در لابه‌لای یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی دیده می‌شوند.
- ۱۱ یکی از ویژگی‌های برجسته یاخته‌های کناری، وجود فرورفتگی‌هایی در قسمت رأسی غشای آنهاست. این یاخته‌ها در سیتوپلاسم خود تعداد زیادی میتوکندری دارند؛ زیرا فعالیت ترش‌جی زیاد آنها (ترشح H^+ و Cl^-) نیازمند انرژی فراوانی است.
- ۱۲ طبق شکل کتاب و مطابق با رفرنس‌های بافت‌شناسی، یاخته‌های اصلی یک هسته کروی شکل در نزدیکی قاعده خود و یاخته‌های کناری، یک هسته کروی شکل در مرکز خود دارند.
- ۱۳ اگر خوب به شکل دقت کنید خواهید دید که در یاخته‌های اصلی غدد معده، وزیکول‌های حاوی مواد ترش‌جی در سمتی از یاخته که رو به مجاری درون غدد معده قرار دارد، تجمع یافته‌اند.

- ۱۴ کلریدریک اسید (HCl) به صورت غیر مستقیم در تجزیه پروتئین‌ها نقش دارد؛ از این رو در صورتی که یاخته‌های کناری تخریب شوند یا معده برداشته شود در روند هضم پروتئین‌ها اختلال ایجاد می‌شود.
- ۱۵ ترشح کلریدریک اسید به حفرات معده سبب می‌شود تا pH خون سیاهرگی معده افزایش یابد؛ زیرا در جریان ساخت این اسید در یاخته‌های کناری، یون‌های هیدروژن از خون به معده وارد می‌شوند.
- ۱۶ پپسینوژن مجموعه‌ای از چند نوع پروتئاز غیرفعال است که پس از شکستن بعضی پیوندهای پپتیدی و حذف بخشی از ساختار آن به پپسین تبدیل می‌شود؛ از این رو می‌توان گفت پپسین از پپسینوژن کوچک‌تر است.
- ۱۷ دقت داشته باشید که پپسین در محیط معده تولید می‌شود و نه در سیتوپلاسم یاخته‌های اصلی غدد معده!
- ۱۸ در روند تبدیل پپسینوژن به پپسین شاهد شکستن غیرآنزیمی پیوندهای پپتیدی در پروتئین هستیم. کلریدریک اسید یک ماده معدنی و غیرآنزیمی است پس این گونه نیست که در همه واکنش‌های زیستی آنزیم‌ها نقش داشته باشند؛ فرایند تولید پپسین از پپسینوژن بدون دخالت آنزیمی و تحت تأثیر HCl نیز پیش می‌رود.
- ۱۹ جدول مقایسه‌ای انواع یاخته‌های پوششی مخاط معده

نام یاخته	ترشحات	محل قرار گیری	مشخصه و اهمیت ترشحات آن
پوششی سطحی	ماده مخاطی (موسین + آب) و بیکربنات	سطح معده و حفرات آن	ایجاد لایه زله‌ای چسبناک و قلیایی قوی که محافظت کننده مخاط در برابر اسید و آنزیم است.
ترشح کننده ماده مخاطی	ماده مخاطی (موسین + آب)	بخش‌های بالایی و میانی غدد معده	ایجاد لایه زله‌ای چسبناک در برابر اسید و آنزیم
اصلی	پروتئازها (پپسینوژن)	غدد معده	آغازگر گوارش پروتئین‌ها هستند؛ تحت عملکرد پروتئازها، پپتیدهای کوچک ایجاد می‌شود.
کناری	کلریدریک اسید و عامل داخلی	غدد معده (در لابه‌لای یاخته‌های ترشح کننده ماده مخاطی و یاخته‌های اصلی)	HCl: محیط معده را اسیدی می‌کند و در تبدیل پپسینوژن به پپسین نقش دارد. عامل داخلی: در جذب ویتامین B _{۱۲} در روده نقش دارد.
یاخته‌های ترشح کننده گاسترین	هورمون گاسترین	غدد معده	به خون می‌ریزد (وارد شیره معده نمی‌شود) و بر فعالیت ترشحی یاخته‌های اصلی و کناری می‌افزاید.

- نکات ترکیبی ۱** (فصل ۴ یازدهم) از آنجا که پپسین با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را تسریع می‌کند می‌توان تولید پپسین فعال از پپسینوژن تحت تأثیر خود پپسین را مثالی از خودتنظیمی مثبت دانست.
- ۲** (فصل ۱ دوازدهم) برای تبدیل پپسینوژن به پپسین وجود اسید در شیره معده ضروری است؛ هرچند که خود پپسین این فرایند را تسریع می‌کند اما باید دقت داشت که اگر محیط معده اسیدی نباشد به دلیل عدم ایجاد pH بهینه برای پپسین، این آنزیم هم کارایی نخواهد داشت و در نتیجه تبدیل پپسینوژن به پپسین انجام نمی‌گیرد.
- ۳** (فصل ۲ دوازدهم) ژن تولید پپسینوژن در تمام یاخته‌های هسته‌دار بدن وجود دارد اما فقط در یاخته‌های اصلی غدد معده بیان می‌شود.

۱۰-۲ و ۱۱. الف) مجاری صفراوی و ب) سنگ صفرا



۱ ابتدای روده باریک دوازدهه نام دارد که نقش مهمی در گوارش مواد غذایی ایفا می‌کند چراکه ترشحات لوزالمعده و صفرا در این محل به کیموس اضافه می‌شوند.
 ۲ کبد بزرگ‌ترین غده گوارشی است؛ این غده درست زیر پرده دیافراگم و بخش اعظم آن در سمت راست حفره شکمی قرار دارد.
 ۳ در سطح کتاب درسی یک بافت پیوندی نازک، کبد را به دو

قسمت نامساوی تقسیم می‌کند به طوری که قسمت راست کبد از قسمت چپ آن بزرگ‌تر است و کیسه صفرا، در پشت کبد و زیر قسمت راست قرار گرفته است.

۴ موقعیت لوزالمعده در حفره شکمی در زیر معده و موازی با آن است؛ سر این غده، در خم دوازدهه قرار دارد.
 ۵ لوزالمعده دارای مجاری متعددی است؛ مجرای اصلی این اندام گوارشی از انتهای آن (دم لوزالمعده) تا ابتدای آن (سر لوزالمعده) کشیده شده است.

۶ قطر مجرای اصلی لوزالمعده از مجرای فرعی آن بیشتر است.
 ۷ لوزالمعده ترشحات برون‌ریز خود (شیره لوزالمعده) را از طریق دو مجرا به دوازدهه می‌ریزد.
 ۸ دقت داشته باشید که مجرای اصلی لوزالمعده و مجرای صفرا به یکدیگر می‌پیوندند و به صورت یک مجرای مشترک به دوازدهه وارد می‌شوند.

۹ محل ورود مجرای فرعی لوزالمعده به دوازدهه در موقعیتی بالاتر از محل ورود مجرای مشترک صفراوی - لوزالمعده‌ای است.

۱۰ دو مجرای اصلی صفراوی که از سمت راست و چپ کبد منشأ می‌گیرند به یکدیگر می‌پیوندند و یک مجرای واحد را تشکیل می‌دهند؛ این مجرا در ادامه با مجرای کیسه صفرا ادغام می‌شود.

۱۱ مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا از پشت دوازدهه عبور کرده و در مجاورت دوازدهه، پس از ادغام با مجرای تحتانی لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزد.

۱۲ اگر به شکل کتاب درسی نیک بنگرید در خواهید یافت که در انتهای مجرای مشترک صفراوی - لوزالمعده‌ای یک بنداره وجود دارد که با رنگ بنفش در شکل نمایان است؛ این بنداره از ورود صفرا و شیره لوزالمعده از طریق مجرای مشترک در زمان‌هایی که نیاز به ورود این مواد به دوازدهه نیست، جلوگیری می‌کند.

۱۳ صفرا و شیره لوزالمعده موجود در مجرای اصلی لوزالمعده، پیش از ورود به دوازدهه با یکدیگر ترکیب می‌شوند.
 ۱۴ رسوب کلسترول در مجرای مشترک کیسه صفرا و مجرای پایینی لوزالمعده می‌تواند در ورود شیره لوزالمعده به دوازدهه اختلال ایجاد کند؛ هر چند که بخشی از شیره لوزالمعده می‌تواند از طریق مجرای مستقل این اندام (مجرای بالایی) به دوازدهه ورود پیدا کند.

۱۵ کیسه صفرا بیشتر صفرايي که در کبد تولید می‌شود را در خود ذخیره می‌کند اما مقدار کمی از صفراي تولید شده در کبد می‌تواند مستقیماً وارد دوازدهه شود.

بریم سراغ نکات مربوط به سنگ کیسه صفرا:

۱۶ گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ صفرا ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد. دقت داشته باشید که در کتاب درسی سنگ صفرا به عنوان یکی از عوامل مسدودکننده مسیر عبور صفرا معرفی شده است زیرا گاهی مجاری خروج صفرا به دلیل عوامل دیگری مانند تومور بسته می‌شوند.



۱۷ سنگ کیسه صفرا در هر کدام از مجاری صفراوی اعم از مجراهای کوچک داخل کبد، مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا و یا مجرای مشترک صفراوی - لوزالمعده‌ای ممکن است ایجاد شود. شکل مقابل گویای همین قضیه است:

۱۸ بر مبنای اینکه کدام یک از مجاری محل عبور صفرا به وسیله سنگ صفرا، تومور یا ... بسته شود، مشکلات گوارشی مختلفی در فرد بیمار ظاهر خواهد شد؛ مثلاً اگر فقط مجرای خود کیسه صفرا به وسیله عوامل ذکر شده مسدود شود، مشکلات ایجاد شده، مربوط به اختلال در ترشح صفرا است اما اگر مجرای مشترک

صفراوی - لوزالمعده‌ای مسدود شود، علاوه بر اختلالاتی که تحت تأثیر عدم ترشح صفرا ایجاد می‌شوند، اختلالات مربوط به کاهش ترشح شیرۀ پانکراس نیز در فرد بیمار بروز می‌یابند.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۴ یا ۵ دهم) لوزالمعده دارای دو قسمت درون‌ریز و برون‌ریز است. بخش درون‌ریز آن (جزایر لانگرهانس)، دو هورمون انسولین و گلوکاگون را به منظور کنترل قند خون تولید و ترشح می‌کند و بخش برون‌ریز آن هم قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی را به دوازدهه می‌ریزد.

۲ (فصل ۴ دهم، فصل ۲ یا ۵ دهم و فصل ۱ دوازدهم) عوارض سنگ صفرا: ۱. کمتر شدن گوارش و جذب چربی‌ها ۲. کاهش جذب ویتامین‌های محلول در چربی و در نتیجه آن پوکی استخوان (به دلیل کاهش جذب ویتامین D)، اختلال در روند انعقاد خون (به دلیل کاهش جذب ویتامین K) و اختلال در بینایی (به دلیل کاهش جذب ویتامین A) ۳. چرب بودن مدفوع به دلیل افزایش دفع چربی‌ها ۴. اختلال در گوارش سایر مواد غذایی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و ...); چراکه در صورت عدم ترشح صفرا، محیط روده به اندازه کافی قلیایی نمی‌شود (pH بهینه آنزیم‌های لوزالمعده فراهم نمی‌شود) و در نتیجه آنزیم‌های لوزالمعده بهترین فعالیت خود را نخواهند داشت.

۲-۱۲. آب‌کافت یک دی‌ساکارید



۱ شکل، واکنش آب‌کافت را در تبدیل دی‌ساکارید به مونوساکارید نشان می‌دهد.

۲ در آب‌کافت دی‌ساکارید یک مولکول آب به یون‌های H^+ و OH^- تجزیه می‌شود؛ سپس با اضافه شدن این یون‌ها به محل اتصال مونوساکاریدها، پل اکسیژنی بین دو مونوساکارید شکسته شده و H^+ به یکی از مونوساکاریدها و OH^- به مونوساکارید دیگر می‌پیوندد.

۳ دی‌ساکاریدی که در شکل مشاهده می‌کنید از دو مونوساکارید ۶ کربنی ساخته شده است.

۴ ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها، مونوساکاریدها هستند که بدون گوارش جذب می‌شوند. دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند.

حواستون باشه! دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد؛ مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

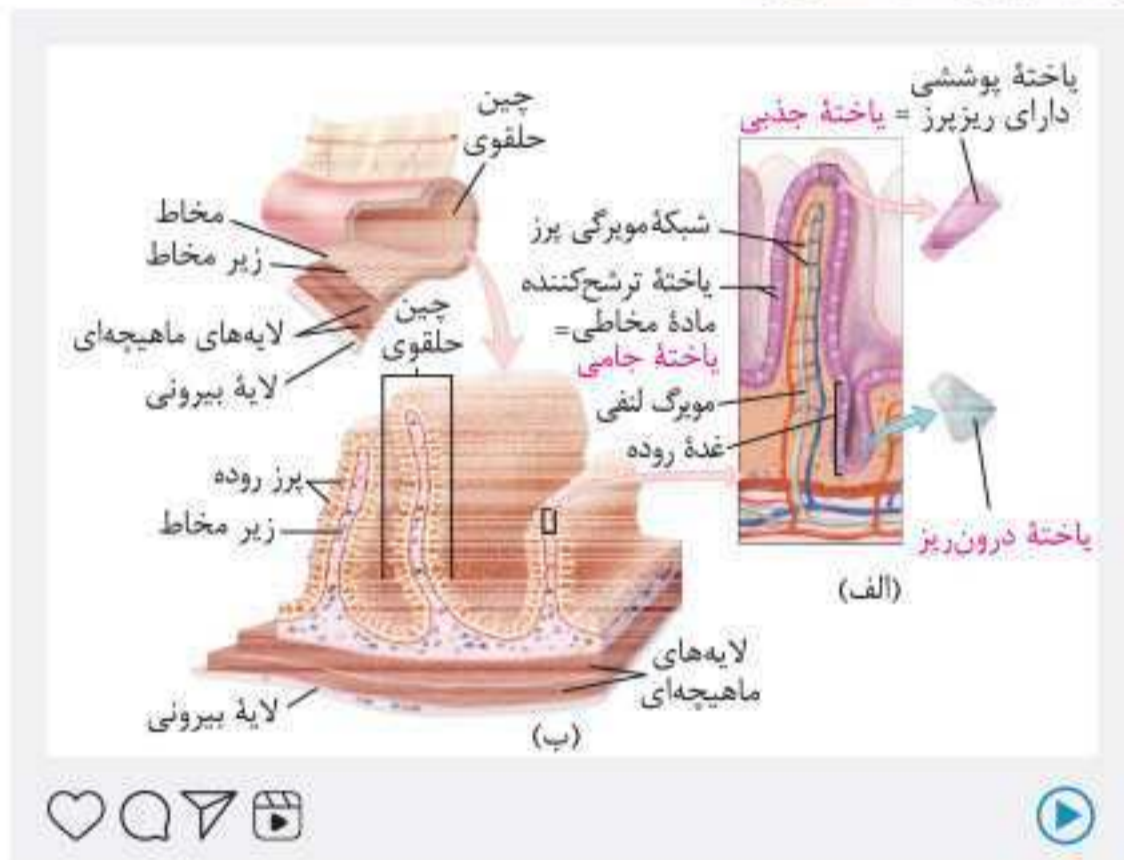
نکات ترکیبی ۱ (فصل ۱۰دهم) کربوهیدرات‌ها از سه عنصر کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O) ساخته شده‌اند.
۲ (فصل ۱۰دهم) گلوکز و فروکتوز، مونوساکاریدهایی با ۶ اتم کربن‌اند و ریبوز و دئوکسی‌ریبوز، مونوساکاریدهایی با ۵ اتم کربن‌اند.

۳ (فصل ۱۰دهم) دی‌ساکاریدها از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند؛ در جدول زیر دی‌ساکاریدهای مهم کتاب درسی را مرور می‌کنیم:

نوع دی‌ساکارید	مونومرهای سازنده	در چه موادی یافت می‌شوند؟
ساکارز	گلوکز + فروکتوز	قند و شکر
مالتوز	گلوکز + گلوکز	جوانه جو
لاکتوز	در کتاب درسی مطرح نشده است	شیر و مواد لبنی

۴ (فصل ۱۰دهم) سنتز آبدهی عکس واکنش آبکافت است؛ در این واکنش دو مونومر (مثلاً دو مونوساکارید) به کمک آنزیم با هم ترکیب شده و یک مولکول درشت‌تر (مثلاً یک دی‌ساکارید) را به وجود می‌آورند. در نتیجه انجام این واکنش به ازای هر پیوند تشکیل شده، یک مولکول آب آزاد می‌شود.

۲-۱۳. الف) پرز (ب) چین‌های حلقوی



- ۱ در دیواره داخلی روده باریک، چین‌های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شود.
- ۲ پرزها برآمدگی‌های انگشت‌مانندی هستند که با چشم غیر مسلح قابل مشاهده‌اند.
- ۳ غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند. شکل مقابل نشان‌دهنده تصویر میکروسکوپی از ریز پرزهاست.



حواستون باشه! از آنجایی که ریزپرزها چین خوردگی‌های غشایی هستند، پس در ساختار آنها اجزای غشا به کار رفته است، یا به عبارت بهتر جنس آنها از غشاست.

۴ هر چین حلقوی دارای تعداد زیادی پرز است ← هر پرز دارای تعداد زیادی یاخته استوانه‌ای است ← هر یاخته استوانه‌ای پرز دارای تعداد فراوانی ریزپرز است.

۵ درون هر پرز بافت پیوندی سست همراه با شبکه‌ای از رگ‌های خونی (سرخ‌رگ، مویرگ و سپاهرگ) و یک مویرگ لنفی انتها بسته وجود دارد که توسط بافت پوششی استوانه‌ای متشکل از یاخته‌های ریزپرزدار و یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی پوشانده شده‌اند.

۶ غشای پایه‌ای که در زیر و لابه‌لای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای قرار دارد آنها را به هم و به بافت پیوندی زیر یاخته‌ها چسبانده است.

۷ لابه‌لای پرزها، فرورفتگی‌های چاله‌مانندی وجود دارد که به درون لایه زیر مخاط نفوذ کرده‌اند و غدد روده را تشکیل داده‌اند.

۸ غدد روده را انواعی از یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تشکیل داده‌اند که انواعی از مواد را به فضای روده یا به داخل خون ترشح و یا جذب می‌کنند. اسم این یاخته‌ها در کتاب درسی ذکر نشده‌اند، اما برای توضیح بیشتر، آنها را در شکل نام‌گذاری کرده‌ایم.

۹ در رأس غشای یاخته‌های جذبی (جذب‌کننده) ریزپرزه‌های فشرده‌ای قرار دارند که با میکروسکوپ می‌توان آنها را مشاهده کرد.

۱۰ یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی (یاخته‌های جامی) و یاخته‌های ترشح‌کننده درون غدد روده نیز ریزپرز دارند.

۱۱ **مشخصه‌های ظاهری یاخته جذبی:** ۱. یاخته‌های استوانه‌ای بلندی هستند. ۲. در نیمه تحتانی آنها یک هسته بیضی شکل

مستقر است. ۳. تعداد زیادی برآمدگی‌های میکروسکوپی استوانه‌ای شکل (ریزپرز) در قسمت رأسی خود دارند.

۱۲ **مشخصه‌های ظاهری یاخته درون‌ریز:** ۱. یاخته‌ای استوانه‌ای شکل با طولی کوتاه‌تر از یاخته‌های جذبی است.

۲. سیتوپلاسمی شفاف دارد (اگر دقت کنید در شکل هم شفاف‌تر از یاخته‌های جذبی طراحی شده است). ۳. هسته بیضی شکلی دارد که در نیمه تحتانی یاخته مستقر شده است.

۱۳ ریزپرزه‌های یاخته‌های جذبی در ناحیه پهن‌تر آنها قرار دارند، در حالی که ریزپرزه‌های یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در ناحیه باریک‌تر آنها قرار گرفته‌اند.

۱۴ از بین یاخته‌های استوانه‌ای پوشاننده سطح داخلی روده کوچک، یاخته‌های جذبی بیشترین تعداد و یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون کم‌ترین تعداد را دارند.

۱۵ تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی (یاخته‌های جامی) در پرز روده کمتر از یاخته‌های جذبی است.

۱۶ بیشترین تراکم یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون در بخش قاعده‌ای غدد روده قابل مشاهده است.

۱۷ با چشم غیرمسلح در سطح داخلی روده باریک، چین‌های حلقوی ثابتی دیده می‌شوند که در تشکیل این چین‌ها لایه‌های مخاط و زیرمخاط شرکت دارند.

۱۸ مجموعه چین‌ها، پرزها و ریزپرزه‌ها سطح داخلی روده باریک را که در تماس با توده غذا است چندین برابر افزایش می‌دهد.

۱۹ در شکل، بخشی از صفاق نمایان است که لایه بیرونی روده باریک را تشکیل می‌دهد؛ رگ‌هایی که درون این لایه مشاهده می‌شوند پس از انشعابات فراوان به لایه‌های داخلی تر روده باریک نفوذ کرده و وظیفه خون‌رسانی به آنها را بر عهده دارند.

۲۰ در ساختار چین‌های حلقوی روده

بافت پوششی

استوانه‌ای ← مخاط روده

سنگ‌فرشی تک‌لایه ← دیواره رگ‌های خونی

بافت پیوندی

بافت پیوندی سست ← لایه مخاط و زیرمخاط

بافت پیوندی موجود در دیواره رگ‌های خونی

بافت ماهیچه‌ای صاف

ماهیچه‌های صاف موجود در مخاط

ماهیچه‌های صاف موجود در دیواره سرخرگ‌ها و سپاهرگ‌ها

بافت عصبی (نورون‌ها و نوروگلیاها) ← شبکه یاخته‌های عصبی موجود در لایه زیرمخاط

۲۱ مواد گوناگون حاصل از گوارش مواد غذایی از سطح مجرای (سطح رو به فضای روده) به یاخته‌های پوششی وارد شده و از سطح مقابل آن (سطح مجاور محیط داخلی) از یاخته خارج و به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شوند؛ پس از ورود به مایع بین‌یاخته‌ای با توجه به ماهیت خود به مویرگ‌های خونی یا لنفی ورود پیدا می‌کنند.

۲-۱۴. بخش‌های انتهایی لوله گوارش



۱ در بخش انتهایی روده کور، روده کوچک به روده بزرگ متصل شده است؛ در محل این اتصال یک بنداره وجود دارد که عبور مواد از روده باریک به روده بزرگ را کنترل می‌کند.

۲ در سطح خارجی کولون‌ها، حالت کنگره کنگره دیده می‌شود اما راست روده چنین وضعیتی ندارد.

۳ راستای رو به بالای روده بزرگ در نیمه راست بدن، کولون بالا‌رو را می‌سازد.

۴ درست در زیر کبد راستای روده بزرگ عوض می‌شود و از نیمه راست بدن به طرف نیمه چپ بدن ادامه پیدا کرده و کولون افقی را می‌سازد؛ این کولون کاملاً مستقیم نیست و کمی انحنا دارد و تحذب آن به سمت پایین بدن است.

۵ در نیمه چپ بدن بار دیگر راستای روده بزرگ عوض می‌شود و به سمت پایین و وسط می‌آید و کولون پایین‌رو را می‌سازد.

۶ کولون پایین‌رو به راست روده ختم می‌شود؛ دقت کنید که راست روده نسبت به کولون‌ها متسع‌تر است.

۷ به علت وجود کبد در نیمه راست بدن انتهایی کولون بالا‌رو در سطحی پایین‌تر از ابتدای کولون پایین‌رو قرار دارد.

۸ کولون بالا‌رو، آپاندیس و روده کور در نیمه راست بدن، کولون پایین‌رو در نیمه چپ بدن و راست روده در خط وسط دیده می‌شوند.

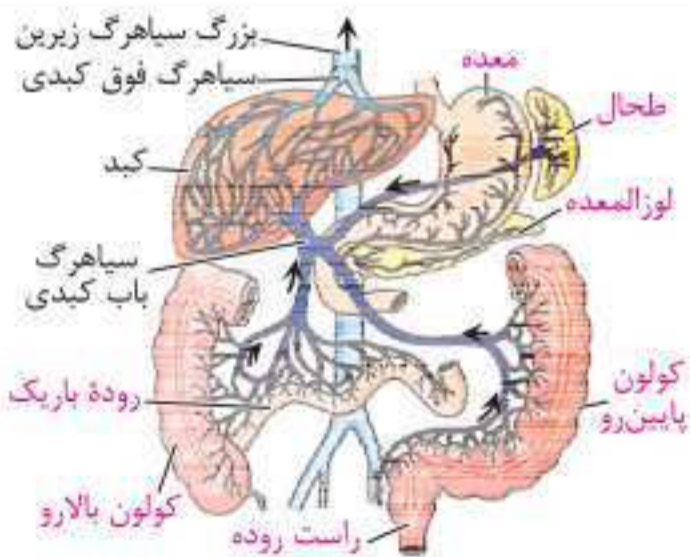
۹ کولون بالا‌رو کوچک‌تر از کولون افقی و کولون افقی کوچک‌تر از کولون پایین‌رو است.

۱۰ در برش عرضی ناحیه مخرج بنداره خارجی حالتی L مانند با ضخامت غیریکنواخت دارد به صورتی که بخش‌های انتهایی آن نسبت به بخش‌های ابتدایی آن قطورتر است.

۱۱ در برش عرضی ناحیه مخرج، بنداره داخلی به حالت دوکی شکل دیده می‌شود که از بالا به پایین، ضخامت این بنداره افزایش می‌یابد.

۱۲ آپاندیس از راه منفذی که در شکل هم نمایان است به روده کور راه دارد.

۲-۱۵. سیاهرگ باب و فوق کبدی

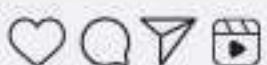


۱ سیاهرگ‌های خارج شده از معده، روده‌های باریک و بزرگ، راست روده، طحال و لوزالمعده، در نهایت به سیاهرگ باب می‌پیوندند.

۲ سیاهرگ باب پس از ورود به کبد دو شاخه شده و یک شبکه مویرگی بزرگ را در کبد ایجاد می‌کند؛ این شبکه مویرگی در بالای کبد در نهایت سیاهرگ فوق کبدی را ایجاد می‌کند.

۳ خون سیاهرگ فوق کبدی به درون بزرگ سیاهرگ زیرین و پس از آن وارد دهلیز راست قلب می‌شود.

۴ بزرگ سیاهرگ زیرین در بخش انتهایی حفره شکمی دو شاخه می‌شود که شاخه‌های آن در نزدیکی آپاندیس و راست روده، هر کدام به دو شاخه بزرگ و کوچک دیگر تقسیم می‌شوند.

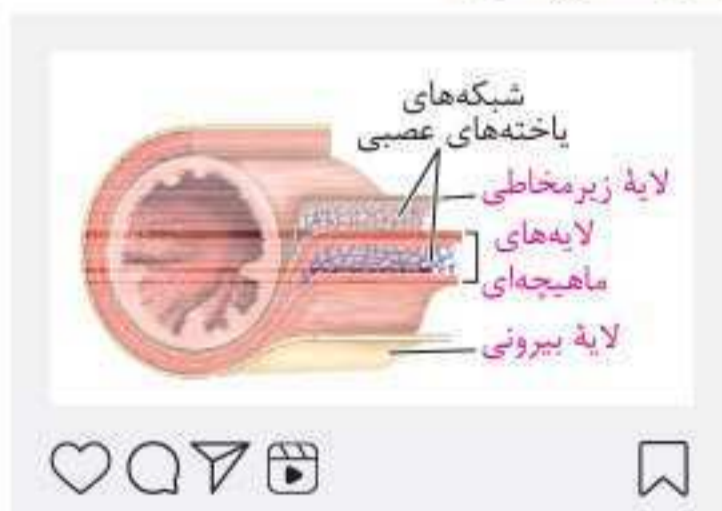


- ۵ سیاهرگی که طحال را ترک می‌کند با یکی از سیاهرگ‌های خارج شده از معده یکی شده و بعد به سیاهرگ خارج شده از کولون پایین‌رو می‌پیوندد.
- ۶ سیاهرگ خارج شده از لوزالمعده با سیاهرگ دیگر خارج شده از معده یکی شده و به سیاهرگ خارج شده از کولون پایین‌رو می‌پیوندد.
- ۷ سیاهرگی‌هایی که از کولون بالارو و بخش انتهایی روده باریک خارج می‌شوند به یکدیگر پیوسته و یک سیاهرگ بزرگ‌تر را می‌سازند.
- ۸ سیاهرگ باب کبدی از به هم پیوستن سه سیاهرگ کوچک‌تر که از طحال و روده‌ها خون را دور می‌کنند، ایجاد می‌شود.
- ۹ سیاهرگ فوق کبدی از به هم پیوستن دو سیاهرگ کوچک‌تر که از کبد خارج می‌شوند، به وجود می‌آید.
- ۱۰ سیاهرگ باب کبدی در نیمه راست بدن و سیاهرگ فوق کبدی تقریباً در خط وسط بدن قرار دارد.
- ۱۱ طحال و آپاندیس از اندام‌های لنفی هستند؛ طحال در نیمه چپ و آپاندیس در نیمه راست حفره شکمی مستقرند.
- ۱۲ کبد گلوکز غذا را به صورت گلیکوژن ذخیره می‌کند تا در مواقع لزوم دوباره شکسته شود و گلوکز وارد خون شود؛ ذخیره گلیکوژن در کبد توسط هورمون انسولین و تجزیه آن توسط هورمون گلوکاگون تحریک می‌شود.
- ۱۳ در کبد از آمینواسیدهای جذب شده، پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها در کبد ذخیره می‌گردند.
- ۱۴ خون سیاهرگ معده قلیایی است که در ترکیب با خون سیاهرگ لوزالمعده که اسیدی است، pH نسبتاً متعادلی را در سیستم باب ایجاد می‌کند.
- ۱۵ خون سیاهرگی پایین‌ترین بخش‌های روده بزرگ و حتی خون سیاهرگی راست روده هم در نهایت به سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.
- ۱۶ بیشترین حجم خون ورودی به سیاهرگ باب مربوط به خون سیاهرگی روده باریک است.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۴ دهم) فقط مواد جذب شده توسط خون مستقیماً به کبد می‌آیند؛ پس لیپیدها و ویتامین‌های محلول در چربی به طور مستقیم به کبد نمی‌آیند بلکه پس از خروج از جریان لنف و ورود به خون، در جریان عمومی به کبد راه می‌یابند.

۲ (فصل ۴ دهم) کبد خون‌رسانی دوگانه دارد؛ یکی سرخرگی از آئورت و یکی سیاهرگی از دستگاه گوارش؛ عزیزان من! بالاخره کبد هم خون روشن نیاز داره دیگه!

۱۶-۲. شبکه یاخته‌های عصبی لوله گوارش در زیر مخاط و لایه ماهیچه‌ای



مباحث آناتومی و بیشتر مطالب بافت‌شناسی این شکل در گفتار قبلی مورد بررسی قرار گرفته است.

۱ در دیواره لوله گوارش (از مری تا مخرج) شبکه‌هایی از یاخته‌های عصبی در بین لایه ماهیچه‌ای و لایه زیرمخاط وجود دارند که تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کنند.

۲ شبکه‌های عصبی روده‌ای

خارجی

محل: بین عضلات حلقوی و طولی

وظیفه: ایجاد حرکات کرمی شکل در سراسر لوله گوارش و قطعه‌قطعه‌کننده فقط در روده

داخلی

محل: زیرمخاط

وظیفه: تنظیم ترشحات لوله گوارش و تنظیم انقباض عضلات صاف مخاط برای بهبود جذب

۳ شبکه عصبی بین عضلات حلقوی و طولی در بخش‌های مختلف، فعالیت‌های تحریکی در جهت پیش‌بردن غذا و فعالیت مهاری در جهت کنترل اسفنکترهای لوله گوارش دارد.

۴ نوع آرایش یاخته‌های عصبی در هر شبکه به گونه‌ای است که شبیه به تارهای در هم تنیده شده عنکبوت دیده می‌شود.

۵ به علت وجود پرزها می‌توان بیان داشت شکل نمایانگر بخشی از روده کوچک است.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۱ یازدهم) خوب است بدانید که شبکه‌های عصبی روده‌ای از نورون‌های حسی موجود در لوله گوارش پیام عصبی دریافت می‌کنند.

۲ (فصل ۱ یازدهم) با توجه به اینکه شبکه عصبی روده‌ای قادر به تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای مخاط است در می‌یابیم که در این شبکه عصبی، نورون‌های حرکتی وجود دارد.

۲-۱۷. کرم کدو



۱ کرم کدو نوعی کرم پهن است که زندگی انگلی دارد؛ از این رو کرم کدو بخشی از چرخه زندگی خود را در دستگاه گوارش انسان (روده) سپری می‌کند.

۲ کرم کدو فاقد دهان و دستگاه گوارش است و مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند؛ به عبارت دیگر کرم کدو اصلاً گوارش برون یاخته‌ای ندارد و فقط عمل جذب را انجام می‌دهد.

۳ کرم کدو بدنی دراز با ظاهری بندبند دارد که اندازه بخش‌های بندمانند در انتهای بدن جانور بزرگ‌تر از بخش‌های بندمانند ابتدای بدن است؛ به عبارت دیگر بخش‌های مختلف پیکر این جانور پهنای یکسانی ندارد.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۴ دهم) کرم‌های پهن، یا آزادی هستند و یا زندگی انگلی دارند؛ پلاناریا از جمله کرم‌های پهنی است که زندگی آزاد دارد.

۲ (فصل ۵ یازدهم) در صورتی که لاروهای کرم کدو به خون ورود پیدا کنند، اتوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را بر روی آنها می‌ریزند؛ این لاروها اندازه بزرگی دارند و قابل بیگانه‌خواری نیستند.

۲-۱۸. گوارش درون یاخته‌ای در پارامسی از آغازیان



۱ پارامسی جاندار تک‌یاخته‌ای است که سطح غشای آن (حتی درون حفره دهانی) توسط تعداد زیادی مژک پوشیده شده است.

۲ واکوئول غذایی در انتهای حفره دهانی و طی فرایند آندوسیتوز تشکیل می‌شود؛ دقت کنید که در انتهای حفره دهانی زوائد مژکی وجود ندارد.

۳ واکوئول غذایی در سیتوپلاسم حرکت می‌کند. این واکوئول پس از پیوستن به اندامک کافنده‌تن (لیزوزوم) و ادغام شدن با آن، واکوئول گوارشی نامیده می‌شود.

۴ به هر واکوئول غذایی، چندین اندامک کافنده‌تن متصل شده و آنزیم‌های گوارشی خود را به واکوئول غذایی تخلیه می‌کنند؛ دقت کنید که اندازه واکوئول غذایی بسیار بزرگ‌تر از کافنده‌تن‌ها است.

۵ به ترتیب مراحل گوارش در پارامسی دقت کنید:

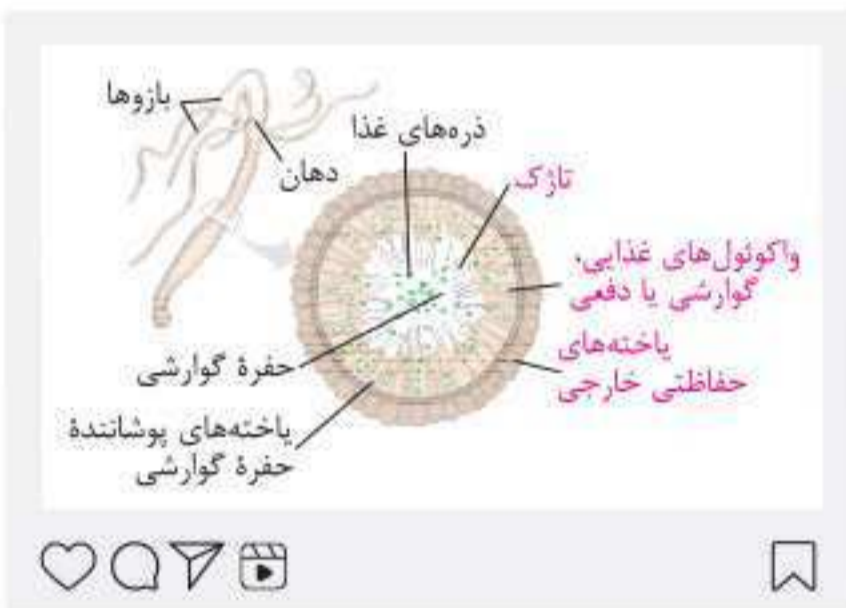
غذا ← حفره دهانی ← تشکیل واکوئول غذایی حاصل از آندوسیتوز ذرات غذایی ← پیوستن لیزوزوم‌ها به واکوئول غذایی و ایجاد واکوئول گوارشی در اثر این رویداد ← گوارش مواد غذایی ← تشکیل واکوئول دفعی ← اگزوسیتوز مواد باقی‌مانده از منفذ دفعی

- ۶ محل تشکیل واکوئول غذایی که حفره دهانی است و محل منفذ دفعی در سطح یاخته ثابت بوده و تغییر نمی‌کنند.
- ۷ اضافه شدن لیزوزوم‌ها به واکوئول گوارشی، هم غشای آن را بیشتر می‌کند و هم حجم آن را؛ پس حجم و غشای واکوئول گوارشی و دفعی از واکوئول غذایی بیشتر است.
- ۸ بر اساس نکته قبل ضمن فرایند گوارش مواد غذایی در پارامسی میزان غشایی که در هنگام درون‌بری از غشای یاخته کم می‌شود، کمتر از میزان غشایی است که در هنگام برون‌رانی به غشای سیتوپلاسمی اضافه می‌شود؛ چون این وسط غشای لیزوزوم‌ها هم اضافه شده دیگه عزیز من!
- ۹ در روند گوارش درون‌یاخته‌ای پارامسی مسیری که واکوئول‌ها در سیتوپلاسم طی می‌کنند، نسبتاً طولانی است تا زمان لازم برای فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی فراهم باشد.

نکات ترکیبی ۱ (بخش‌های دیگر همین فصل) در واکوئول گوارشی واکنش‌های هیدرولیز یا آب‌کافت انجام می‌شود پس آب مصرف و انرژی تولید می‌شود.

- ۲ (فصل ۲ دوازدهم) لیزوزوم از همکاری شبکه آندوپلاسمی زبر و جسم گلژی ساخته می‌شود.
- ۳ (فصل ۱ دهم) واکوئول غذایی، واکوئول گوارشی، واکوئول دفعی و لیزوزوم همگی اندامک‌هایی تک‌غشایی هستند یعنی دو لایه فسفولیپیدی دارند.
- ۴ (فصل ۱ دهم) آندوسیتوز ذرات غذایی و اگزوسیتوز مواد دفعی به کمک مصرف ATP (یعنی هیدرولیز آن) و تبدیل آن به ADP و Pi (فسفات معدنی) انجام می‌شود؛ پس هر دوی آنها، فرایندهایی انرژی‌خواه هستند.
- ۵ (فصل ۴ دهم) اسفنج‌ها که در واقع زیرمجموعه‌ای از جانوران بی‌مهره هستند مانند پارامسی، گوارشی درون‌یاخته‌ای دارند.

۲-۱۹. حفره گوارشی در هیدر



- ۱ بی‌مهرگانی مانند هیدر (و سایر کیسه‌تنان) دارای کیسه منشعبی به نام حفره گوارشی هستند که در آن فعالیت گوارشی (علاوه بر گردش مواد و دفع مواد زائد) انجام می‌شود. این حفره یک سوراخ دارد که مواد غذایی و مواد دفعی از همان طریق وارد و خارج می‌شوند. گوارش مواد غذایی در این حفره و انشعابات آن انجام می‌شود.
- ۲ هیدر یک بی‌مهره آبی است که بدنی استوانه‌ای شکل دارد. بازوهای بی‌مهره در اطراف دهان قرار دارند، غذا را به دهان و حفره گوارشی انتقال می‌دهند.

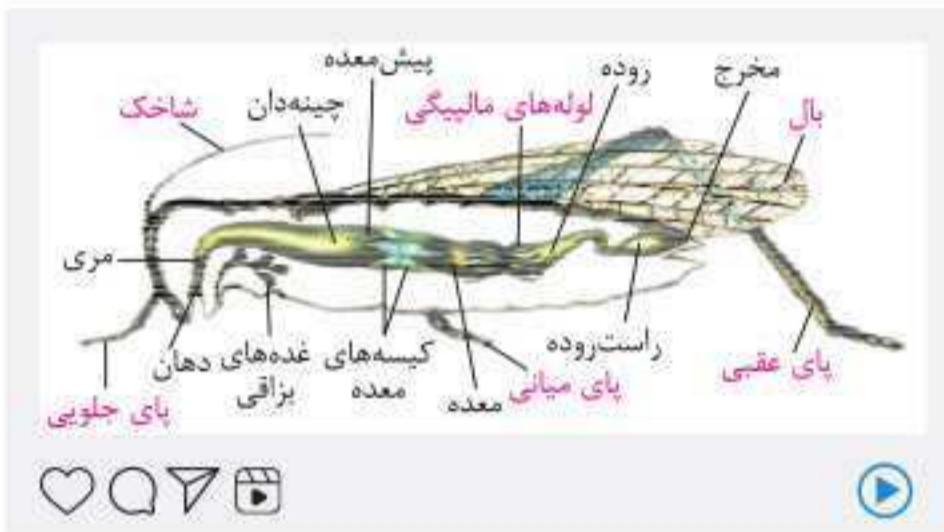
- ۳ تعدادی از یاخته‌های پوشاننده حفره، آنزیم‌های گوارشی را ترشح و تعداد دیگری از آنها مواد مغذی را ذره‌خواری (فاگوسیتوز) می‌کنند و فرایند گوارش درون‌یاخته‌ای را در واکوئول‌های غذایی ادامه می‌دهند (مشابه تک‌یاخته‌ای‌ها).
- ۴ بعضی از یاخته‌های پوشاننده حفره گوارشی (در کیسه‌تنانی مانند هیدر) دارای تازک هستند که با زنش‌های خود مواد غذایی بلعیده شده را با آنزیم‌های گوارشی ترکیب و به گوارش برون‌یاخته‌ای کمک می‌کنند.
- ۵ در حفره گوارشی هیدر دو لایه یاخته‌ای مشاهده می‌شود که توسط لایه‌ای ژلاتینی بدون یاخته (چیزی شبیه غشای پایه) از هم جدا شده‌اند؛ لایه بیرونی یاخته‌های مکعبی شکل و لایه درونی یاخته‌های استوانه‌ای شکل دارد.
- ۶ در هیدر بعضی از یاخته‌های لایه پوشاننده سطح بدن، با حفره گوارشی به‌طور مستقیم در ارتباط نیستند.
- ۷ همه یاخته‌های هیدر و پلاناریا دارای آنزیم‌های گوارشی درون‌یاخته‌ای هستند، زیرا حداقل به گوارش اندامک‌های مرده و فرسوده خود می‌پردازند؛ ولی آنزیم‌های گوارشی برون‌یاخته‌ای فقط در بعضی از یاخته‌های حفره گوارشی ساخته و ترشح می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۴ دهم) حفرة گوارشی در کیسه‌تنان هم محل گوارش و هم محل گردش مواد است.
۲ (فصل ۴ دهم) حفرة گوارشی منشعب پلاناریا در سرتاسر بدن نفوذ می‌کند و منجر به این می‌شود که فاصله انتشار مواد غذایی جذب‌شده از سایر یاخته‌های بدن بسیار کم باشد.

۳ (فصل ۱ یازدهم) هیدر، ساده‌ترین دستگاه عصبی را دارد؛ دستگاه عصبی در این جانور یک شبکه عصبی است که از مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره بدن هیدر ساخته شده است که با هم مرتبط هستند.

۴ (فصل ۵ دهم) اگر به شکل خوب دقت کنید متوجه می‌شوید ذره‌های غذایی در مایع درون حفرة گوارشی شناور هستند. از آنجایی که هیدر اسکلت آب‌بایستایی دارد می‌توان گفت بیشتر حجم این مایع را آب تشکیل داده است و بخشی از آن را مواد غذایی، آنزیم‌های گوارشی و مواد دفعی به خود اختصاص داده‌اند.

۲-۲۰. لوله گوارش ملخ



شباهت‌ها و تفاوت‌های آناتومیکی و فیزیولوژیک هر یک از اندام‌های دستگاه گوارش در جانوران مختلف و مقایسه آنها با دستگاه گوارش انسان از بخش‌های مهم تست خیز در کنکور به حساب می‌آید؛ از این رو در مطالعه این بخش تمرکز لازم را داشته باشید.

۱ مسیر کلی حرکت مواد غذایی در لوله گوارش ملخ: آرواره‌های خارج از دهان ← دهان ← مری

← چینه‌دان ← پیش‌معدده ← کیسه‌های معده ← معده ← روده ← راست‌روده ← مخرج

۲ گوارش مکانیکی مواد غذایی در ملخ، توسط آرواره‌های اطراف دهان آغاز می‌شود؛ به بیان دیگر گوارش مکانیکی در ملخ، قبل از ورود به دهان و خارج از لوله گوارش آغاز می‌شود.

۳ گوارش شیمیایی مواد غذایی در ملخ در محیط دهان و توسط آمیلاز بزاق آغاز می‌شود؛ آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدرات‌ها (به جز سلولز) را آغاز می‌کند.

۴ موقعیت عدد براقی در ملخ، در ناحیه شکمی جانور و زیر چینه‌دان است.

۵ در ملخ حلق وجود ندارد؛ به همین دلیل مواد غذایی پس از دهان به طور مستقیم به مری وارد می‌شوند.

۶ مری ملخ نسبت به سایر اجزای لوله گوارش حالت مستقیم ندارد و زاویه‌دار است.

۷ چینه‌دان بخش حجیم انتهایی مری است (حجیم‌ترین بخش لوله گوارش است) که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود؛ دقت داشته باشید که چینه‌دان فاقد عضلات قوی است؛ بنابراین گوارش مکانیکی در آن انجام نمی‌شود و نرم شدن غذا به علت تماس با بزاق است.

۸ بزاق به همراه غذا وارد چینه‌دان می‌شود؛ بنابراین گوارش کربوهیدرات‌ها در چینه‌دان توسط آمیلاز بزاق ادامه می‌یابد؛ دقت کنید که خود چینه‌دان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

۹ پیش‌معدده حجم کمی دارد (کوچک است) و دیواره آن دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی (گوارش مکانیکی) کمک می‌کنند.

حواستون باشه! معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌های ترشح می‌کنند که به پیش‌معدده وارد می‌شوند؛ پس در پیش‌معدده گوارش شیمیایی (علاوه بر آنچه توسط آمیلاز در حال انجام بود) انجام می‌شود؛ لطفاً به این نکته توجه داشته باشید که خود پیش‌معدده آنزیم ترشح نمی‌کند.

۱۰ با وارد شدن آنزیم‌های گوارشی معده و کیسه‌های معده به پیش‌معدده، فعالیت آمیلاز بزاق متوقف می‌شود؛ زیرا آمیلاز نوعی پروتئین است و توسط پروتئازهای شیره گوارشی معده و کیسه‌های معده از بین می‌رود.

۱۱ در ملخ گوارش مکانیکی مواد غذایی در پیش‌معدده و گوارش شیمیایی مواد غذایی در کیسه‌های معده کامل می‌شود.

- ۱۱ بخش ابتدایی روده ملخ متسع‌تر از بخش‌های بعدی آن است؛ از طرفی در این جانور، راست روده قطر بیشتری از روده دارد.
۱۲ نازک‌ترین بخش لوله گوارش ملخ، قسمتی از روده است که به راست روده ختم می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۵ دهم) حشرات، سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله مالپیگی دارند؛ محتویات لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها بازجذب می‌شوند.
۲ (فصل ۵ دهم) تعدادی از لوله‌های مالپیگی در اطراف بخش انتهایی معده و تعدادی دیگر از آنها در اطراف بخش ابتدایی روده آرایش یافته‌اند.

۳ (فصل ۱۱ دهم) در طول بدن حشرات، یک طناب عصبی کشیده شده است که در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد؛ هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند، بنابراین فعالیت ماهیچه‌های بخش‌های مختلف لوله گوارش که در بندهای متفاوتی قرار دارند، توسط گره‌های متفاوتی کنترل می‌شود.

۲-۲۱. لوله گوارش پرنده دانه‌خوار



- ۱ مسیر کلی حرکت مواد غذایی در لوله گوارش پرنده دانه‌خوار:
دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده باریک
← روده بزرگ ← مخرج
۲ پرنده دانه‌خوار به جای دندان منقار دارد و در لوله گوارش آن حلق مشاهده نمی‌شود و به عبارتی اولین بخش متسع لوله گوارش چینه‌دان است.
۳ حجیم‌ترین قسمت لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، چینه‌دان است که به جانور این امکان را می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تامین کند.

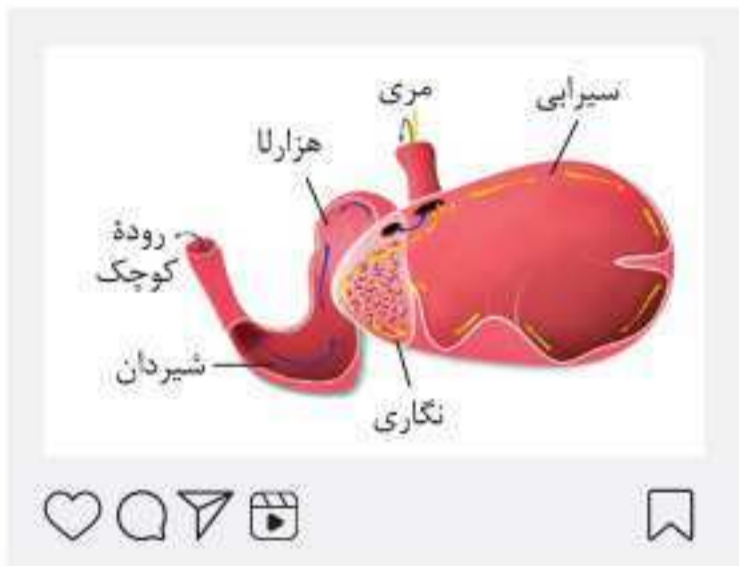
- ۴ اندازه معده پرنده دانه‌خوار نسبت به چینه‌دان و سنگ‌دان آن کوچک‌تر است (چینه‌دان < سنگدان < معده).
۵ سنگدان پرنده دانه‌خوار از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختار ماهیچه‌ای است.
۶ کبد در پرنده دانه‌خوار زیر معده قرار گرفته و به وسیله یک مجرا، ترشحات برون‌ریز خود را به ابتدای روده باریک می‌ریزد.
۷ پیچ‌خورده‌ترین و طولی‌ترین بخش لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، روده باریک است.
۸ در پرنده دانه‌خوار برخلاف ملخ تقسیم بندی روده به باریک و بزرگ وجود دارد.
حواستون باشه! روده باریک در تکمیل گوارش و جذب مواد غذایی و روده بزرگ در جذب آب و املاح و ترشح نقش دارد.

در خوشه سیلقه طراح در طرح سؤالات تصویری طی کنکورهای چندسال اخیر نشان داده است که دو نکته بعدی هم می‌توانند سوژه طرح سؤال در کنکور سراسری باشند پس نباید از کنار مطالب ساده بی تفاوت گذشت!...

- ۹ پا در پرندگان دانه‌خوار چهار انگشت دارد که جهت‌گیری سه انگشت رو به جلو و جهت‌گیری انگشت دیگر رو به عقب است.
۱۰ در سطح پوست پوشاننده پا در پرندگان دانه‌خوار پر مشاهده نمی‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۳ دهم) پرنده دانه‌خوار تنفس ششی دارد و وجود ۹ کیسه هوادار در دستگاه تنفس آن، کارایی بالاتری را نسبت به دستگاه تنفس پستانداران برای این جانور رقم می‌زند.
۲ (فصل ۴ دهم) پرنده دانه‌خوار، سیستم گردش خون بسته و از نوع مضاعف دارد.
۳ (فصل ۴ دوازدهم) پرنده دانه‌خوار مانند پستانداران دارای ۴ اندام حرکتی است.
۴ (فصل ۶ یازدهم) پرده میانی انگشتان پا در دوران جنینی پرندگان دانه‌خوار به صورت کامل طی فرایند مرگ برنامه‌ریزی شده از بین می‌رود و به همین جهت در این پرنده، انگشتان پا را جدا از هم مشاهده می‌کنیم.

۲-۲۲. معده چندقسمتی نشخوارکننده



۱ معده پستانداران نشخوارکننده شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی، بخشی به نام نگاری، یک اتاقک لایه لایه به نام هزارلا و معده واقعی یا شیردان است.

۲ مسیر حرکت توده‌های غذایی در لوله گوارش پستانداران نشخوارکننده:

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری
 ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← روده کوچک
 ← روده بزرگ ← مخرج

۳ غذا از دهان، نگاری و سیرابی ۲ بار و از مری ۳ بار عبور می‌کند.

۴ در پستانداران نشخوارکننده نظیر گاو و گوسفند، متسع‌ترین و حجیم‌ترین بخش لوله گوارش، معده است که چهار قسمت دارد.

نام بخش‌های مختلف معده	نکات
سیرابی	<ul style="list-style-type: none"> حجیم‌ترین و بزرگ‌ترین بخش معده در نشخوارکنندگان است. دیواره داخلی سیرابی چین‌خوردگی‌های نامنظم دارد. غذای نیمه جویده‌شده در آن به کمک میکروب‌های همزیست تا حدی گوارش می‌یابد. طبق شکل، مری در مجاورت نگاری به بخش فوقانی سیرابی متصل می‌شود.
نگاری	<ul style="list-style-type: none"> در جلوی سیرابی و در یک امتداد با آن قرار دارد. اندازه کوچک‌تری نسبت به سیرابی دارد.
هزارلا	<ul style="list-style-type: none"> جایگاه نگهداری موقت غذا تا رسیدن به شیردان است. چین‌خورده‌ترین بخش معده در نشخوارکنندگان است.
شیردان	<ul style="list-style-type: none"> پایین‌ترین بخش معده شیردان است. متسع‌تر از روده کوچک است. شیره گوارشی شیردان فاقد آنزیم تجزیه‌کننده سلولز است.

۵ در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان ابتدا آبیگری (جذب آب) از محتویات لوله گوارش صورت می‌گیرد و سپس جذب مواد غذایی انجام می‌شود؛ درست برخلاف انسان که غذا ابتدا در معده و روده باریک تجزیه می‌شود و باقی‌مانده مواد در روده بزرگ آبیگری می‌شوند.

نکته پلاس

در هزارلا مواد تا حدودی آبیگری می‌شوند (یعنی جذب آب اتفاق می‌افتد)؛ پس:

۱ غلظت مواد در هزارلا افزایش می‌یابد. ۲ فشار اسمزی در خون رگ‌های خروجی از هزارلا کاهش می‌یابد، یعنی تمایل به جذب آب در خون درون این رگ‌ها کم می‌شود.

۶ در سیرابی مواد غذایی سیر آب می‌شود و بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند، پس غلظت مواد در سیرابی کاهش می‌یابد.

۷ یاخته‌های سیرابی، نگاری و هزارلا آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند و فقط یاخته‌های شیردان هستند که این آنزیم‌ها را ترشح می‌کنند.

- ۸ پس طبق نکته بالا آنزیم‌های گوارشی شیردان منشأ جانوری دارند ولی آنزیم‌های گوارشی سیرابی منشأ میکروبی؛ به عبارت بهتر میکروب‌ها هستند که آنزیم‌های گوارشی در سیرابی را ترشح می‌کنند، نه یاخته‌های سیرابی!
- ۹ در معدۀ گاو بیشترین میزان گلوکزی که از تجزیه سلولز به دست می‌آید، در شیردان وجود دارد؛ چون هر چه زمان می‌گذرد آنزیم‌های گوارشی ترشح‌شده از میکروب‌ها فرصت بیشتری برای تجزیه سلولزها در اختیار دارند تا گلوکز بیشتری را تولید کنند.
- ۱۰ در نشخوار کنندگان، در یک وعده غذایی فرایند جویدن، بلعیدن و برگرداندن ممکن است چند بار انجام شود و سرانجام مواد غذایی خمیری‌شکل، بلعیده‌شده و در سیرابی بیشتر حالت مایع پیدا کرده و روانۀ هزارلا می‌شود.
- ۱۱ هزارلا و نگاری در یک امتداد نیستند با کمی دقت بیشتر به شکل می‌توان بیان داشت که نگاری در یک نیمه (نیمه‌راست) و هزارلا در نیمه دیگر (نیمه چپ) بدن پستانداران نشخوارکننده قرار دارند.
- ۱۲ لایه داخلی دیواره در بخش‌های مختلف معده از نظر شکل ظاهری با هم تفاوت دارند؛ به عبارت بهتر ظاهر بافتی لایه داخلی در هیچ یک از بخش‌های معده شبیه به هم نیست.
- ۱۳ فلش‌های زردرنگ و آبی‌رنگ در شکل نمایانگر جهت حرکت مواد غذایی در لوله گوارش پستانداران نشخوارکننده هستند. دقت کنید مواد غذایی توسط حرکات لوله گوارش که ماهیچه‌های دیواره منشأ ایجاد آنها هستند درون لوله گوارش حرکت یا جریان می‌یابد.

نکته پلاس +

ابتدا غذای نیمه جویده، بلعیده‌شده و وارد سیرابی می‌شود و در آنجا به کمک میکروب‌ها (ابتدا گوارش میکروبی) تا حدی گوارش می‌یابد سپس با نشخوار کردن به دهان برمی‌گردد تا دوباره جویده شود؛ از این نکته موارد زیر هم قابل برداشت است: ۱ دقت کنید که برای انجام نشخوار، مری غذا را در جهت معکوس فرایند بلع هدایت می‌کند. ۲ از آنجایی که میکروب‌ها هم همراه با غذا به دهان برمی‌گردند می‌توان گفت علاوه بر بخش‌های مختلف معده، گوارش میکروبی در دهان و مری هم اتفاق می‌افتد. ۳ حرکت مواد غذایی در بخشی از لوله گوارش جانوران می‌تواند دو طرفه باشد؛ دقت کنید گفتم بخشی از لوله گوارش نه همه بخش‌های لوله گوارش!

۱۴ بدون میکروب‌ها پستانداران نشخوارکننده توانایی تجزیه سلولز را ندارند، زیرا فاقد آنزیم لازم (سلولاز) جهت تجزیه آن هستند.

در گوشه نکته بعدی رو خیلی دقیق بخونید چون یه مفهوم خیلی قشنگ یادتون میده!

۱۵ در دهان، مری، سیرابی، نگاری و هزارلا، باکتری‌ها و میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز دیده می‌شوند، چون همراه با غذای نیمه هضم شده از سیرابی به محیط دهان و مری راه می‌یابند؛ بنابراین حتی در دهان و مری هر چند بسیار اندک گوارش سلولز قدری انجام می‌شود، چرا که هنوز باکتری‌ها در تماس با سلولز هستند و در این اندام‌ها مکانیسمی قوی برای از بین بردن میکروب‌ها وجود ندارد.

۱۶ در پستانداران نشخوارکننده، ابتدا گوارش میکروبی (توسط آنزیم‌های گوارشی میکروب‌ها) و سپس گوارش آنزیمی (توسط آنزیم‌های ترشح‌شده از شیردان) انجام می‌شود.

نکات ترکیبی ۱ (فصل ۷ دهم) میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز با جانوران نشخوارکننده رابطه همزیستی از نوع همیاری دارند؛ در این نوع رابطه، هر دو جاندار سود می‌برند (👉👉)!

۲ (فصل ۵ یا ۶ دهم) دستگاه ایمنی پستانداران نشخوارکننده نسبت به میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز تحمل ایمنی دارد؛ به عبارت دیگر دستگاه ایمنی این جانوران نسبت به میکروب‌ها پاسخ ایمنی نمی‌دهد.

آزمون فصل دوم

۱. کدام گزینه درباره ساختار لوله گوارش صادق نیست؟

- ۱) ماهیچه‌های طولی بلافاصله پس از بافت پیوندی خارجی قرار دارند.
- ۲) حجیم‌ترین بخش آن، یک لایه ماهیچه‌ای بیشتر از بقیه دارد.
- ۳) همه یاخته‌های ترشحات آن، درون غده‌های این لوله قرار دارند.
- ۴) در داخلی‌ترین بافت پیوندی آن، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.

(داخل ۱۴۰)

۲. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«ترشحات بزرگ‌ترین غده بزاقی انسان،»

- ۱) توسط بالاترین بخش ساقه مغز تنظیم می‌شود.
- ۲) همواره تحت تأثیر یک محرک طبیعی تحریک می‌شود.
- ۳) ابتدا از طریق مجرای بزاقی به زیر زبان تخلیه می‌شود.
- ۴) توسط مجرای در نزدیکی دندان‌های فک بالا خارج می‌شود.

(داخل ۹۹)

۳. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لوله گوارش، فقط»

- ۱) بعضی از - یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند
- ۲) همه - هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند
- ۳) همه - تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند
- ۴) بعضی از - در شرایط خاصی، مواد غذایی را با سرعت به سمت دهان می‌رانند

(داخل ۹۹)

۴. کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می‌شود،»

- ۱) کربوهیدرات‌ها به مونوساکاریدها تبدیل می‌گردند
- ۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین‌ها به آمینواسیدها تجزیه می‌گردند
- ۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به‌طور کامل گوارش می‌یابند
- ۴) یاخته‌های پوششی سطحی و بعضی یاخته‌های غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند

۵. در بدن انسان سالم تولیدشده در به‌طور قطع

- ۱) نمک‌های - کبد - نمی‌توانند مستقیماً در تماس با محتویات بخشی از لوله گوارش قرار بگیرند
- ۲) بیکربنات - کبد - در بهبود عملکرد آنزیم‌های مترشحه از غده واقع در زیر معده نقش دارد
- ۳) بیکربنات - لوزالمعده - توسط چندین مجرا به بخش ابتدایی روده باریک می‌ریزد
- ۴) پروتئازهای - لوزالمعده - پس از مخلوط شدن با صفرا به دوازدهه می‌ریزند

۶. کدام عبارت درباره بخش‌های مختلف لوله گوارش انسان صادق است؟

- ۱) بیرونی‌ترین شبکه یاخته‌های عصبی با هر دو نوع لایه ماهیچه‌ای طولی و حلقوی در ارتباط است.
- ۲) خون همه بخش‌های لوله گوارش پس از عبور از کبد توسط سیاهرگ‌هایی به قلب بازمی‌گردد.
- ۳) ضخامت لایه ماهیچه‌ای در بنداره انتهایی مری از نواحی بالاتر مری کمتر است.
- ۴) در ساختار پرزها علاوه بر لایه مخاطی، لایه زیر مخاطی نیز شرکت دارد.

۷. در ارتباط با بخشی از لوله گوارش ملخ که مواد غذایی، پس از عبور از قسمت حجیم انتهایی مری مستقیماً به آن وارد می‌شوند، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- (۱) انقباض ماهیچه‌های دیواره آن، توسط گره عصبی کنترل‌کننده حرکات پاهای عقبی جانور تنظیم می‌شود.
- (۲) با انجام فعالیت گوارشی آن، فرایند تبدیل پلی‌مرها به پیش‌سازهای خود در لوله گوارش پایان می‌یابد.
- (۳) آنزیم‌های گوارشی از یاخته‌های پوششی داخلی‌ترین لایه آن، به روش اگزوسیتوز ترشح می‌شوند.
- (۴) حالت دنداندار دیواره آن، عملکرد آنزیم‌های گوارشی بر روی مواد غذایی را تسهیل می‌کند.

۸. کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در شکل مقابل بخش شماره معادل بخشی از دستگاه گوارش انسان است که»



- (۱) ۱ - بیشترین قسمت آن، درون حفره شکمی قرار گرفته است
- (۲) ۲ - آنزیم‌های گوارشی آن، در محیطی با pH بالا فعالیت می‌کند
- (۳) ۳ - ترشحات برون‌ریز آن، حاوی متنوع‌ترین آنزیم‌های گوارشی است
- (۴) ۴ - انقباضات ماهیچه‌های صاف دیواره آن، به آهستگی انجام می‌پذیرند

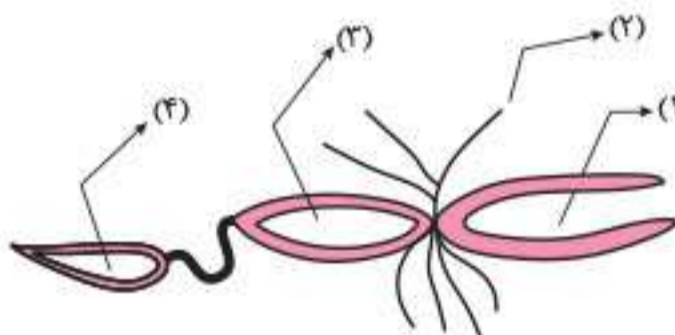


۹. شکل مقابل بخشی از دستگاه گوارش گاو ماده را نشان می‌دهد: چند مورد در ارتباط با این بخش به نادرستی بیان شده است؟

- (الف) در انجام گوارش مکانیکی مواد غذایی نقشی ندارد.
- (ب) محل فعالیت آنزیم‌های میکروبی هیدرولیزکننده سلولز است.
- (ج) مواد غذایی از بخش فوقانی آن به مری جریان می‌یابند.
- (د) در لایه درونی خود، یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰. با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه‌های بدن نوعی جاندار را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟ (داخل ۱۴۰۰)



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، آب و یونها را بازجذب می‌نماید.
- (۲) بخش ۳ همانند بخش ۲، آنزیم‌های مؤثر در هضم مواد غذایی را ترشح می‌کند.
- (۳) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، یون‌های واردشده از مایع میان‌بافتی را دریافت می‌نماید.
- (۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، نوعی ماده حاصل از سوخت و ساز نوکلئیک اسیدها را دریافت می‌کند.

۱۱. چند مورد، در ارتباط با پارامسی صادق است؟ (داخل ۱۴۰۰)

- (الف) واکوئول گوارشی، به مولکول‌هایی با عمل اختصاصی نیاز دارد.
- (ب) نوعی واکوئول دفعی، در تنظیم فشار اسمزی جاندار نقش دارد.
- (ج) واکوئول غذایی، در انتهایی حفره گوارشی جاندار تشکیل می‌شود.
- (د) نوعی واکوئول غیرانقباضی، محتویات خود را از طریق منفذی به خارج وارد می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲. کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در بخشی از لوله گوارش» (داخل ۹۹)

- (۱) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آبدگیری می‌شوند
- (۲) گوسفند که در محل اتصال روده بزرگ و روده کوچک قرار دارد، سلولاز جانور وارد عمل می‌شود
- (۳) پرند که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد
- (۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند

نکته در هر بند از بدن حشرات یک گره عصبی وجود دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

۲) در کیسه‌های معده (نه پیش‌معه) گوارش شیمیایی مواد غذایی (تبدیل پلیمرها به مونومرهای سازنده) پایان می‌یابد.

۳) پیش‌معه آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

۸. گزینه «۴» شکل صورت سؤال، نشان‌دهنده لوله گوارش پرنده دانه‌خوار است که معادل بخش‌های ۱ تا ۴ در دستگاه گوارش انسان به ترتیب ۱. مری، ۲. معده، ۳. کبد و ۴. روده بزرگ است. در انسان حرکات روده بزرگ آهسته انجام می‌شوند؛ یعنی ماهیچه‌های صاف دیواره آن به آهستگی منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) در انسان بخش اعظم مری در حفره سینه قرار دارد (نه حفره شکمی). ۲) آنزیم‌های گوارشی معده در محیطی اسیدی و pH پایین (نه بالا) فعالیت می‌کنند. به علت وجود کلریدریک‌اسید، در شیره معده محیط معده به شدت اسیدی است. ۳) یاخته‌های کبد صفرا را ساخته و ترشح می‌کنند. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیتین است.

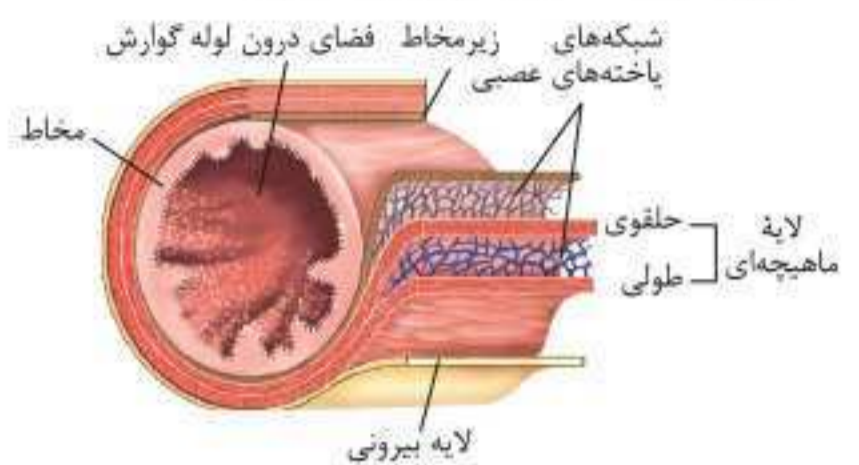
۹. گزینه «۲» شکل صورت سؤال نشان‌دهنده سیرابی است.

بررسی همه موارد: الف (نادرست): پس از بلع غذای نیمه‌جویده و ورود آن به سیرابی، گوارش مکانیکی به کمک حرکات سیرابی و حرارت بدن ادامه می‌یابد. **ب (درست):** مواد غذایی در سیرابی در معرض میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز قرار می‌گیرند و میکروب‌ها با ترشح آنزیم‌های خود، آب‌کافت سلولز را آغاز می‌کنند. **ج (درست):** مری به بخش فوقانی سیرابی متصل است. **د (نادرست):** در لایه دروتی دیواره سیرابی، یاخته ترشح‌کننده آنزیم گوارشی وجود ندارد.

۱۰. گزینه «۴» در ملخ، چینه‌دان محل نرم‌تر شدن و ذخیره موقتی غذاست. مواد غذایی قبل از ورود به چینه‌دان، توسط آرواره‌ها و بزاق تا حدی گوارش یافته‌اند. گوارش غذا در چینه‌دان ادامه پیدا می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) محل آگیری غذا در لوله گوارش گاو، هزارلا است، اما هزارلا آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند. ۲) یاخته‌های لوله گوارش گوسفند سلولاز نمی‌سازند. سلولاز موردنیاز برای تجزیه سلولز در جانورانی مانند گوسفند و گاو توسط میکروب‌هایی تولید می‌شود. ۳) در پرنده‌گان سنگدان با کمک ماهیچه‌های خود غذا را آسیاب می‌کند؛ اما سنگدان آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.

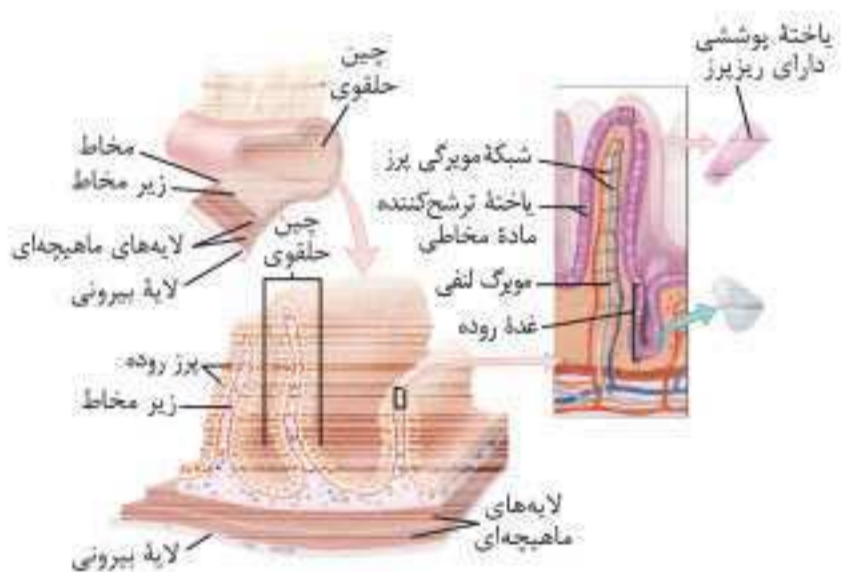
۶. گزینه «۱» طبق شکل بیرونی‌ترین شبکه یاخته‌های عصبی به طور مستقیم با هر دو لایه در ارتباط است.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۲) خون سیاهرگی دهان و مری وارد کبد نمی‌شود. ۳) ضخامت لایه ماهیچه‌ای در محل بنداره‌ها بیشتر از نواحی دیگر لوله گوارش است. میگی نه! شکل رو ببین...!



۴) طبق شکل، در ساختار پرزها لایه زیر مخاطی شرکت ندارد.



۷. گزینه «۴» در لوله گوارش ملخ، مواد غذایی پس از عبور از چینه‌دان (بخش حجیم انتهایی مری) به پیش‌معه وارد می‌شوند. دیواره پیش‌معه دندان‌هایی دارد که به خورد شدن (گوارش مکانیکی) بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. هرچه گوارش مکانیکی بهتر انجام شود، سطح تماس مواد غذایی با آنزیم‌های گوارشی بیشتر شده و عملکرد آنزیم‌های گوارشی بر مواد غذایی آسان‌تر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) از آنجا که پیش‌معه و پا‌های عقبی ملخ در یک بند از بدن آن قرار ندارند، انقباض‌های ماهیچه‌های آنها، توسط گره‌های مختلفی تنظیم می‌شوند (نه یک گره عصبی مشترک).

