

فهرست

فصل	درس‌نامه‌ها و تست‌ها	تست‌های ترکیبی	پاسخ‌نامه تشریحی
دنیای زنده	۷	۵۵	۵۹
گوارش و جذب مواد	۷۳	۱۲۱	۱۲۶
تبادلات گازی	۱۴۵	۱۹۰	۱۹۵
گردش مواد در بدن	۲۲۳	۲۷۳	۲۷۹
تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد	۳۰۸	۳۳۹	۳۴۶
از یاخته تا گیاه	۳۷۱	۴۱۹	۴۲۳
جذب و انتقال مواد در گیاهان	۴۴۷	۴۸۸	۴۹۱
پاسخ‌نامه کلیدی	۵۱۴	—	—


سلام! این‌ها را توی متن‌های ما می‌بینید. جهت آشنایی: این‌ها! بچه‌ها! بچه‌ها! این‌ها!

نکته  نکات  حاشیه  یادآوری  ترکیب  پاورقی  مفهوم  جمع‌بندی 

(+۱۰) سؤالات ترکیبی با فصل‌های هلو تر دهم

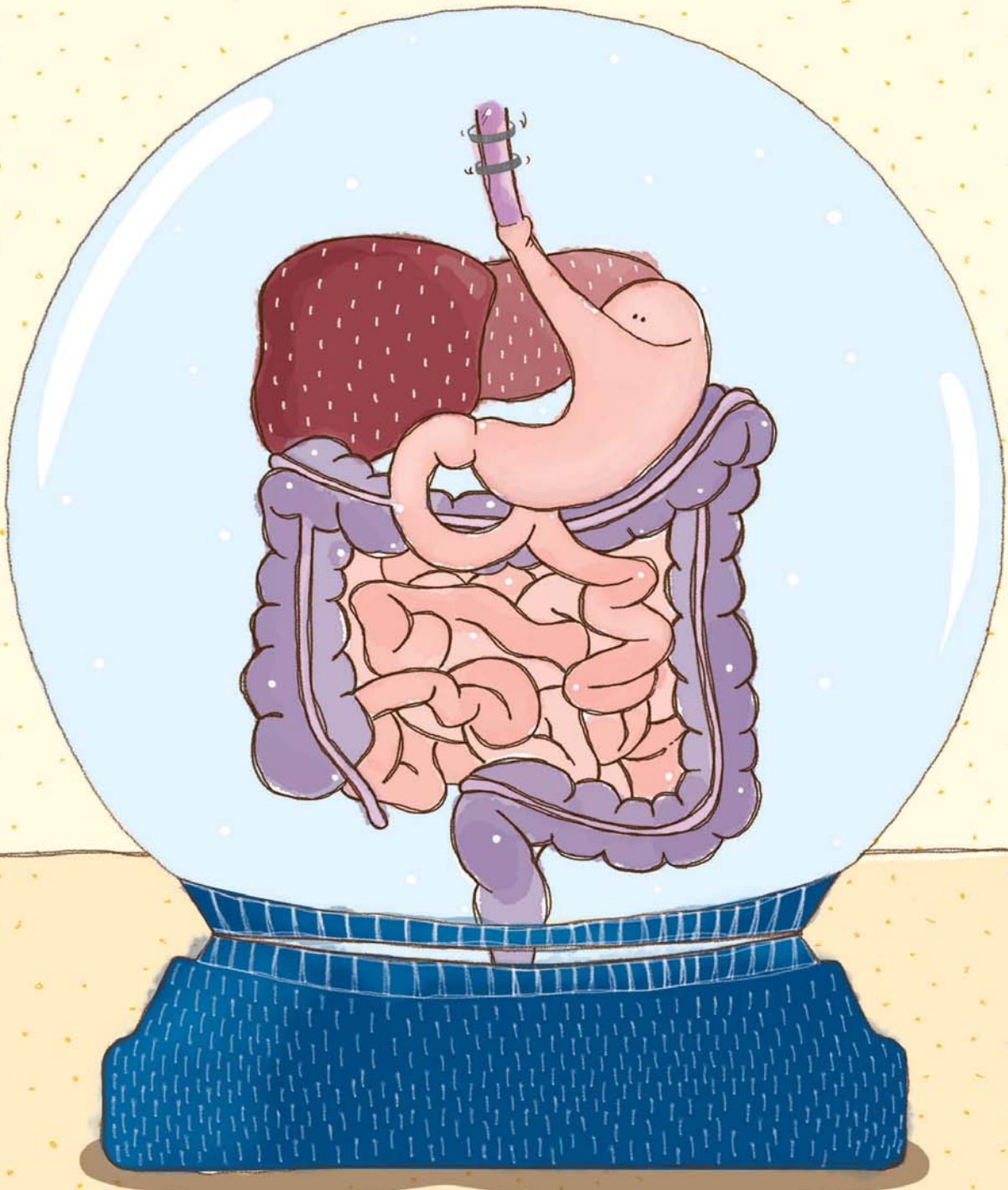
(+۱۱) سؤالات ترکیبی با فصل‌های یازدهم

(+۱۲) سؤالات ترکیبی با فصل‌های دوازدهم

این‌ها مطالبی هستند که با فصل‌های دیگر دهم یا با فصل‌های زیست یازدهم یا دوازدهم ترکیب شده‌اند. 

فصل ۲

گوارش و جذب مواد



ساختار و عملکرد لوله گوارش

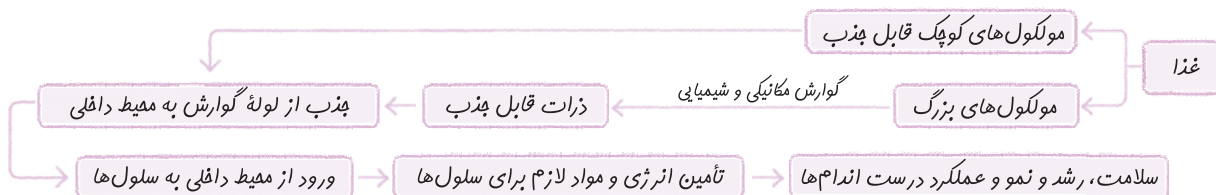
غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است! در سال آینده می‌خوانید که گیرنده‌های چشایی در زبان و دهان، مزه غذاها را به دستگاه عصبی مخابره می‌کنند و مغز انسان می‌تواند از این طریق مزه غذاها را درک کند و از آن لذت ببرد!

کار دستگاه گوارش چیست؟

① غذایی که می‌خوریم از مواد مغذی مثل ویتامین‌ها، مواد معدنی، پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها تشکیل شده است. کار دستگاه گوارش بلع، ریز کردن و ایجاد تغییرات مکانیکی و شیمیایی در این مواد است تا جایی که آماده جذب شوند، به این فرایند می‌گویند گوارش. البته بعضی از مواد نیاز به گوارش ندارند چون خودشان به اندازه کافی کوچک و قابل جذب هستند؛ مثل ویتامین‌ها، قندهای ساده، آب یا مواد معدنی، اما مولکول‌های درشت به منظور جذب، حتمن باید گوارش بیابند! بعضی مواد هم هستند که گوارش نمی‌شوند یا اگر هم بشوند، خیلی اندک! و تقریباً دست‌نخورده دفع می‌شوند مثل سلولز و فیبرهای گیاهی! دستگاه گوارش مواد، ذرات جذب‌شده را به سلول‌ها می‌رساند و این مواد وارد سلول‌ها می‌شوند. از طریق غذا خوردن، انرژی و موادی که سلول‌ها برای **سالم ماندن، رشد و نمو و درست عمل کردن** احتیاج دارند را در اختیارشان قرار می‌دهیم.

پس کار دستگاه گوارش شد:

- ۱ بلع غذا
- ۲ گوارش مکانیکی و شیمیایی مولکول‌های بزرگ و تبدیل آن‌ها به مولکول‌های کوچک قابل جذب
- ۳ جذب مولکول‌های کوچک قابل جذب از لوله گوارش به محیط داخلی
- ۴ دفع مواد گوارش‌نیافته و زائد



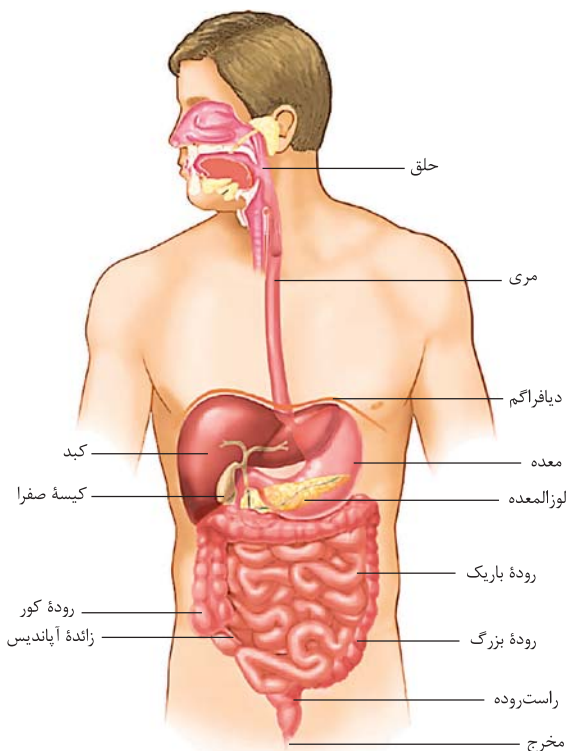
ساختار لوله گوارش

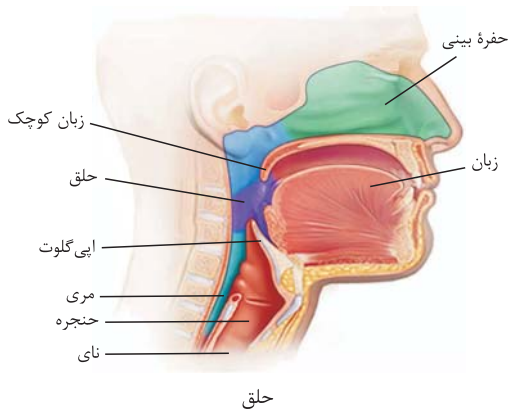
② دستگاه گوارش از یک لوله پیوسته و یک سری اندام‌های مرتبط با آن تشکیل شده است و از دهان تا مخرج ادامه دارد. غده‌های بزاقی، کبد (جگر)، کیسه صفرا و پانکراس (لوزالمعده) با لوله گوارش مرتبط‌اند و با ترشحاتشان در گوارش غذا نقش دارند.

دستگاه گوارش انسان در یک نگاه

اندام‌های مرتبط با لوله گوارش، ترشحاتشان را به قسمت‌های مختلف این لوله می‌ریزند. البته سلول‌های سطح داخلی لوله گوارش هم خودشان ترشحاتی دارند.

① **دهان:** اولین قسمت لوله گوارش است. دندان‌ها و زبان در دهان قرار دارند. دهان به حلق ختم می‌شود. سه‌جفت غده بزاقی بزرگ (زبیرزبانی، بناگوشی و زیرآرواره‌ای) حجم عمده بزاق را می‌سازند و ترشح می‌کنند. علاوه بر این‌ها، غدد بزاقی کوچک دیگری هم در دهان هستند که بزاق ترشح می‌کنند.





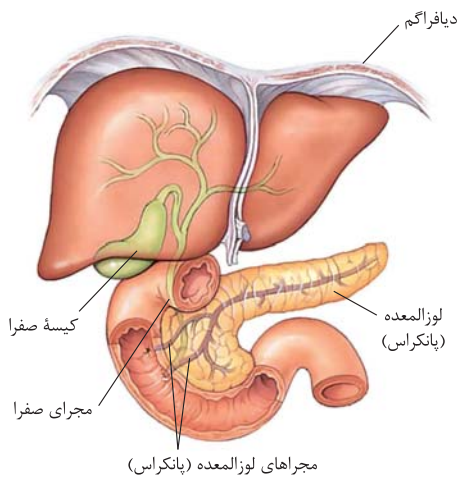
۲ حلق: یک چهارراه است که در انتهای دهان قرار دارد و از بالا به بینی، از پایین به نای و مری و از جلو هم به دهان راه دارد. به خاطر همین یک چهارراه است! غذا از دهان وارد حلق می‌شود و طی انعکاسی به نام بلع بدون این که وارد بینی یا نای شود، به مری می‌رسد. با انعکاس بلع، جلوتر آشنا می‌شوید.

۳ مری: لقمه را از حلق تحویل می‌گیرد. مری از حلق به سمت پایین می‌رود، از عضله دیافراگم رد شده، به حفره شکمی وارد و به معده ختم می‌شود. عضله دیافراگم مرز بین قفسه سینه و حفره شکمی در انسان است.

۴ معده: مثل یک لوبیای بزرگ است که در حفره شکمی، کمی متمایل به سمت چپ بدن قرار گرفته است. انتهای معده بنداره (اسفنکتر) پیلور است که معده را از بخش اول روده باریک یعنی دوازدهه، جدا می‌کند. اسفنکتر پیلور نسبت به خط عمودی که $۴م$ از وسط به دو نصف تقسیم می‌کند، در سمت راست قرار گرفته است.

اسفنکتر یا بنداره در قسمت‌های مختلف لوله گوارش وجود دارد. در محل بنداره‌ها ماهیچه‌های حلقوی قطور شده‌اند و مانند یک دریچه عضلانی، عبور و مرور مواد از آن‌جا را تنظیم می‌کنند.

۵ روده باریک: قسمت اول روده باریک، دوازدهه است که مثل یک لوله خمیده در سمت راست حفره شکمی و زیر جگر و کیسه صفرا قرار گرفته است.



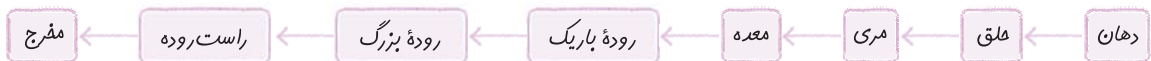
ترشحات برون ریز لوزالمعده از طریق ۲ مجرا وارد دوازدهه می‌شود. یک مجرا که بالاتر قرار گرفته و مستقیم ترشحات لوزالمعده را به درون بخش میانی دوازدهه می‌ریزد و مجرای پایین تر که با مجرای مشترک صفراوی یکی شده و ترشحاتش را به بخش میانی دوازدهه می‌ریزد. صفرا که در کبد ساخته می‌شود و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود هم از راه مجرای مشترک که با مجرای لوزالمعده در انتها یکی می‌شود به دوازدهه می‌ریزد.

بعد از دوازدهه، روده باریک ادامه پیدا می‌کند و پس از پیچ و خم‌های زیاد به روده بزرگ ختم می‌شود. روده باریک طولانی‌ترین قسمت لوله گوارش است.

۶ روده بزرگ: ابتدای روده بزرگ، روده کور نام دارد که آپاندیس هم قسمتی از آن است. روده کور در سمت راست بدن است و از آن‌جا به سمت بالا می‌رود. به این قسمت بالارو که در سمت راست بدن است، کولون بالارو یا صعودی می‌گوییم. بعد، کولون، افقی می‌شود و عرض شکم را طی می‌کند و در نهایت کولون پایین‌رو یا نزولی را داریم.

بعد از روده بزرگ، راست‌روده قرار گرفته است. راست‌روده به مخرج ختم می‌شود. انتهای راست‌روده دو بنداره دارد. ورود مدفوع به راست‌روده باعث ایجاد انعکاس دفع و نیز احساس دفع در فرد می‌شود.

لوله گوارش در انسان به ترتیب از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:



گفتیم در بخش‌های مختلفی از لوله گوارش، بنداره مشاهده می‌شود که در واقع نوعی ماهیچه حلقوی شکل است که با انقباض این ماهیچه، اسفنکتر بسته یا تنگ می‌شود. این بنداره‌ها عبارت‌اند از:

- ۱ بنداره انتهای مری:** بین مری و معده (در انتهای مری)
- ۲ بنداره انتهای معده:** در محل اتصال معده به روده باریک
- ۳ بنداره انتهای روده باریک:** در محل اتصال روده باریک به روده بزرگ (روده کور)
- ۴ در انتهای لوله گوارش (انتهای راست‌روده) دو اسفنکتر وجود دارد:** اسفنکتر داخلی که از عضلات صاف و غیرارادی و اسفنکتر خارجی که از عضلات مخطط و ارادی تشکیل شده است. این اسفنکترها هم همیشه بسته‌اند، مگر هنگام خروج مدفوع. پس کلن شد ۵ اسفنکتر! موافقید که وجود اسفنکتر ارادی در مفرج ضروری است و خداوند عالم با این کار جلوی بسیاری از آبروریزی‌ها رو گرفت (دمش گرم!)



۳ اسفنکتر اول: ۱ از جنس ماهیچه‌های صاف و حلقوی هستند. ۲ در تنظیم عبور مواد نقش دارند و با انقباض خود از بازگشت غذا به بخش قبلی جلوگیری می‌کنند.

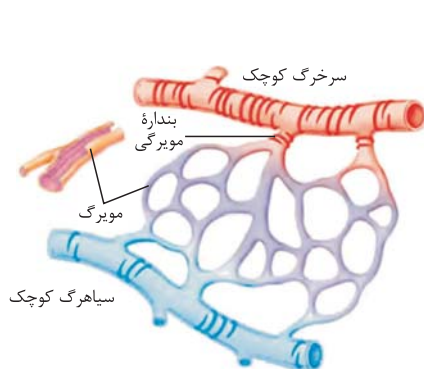
بهبتر است نکته‌ای را راجع به پدیده روم به دیوار! با عرض پوزش! استفراغ متذکر شوم. حین استفراغ مواد غذایی خوشمزه‌ای که خورده بودیم، از معده و حتی از بخش ابتدایی روده باریک به سمت دهان حرکت می‌کنند و این یعنی در استفراغ اسفنکترهای پیلور و انتهای مری باز می‌شوند و اجازه می‌دهند که غذا از قسمت بعدی وارد قسمت قبلی شود!

در فصل قبل خواندید که به طور معمول عضلات اسکلتی که مخطط و ارادی هستند، در دو سر خود به زردپی ختم می‌شوند؛ حواستان باشد که اسفنکتر خارجی مخرج با این که مخطط و ارادی است، ولی زردپی ندارد.

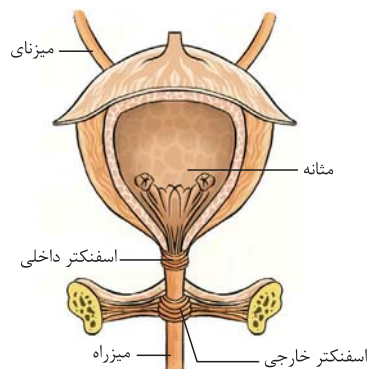
در فصل‌های دیگر، با چند نوع بنداره دیگر هم آشنا می‌شوید:

۱- **بنداره مویرگی**: در ابتدای بعضی از مویرگ‌ها (یعنی محلی که مویرگ از سرخرگ کوچک منشعب می‌شود) حلقه‌ای از ماهیچه صاف وجود دارد که با انقباض یا شل شدن خود میزان جریان خون مویرگ را تنظیم می‌کند (زیست دهم - فصل ۴).

۲- **بنداره‌های میزراه**: ادرار در مثانه ذخیره و از راه میزراه دفع می‌شود. در میزراه ۲ بنداره داریم. اولی (داخلی) صاف و غیرارادی و دومی (خارجی) مخطط و ارادی است؛ مثل بنداره‌های مخرج! (زیست دهم - فصل ۵) با همکاری این دو بنداره عمل دفع ادرار از بدن تنظیم می‌شود.



ساختار مویرگ و بنداره مویرگی



اسفنکتر (بنداره) های داخلی و خارجی میزراه

لایه‌های لوله گوارش

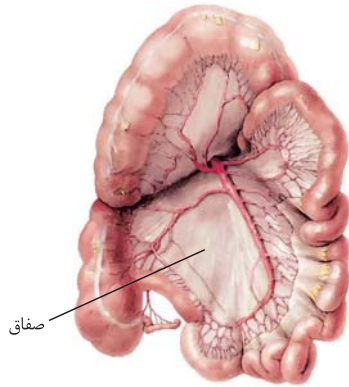
بخش‌های مختلف لوله گوارش (مری، معده، روده و ...) تقریباً ساختار مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، شامل چهار لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی است. دقت کنید که نام این لایه‌ها یک نام کلی است. مثلن لایه ماهیچه‌ای، بافت‌های غیرماهیچه‌ای هم دارد، برای همین کتاب درسی می‌گوید که هر کدام از این ۴ لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است.

لایه بیرونی: خارجی‌ترین لایه لوله گوارش، لایه بیرونی نام‌گذاری شده است. در لایه بیرونی لوله گوارش بافت پیوندی سست و همان‌طور که در شکل می‌بینید رگ خونی وجود دارد (یادتان باشد در هر چهار لایه لوله گوارش بافت پیوندی سست و رگ خونی وجود دارد). راستی همان‌طور که می‌دانید رگ‌های خونی دارای بافت پوششی هستند، پس در لایه بیرونی و بقیه لایه‌ها علاوه بر بافت پیوندی سست، بافت پوششی هم دیده می‌شود. لایه بیرونی بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد. صفاق، پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم (مثل معده، روده و ...) را از خارج به هم وصل می‌کند.

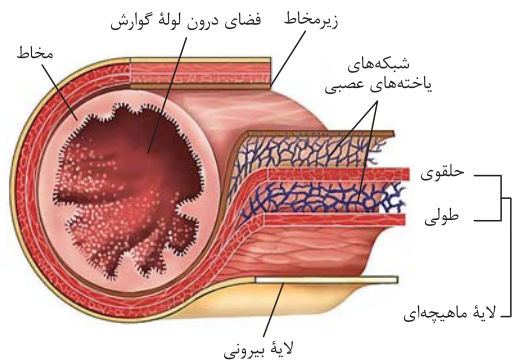
در ساختار رگ‌های خونی ماهیچه صاف و بافت پیوندی هم وجود دارد؛ پس هر جا رگ خونی داریم، بافت پوششی، پیوندی و ماهیچه صاف قابل مشاهده است!

۱- دقت کنید که صفاق، اندام‌های درون حفره شکم را از خارج به هم وصل می‌کند، یعنی مثلن قسمتی از مری که در خارج از حفره شکم و در فضای قفسه سینه است، صفاق ندارد؛ پس نمی‌توان گفت که صفاق در سراسر لوله گوارش وجود دارد. دقت کنید که لایه بیرونی در سراسر لوله گوارش هست، ولی فقط در حفره شکمی، بخشی از صفاق را می‌سازد.





بخشی از صفاق مربوط به روده‌ها



ساختار لایه‌های لوله گوارش

- ۲- در شکل زیر مشاهده می‌کنید که صفاق شامل سرخرگ‌ها، سیاهرگ‌ها و شبکه‌های خونی زیادی است.
- ۳- از آن جایی که لایه بیرونی بخشی از صفاق را می‌سازد، پس هر آن چه در لایه بیرونی وجود دارد، در صفاق هم یافت می‌شود.

لایه ماهیچه‌ای: بعد از لایه بیرونی لوله گوارش (به سمت داخل)، لایه ماهیچه‌ای دیده می‌شود. لایه ماهیچه‌ای در **دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج** (آخرین اسفنکتر لوله گوارش) از نوع مخطط و ارادی است (البته جلوتر می‌خوانید که ماهیچه مخطط حلق و ابتدای مری در طی انعکاس بلع به صورت غیرارادی منقبض می‌شود). غیر از این قسمت‌ها در بقیه قسمت‌های لوله گوارش، ماهیچه صاف و غیرارادی دیده می‌شود. سلول‌های ماهیچه صاف در لوله گوارش به دو شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند. ماهیچه طولی، خارجی‌تر است و به لایه بیرونی متصل است و ماهیچه حلقوی، داخلی‌تر است و به لایه زیرمخاطی متصل است. در دیواره معده، یک لایه ماهیچه‌ای، اضافه می‌شود به نام ماهیچه مورب که سلول‌های ماهیچه‌ای صاف دارد و داخلی‌ترین لایه است؛ یعنی در زیر لایه ماهیچه طولی و حلقوی (شکل ۸ کتاب درسی) قرار می‌گیرد.

در لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) نیز وجود دارد. کار این سلول‌های عصبی تنظیم حرکات و فعالیت‌های لوله گوارش است. ۱- با توجه به شکل بالا، این شبکه عصبی بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی قرار گرفته است.

۲- لایه ماهیچه‌ای باعث حرکات مختلفی در لوله گوارش می‌شود که جلوتر با آن‌ها آشنا می‌شویم. این حرکات در نهایت باعث هضم بهتر غذا و حرکت آن در طول لوله گوارش می‌شوند.

۳- دقت کنید که اسفنکترهای غیرارادی لوله گوارش توسط ماهیچه صاف حلقوی لوله گوارش به وجود می‌آیند. اسفنکتر ارادی مخرج نیز نوعی ماهیچه حلقوی و مخطط است.

لایه زیرمخاطی (زیرمخاط): لایه زیرمخاطی از داخل با لایه مخاطی و از خارج با ماهیچه حلقوی (در معده با ماهیچه مورب) در ارتباط است. لایه زیرمخاط از بافت پیوندی سست، **رگ‌های خونی و لنفی و شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی** تشکیل می‌شود. این لایه باعث می‌شود که مخاط به لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین‌خوردگی پیدا کند.

۱- علت چسبندگی، لغزندگی و چین‌خوردگی و حرکات راحت مخاط لوله گوارش، بافت پیوندی سست در لایه زیرمخاط است.

۲- فهمیدیم در لوله گوارش در دو لایه شبکه عصبی داریم: زیرمخاط و لایه ماهیچه‌ای! این شبکه‌های عصبی از **مری تا مخرج** حضور دارند.

مخاط (لایه مخاطی): لایه مخاطی شامل لایه‌ای از بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی است. یکی از کارهای لایه مخاطی، ترشح ماده مخاطی است. مخاط سطح درونی مجراهای بدن را می‌پوشاند. داخلی‌ترین سلول‌های لایه مخاطی، سلول‌های بافت پوششی هستند. این سلول‌ها در دهان، حلق و مری، سنگفرشی چندلایه‌اند و در بقیه لوله گوارش (معده، روده باریک و بزرگ)، استوانه‌ای تک‌لایه‌اند. در زیر این سلول‌های پوششی، غشای پایه، بافت پیوندی سست و رگ‌های خونی قرار دارند. لایه مخاطی روده را در شکل ۱۳ کتاب درسی می‌بینید که دارای مویرگ‌های لنفی است و هم‌چنین در لایه مخاطی به خاطر داشتن رگ‌های خونی یاخته‌های ماهیچه صاف هم دیده می‌شود.

۵ سلول‌های بافت پوششی **لایه مخاطی لوله گوارش**، در بخش‌های مختلف کارهای متفاوتی از جمله **جذب و ترشح** انجام می‌دهند. این سلول‌ها مواد گوناگونی را می‌سازند و به درون لوله گوارش (مانند ماده مخاطی) یا خون (هورمون) ترشح می‌کنند. ضمن این که برخی از سلول‌های پوششی لوله گوارش، توانایی جذب مواد گوارش‌یافته را دارند.

موادی که سلول‌های لایه مخاطی لوله گوارش می‌سازند را می‌توان به ۴ دسته، تقسیم کرد که به تدریج در قسمت‌های بعدی کتاب درسی با آن‌ها آشنا می‌شوید:

۱ **موسین:** این ماده در **سراسر** لوله گوارش ترشح می‌شود. موسین ماده‌ای گلیکوپروتئینی است و با جذب آب زیاد، ماده مخاطی را ایجاد می‌کند. ماده مخاطی دو فایده مهم دارد:

- ۱- خاصیت چسبندگی و لغزندگی دارد و ذرات غذایی را به هم چسبانده و آن‌ها را به توده‌های لغزنده تبدیل می‌کند.
 - ۲- دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند.
- موسین در ترکیب بزاق نیز وجود دارد.



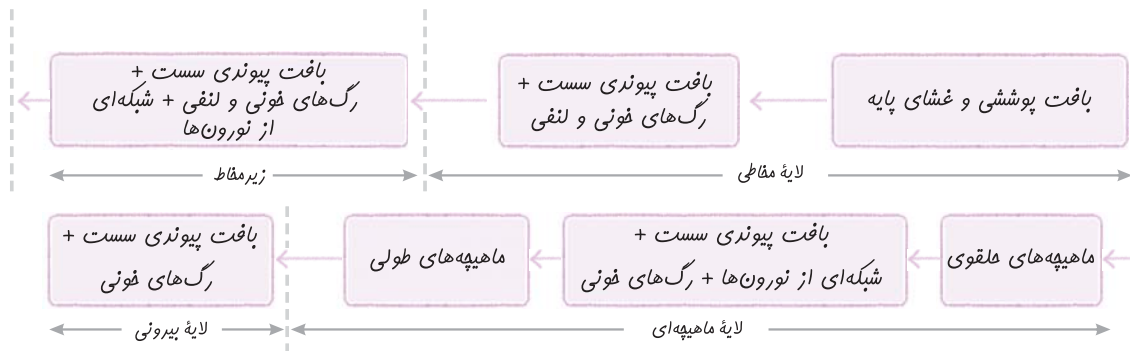


۲ آب و بی‌کربنات: بی‌کربنات توسط لایه مخاطی بعضی قسمت‌های لوله گوارش مانند معده ترشح می‌شود و به خنثی‌سازی اسید معده کمک می‌کند. هم‌چنین لایه مخاطی روده باریک نیز بی‌کربنات ترشح می‌کند. آب همواره از سلول‌های پوششی ترشح می‌شود.

۳ آنزیم‌ها و اسید: در ماده مخاطی آنزیم لیزوزیم وجود دارد که باعث کشتن باکتری‌ها می‌شود. بعضی از ترشحات لوله گوارش مثل آنزیم‌ها و اسید معده در گوارش شیمیایی غذاها نقش دارند.

۴ هورمون‌ها: به طور مستقیم در کتاب نیامده که این کار سلول‌های پوششی است اما بدانید برخی سلول‌های پوششی لایه مخاطی لوله گوارش، بعضی هورمون‌ها را می‌سازند. در علوم هشتم در فصل تنظیم هورمونی خواندید که هورمون‌ها به خون می‌ریزند؛ پس هورمون‌هایی که به وسیله سلول‌های لایه مخاطی لوله گوارش ساخته می‌شوند، وارد خون می‌شوند و وارد فضای درون لوله گوارش نمی‌شوند و قسمتی از شیرۀ گوارشی نیستند. کار این هورمون‌ها تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش است.

این‌طور نیست که همه مواد موجود در لوله گوارش توسط لایه مخاطی آن ساخته شوند. بعضی از موادی که در لوله گوارش دیده می‌شوند، توسط اندام‌های متصل به لوله گوارش مثل غدد بزاقی، کبد و لوزالمعده ساخته شده‌اند و از طریق مجاری وارد لوله گوارش می‌شوند. به طور کلی ترتیب قرارگیری لایه‌های مختلف لوله گوارش از داخل به خارج، این‌گونه است:



۱ بافت پیوندی سست را در هر ۴ لایه لوله گوارش می‌توان یافت.

۲ خون‌رسانی و رگ‌ها، در هر ۴ لایه لوله گوارش دیده می‌شوند.

۳ چون سطح داخلی رگ‌ها مثل سطح داخلی همه حفره‌های بدن از بافت پوششی پوشیده شده است، پس بافت پوششی در هر ۴ لایه لوله گوارش دیده می‌شود.

۴ ترشحات خود لوله گوارش (آنزیم‌ها، اسید، آب، بی‌کربنات، ماده مخاطی و هورمون‌ها) توسط بافت پوششی لایه مخاطی تولید می‌شود.

۵ سلول‌های ماهیچه‌ای در همه لایه‌های لوله گوارش دیده می‌شوند؛ یعنی در لایه ماهیچه‌ای و هم‌چنین در رگ‌های خونی که در همه لایه‌ها هستند، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم در هر ۴ لایه از لوله گوارش، سلول‌های ماهیچه‌ای وجود دارند.

۶ همان‌طور که گفتیم و در فصل ۴ هم می‌خوانید، سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها شامل بافت پوششی، پیوندی و ماهیچه‌ای صاف هستند پس به طور کلی هر لایه‌ای که رگ خونی دارد (یعنی همه لایه‌ها) حتمن این بافت‌ها مشاهده می‌شود.

۷ شبکه عصبی نورون‌ها در ۲ لایه از ۴ لایه دیده می‌شود: لایه زیرمخاطی و لایه ماهیچه‌ای.

۸ در ساختار لوله گوارش ۴ نوع بافت اصلی بدن یعنی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی دیده می‌شود. بافت پوششی، پیوندی و ماهیچه‌ای در همه لایه‌ها و بافت عصبی در لایه‌های زیرمخاط و ماهیچه‌ای!

حرکات لوله گوارش

اعصاب و شبکه نورون‌های موجود در لوله گوارش با اثر روی ماهیچه‌های صاف طولی و حلقوی موجود در لایه ماهیچه‌ای لوله گوارش، باعث انقباض این ماهیچه‌ها می‌شوند. انقباض ماهیچه لوله گوارش، منشأ ایجاد حرکات منظم در آن است. لوله گوارش دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد.

حرکات کرمی

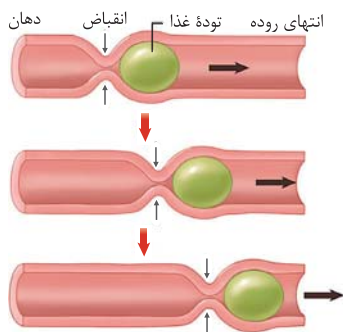
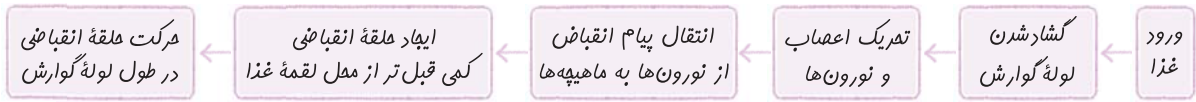
حرکات کرمی به این دلیل که شبیه حرکت کردن کرم هستند، به این نام خوانده می‌شوند. نام دیگر حرکات کرمی، حرکات پیش‌برنده است. این حرکات در طول لوله گوارش با سرعتی مناسب غذا را برای گوارش و جذب به جلو می‌رانند (همون پیش‌برندگی!).

حرکات کرمی چگونه ایجاد می‌شوند؟

ورود غذا به لوله گوارش باعث گشاد شدن موضعی آن می‌شود. ورود غذا و گشاد شدن لوله گوارش، علت اصلی ایجاد حرکات کرمی است به این صورت که گشاد شدن لوله گوارش به خاطر ورود غذا، باعث تحریک نورون‌های دیواره لوله گوارش می‌شود و این امر در نهایت، عضلات دیواره را وادار به انقباض



می‌کند و درست کمی قبل‌تر از لقمه غذا، یک حلقه انقباضی در لوله به وجود می‌آورد. این حلقه انقباضی به سمت جلو حرکت می‌کند و لقمه غذا را با خود به جلو می‌برد. مثل این که انگشتان را دور یک لوله باریک، گرد کنید و ضمن فشردن لوله، انگشتان را در طول لوله به جلو ببرید.



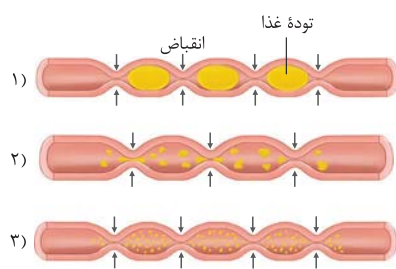
با رسیدن غذا به هر نقطه از لوله گوارش، اتساع و گشادی در لوله گوارش ایجاد می‌شود که باعث تحریک سلول‌های عصبی دیواره لوله می‌شود. در نتیجه سلول‌های ماهیچه‌ای دیواره لوله گوارش (کمی قبل‌تر از محل اتساع و گشادی لوله گوارش) منقبض می‌شوند. توجه کنید که با حرکت لقمه غذا رو به جلو، حلقه انقباضی هم به جلو می‌رود. این یعنی ماهیچه‌هایی که تا به حال شل و در حالت استراحت بوده‌اند با حرکت غذا رو به جلو، قبل از غذا قرار می‌گیرند و منقبض می‌شوند. حرکت حلقه انقباضی به معنای ادامه یافتن فرایند انقباض در طول ماهیچه لوله گوارش است.

حرکات کرمی علاوه بر پیش‌برندگی و به جلو راندن، در مخلوط کردن، به هم زدن و گوارش مکانیکی غذا هم نقش دارند. این اتفاقات به ویژه در زمانی رخ می‌دهند که محتویات لوله (غذای نیمه‌گوارش شده) با برخورد به یک بنداره بسته متوقف شوند مثل زمانی که محتویات معده به بنداره پیلور برخورد می‌کنند در حالی که بنداره بسته است، در این حالت محتویات معده به شدت به دیواره معده برخورد کرده و به علت بسته بودن راه خروج (پیلور)، آمیخته شدن و مخلوط شدن غذاها با هم و با آنزیم‌های گوارشی و گوارش مکانیکی ناشی از فشار عضلات، حسابی رخ می‌دهد. در این حالت است که محتویات معده حالت مایع به خود می‌گیرند که به آن کیموس می‌گویند.

پیش‌برندگی حرکات کرمی شکل موجب تخلیه محتویات معده به روده، در روده باریک موجب مخلوط کردن کیموس با شیرۀ گوارشی و گسترده کردن کیموس در طول مخاط روده به منظور افزایش جذب و در راست‌روده موجب دفع مدفوع می‌شوند.

حواستان باشد که حرکات کرمی شکل تنها در لوله گوارش دیده نمی‌شوند؛ ادرار پس از ساخته شدن در کلیه‌هایمان، توسط ۲ لوله به نام میزنای به مثانه منتقل می‌شود (به هر کلیه یک میزنای متصل است!). حرکت ادرار در میزنای به واسطه انقباضات کرمی شکل ماهیچه‌های صاف دیواره میزنای انجام می‌شود (زیست دهم - فصل ۵).

حرکات قطعه‌قطعه‌کننده



این حرکات باعث تبدیل لقمه به قطعات ریزتر می‌شوند. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بخش‌هایی از لوله به صورت یکی در میان منقبض می‌شوند سپس این بخش‌ها از انقباض خارج شده و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. تداوم این انقباض‌ها باعث قطعه‌قطعه شدن غذا و تشکیل قطعات جدید می‌شود. پس بدانید و آگاه باشید که حرکات قطعه‌قطعه‌کننده:

- ۱ تداومشان باعث قطعه‌قطعه کردن غذا و تبدیل آن به ذرات ریزتری می‌شود.
- ۲ تداومشان باعث می‌شود غذا با ترشحات گوارشی، بیشتر مخلوط شود.
- ۳ سطح تماس محتویات لوله با مخاط لوله گوارش و احتمال جذب مواد را بیشتر می‌کنند.
- ۴ در پیشروی غذا هم اندکی نقش دارند (از روی شکل ۵ کتاب درسی می‌توانید بفهمید که قطعه‌قطعه کردن، باعث پیشروی غذا در روده شده است). در جدول زیر حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده با هم مقایسه شده‌اند.

نوع حرکت	اثر حرکت	ماهیچه‌های فعال	شکل انقباض
کرمی	پیش‌برندگی غذا، گوارش مکانیکی و مخلوط‌کنندگی (به خصوص در برخورد با اسفنگتر بسته)	صاف + مقط (انتهای هلق و ابتدای مری)	انقباض کرمی مانند که در طول لوله جلو می‌رود
قطعه‌قطعه‌کننده	گوارش مکانیکی (ریز کردن غذا)، مخلوط‌کنندگی، پیش‌برندگی غذا به مقدار کم	صاف	منقبض شدن بخش‌هایی از لوله به صورت یکی در میان و سپس خروج این بخش‌ها از انقباض





گوارش غذا

دهان مبارک

۱۲ گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا از دهان آغاز می‌شود. با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن شروع می‌شود.

- گوارش مکانیکی: خرد و ریز شدن قطعات غذا با کمک دندان‌ها و حرکات لوله گوارش و ...

- گوارش شیمیایی: شکسته شدن پیوندهای شیمیایی بین مونومرهای مواد آلی غذا به کمک آنزیم‌های دستگاه گوارش

گوارش مکانیکی غذا و تبدیل آن به ذرات کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر آن لازم است

۱۳ در زیست یازدهم می‌خوانید که هر فرد سالم! ۲ عدد فک ناقابل! دارد که فک فوقانی، ثابت و فک تحتانی، متحرک است! حواستان باشد که جویدن و فک‌زدن! مدیون حرکات فک تحتانی‌مان هستند.

۱۴ ۳ جفت (۶ تا) غده بزاقی بزرگ داریم به نام‌های غدد بناگوشی، غدد زیرآرواره‌ای و غدد زیرزبانی. در شکل کتاب درسی می‌بینید که در بین این غده‌ها غدد بناگوشی از بقیه بزرگ‌تر بوده و در سطح بالاتری قرار گرفته‌اند، غدد زیرزبانی از بقیه کوچک‌تر هستند و غدد زیرآرواره‌ای نسبت به بقیه در سطح پایین‌تری قرار گرفته‌اند.

هم‌چنین بزاق از طریق مجرای هر یک از غدد بناگوشی به موازات دندان‌های آسیای فک بالا وارد دهان می‌شود.

۱۵ کلن دو نوع غده در بدنمان داریم: غدد برون‌ریز و غدد درون‌ریز! غدد بزاقی جزء غدد برون‌ریز بدن هستند! در زیست یازدهم می‌خوانید که غدد برون‌ریز، اولین دارای مجرای هستند که محتویاتشان را به آن تخلیه می‌کنند و دومن ترشح‌اتشان را به خون نمی‌ریزند! (برخلاف درون‌ریزها) (زیست یازدهم - فصل ۴).

۱۶ بزاق به وسیله ۳ جفت غده بزرگ و غدد بزاقی کوچک موجود در دهان، ترشح می‌شود. بزاق ترکیبی است از: آب، یونها، موسین و انواعی از آنزیم‌ها.

۱۷ موسین آنزیم نیست، بلکه گلیکوپروتئینی است که آب فراوان جذب کرده و با ایجاد توده غذای لغزنده، بلع آن را آسان می‌کند. موسین با جذب آب، ماده مخاطی را می‌سازد.

۱۸ ماده مخاطی حاصل از موسین + آب باعث می‌شود:

۱ ذرات غذایی به هم بچسبند و به شکل توده‌ای لغزنده دربیاید و راحت‌تر حرکت کند.

۲ دیواره لوله گوارش از آسیب فیزیکی (خراشیدگی) یا شیمیایی (اسید) حفظ شود.

۳ نوعی آنزیم آمیلاز در بزاق است که نشاسته را به قندهای ساده‌تر هیدرولیز می‌کند. لیزوزیم بزاق هم آنزیمی است که باکتری‌های درون دهان را نابود می‌کند، پس بزاق به واسطه داشتن لیزوزیم، در ایمنی بدن نقش دارد.

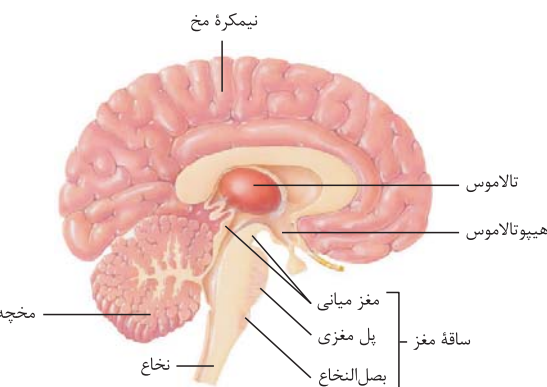
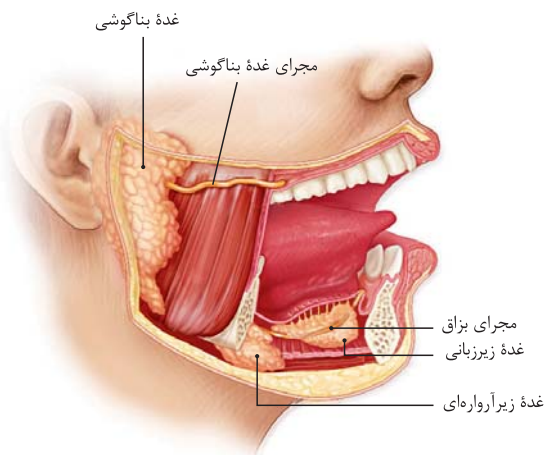
۴ کلن در کتاب‌های دهم و یازدهم، در جاهای زیر! آنزیم لیزوزیم وجود دارد:

۵ هر جایی که لایه مخاطی و به تبع آن ماده مخاطی دارد (لوله گوارشی، لوله تنفسی، مجاری ادراری، لوله‌های فالوپ (لوله‌های ارتباط‌دهنده تخمدان‌های یک خانم به رحمش) و ...، اشک، بزاق، ترشحات معده، عرق سطح پوست و ...

۶ آمیلوم یعنی نشاسته و از هم که پسوند آنزیم است. آمیلاز یعنی آنزیم تجزیه‌کننده نشاسته. لیپاز، پروتئاز و نوکلئازها هم به ترتیب آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها، پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک هستند.

۷ در علوم، هفتم، خواندید که غذا پس از ریزش شدن به وسیله دندان‌ها با حرکات زبان با بزاق ترکیب‌شده و قبل از بلع به صورت توده‌ای خمیری شکل درمی‌آید.

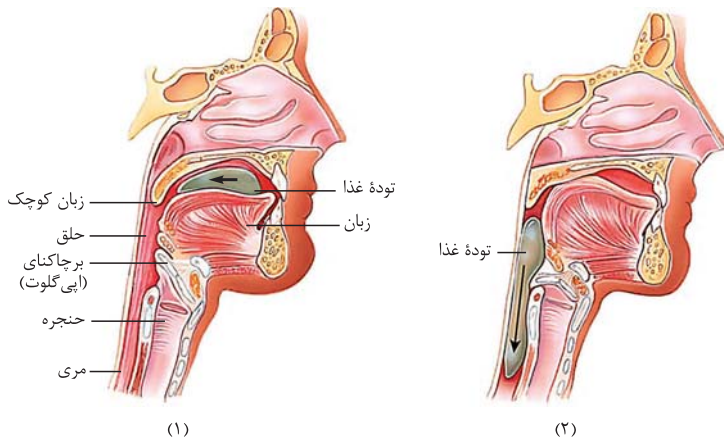
۸ ساقه مغز، قسمتی از مغز است که آن را به نخاع متصل می‌کند و از ۳ قسمت (به ترتیب از بالا به پایین) مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. فعلن در این حد بدانید که پل مغزی در تنظیم فرایندهایی مانند تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد (زیست یازدهم - فصل ۱).



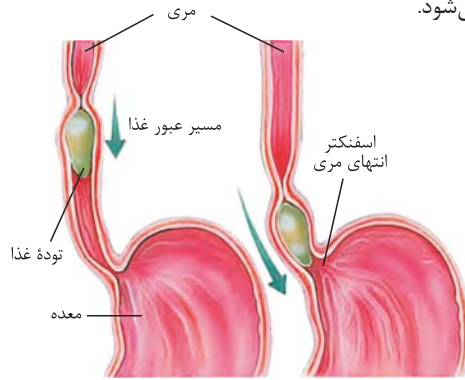


بلع

۱۲ بلع یعنی ورود غذا از دهان به مری و از آن جا به معده. پس مرحله بلع با ورود غذا به معده پایان می یابد، نه مری. **غده های مخاط مری** ماده مخاطی ترشح می کنند که باعث سهولت بلع غذا می شود. غذا قبل از بلع گوارش مکانیکی یافته، خرد و با بزاق مخلوط شده است. بلع دو قسمت دارد: قسمت اول آن ارادی است؛ فشار زبان به صورت ارادی توده غذا را به عقب دهان و به سمت حلق می راند (مرحله ۱). قسمت دوم بلع غیرارادی است؛ با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می کند (مرحله ۲).



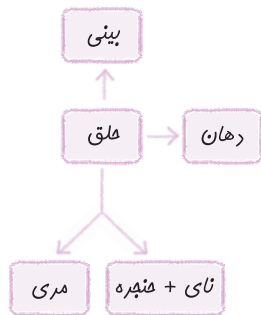
۱۵ در کتاب علوم هفتم فصل گوارش خواندید که: توده های خمیری غذا قبل از آن که وارد مری شوند، بر سر ۴ راهی به نام حلق قرار می گیرند. هنگام بلع فقط راه مری باز است و راه های دیگر بسته می شوند بنابراین غذای خمیر شده وارد مری می شود.



۱۶ حلق ۴ راهی است که:

- ۱ از جلو با دهان در ارتباط است.
- ۲ از بالا با بینی در ارتباط است. زبان کوچک با بالا رفتن، راه بینی را می بندد و با پایین آمدن، راه بینی را باز می کند (هنگام عطسه زبان کوچک پایین است و راه بینی باز می باشد).
- ۳ و ۴ از پایین با نای و مری در ارتباط است. مری در پشت نای قرار گرفته است. اپی گلوت (برچاکنای) در ابتدای نای قرار دارد و هنگام بلع راه آن را می بندد. هنگام بلع فقط راه مری باید باز باشد و بقیه راه ها باید بسته باشند. پس مراحل غیرارادی انعکاس بلع ...

- ۱ زبان کوچک به سمت بالا رفته است که راه بینی را ببندد تا غذا وارد بینی نشود.
 - ۲ اپی گلوت به سمت پایین رفته است که غذا وارد نای نشود و فرد خدای نکرده خفه نشود.
 - ۳ زبان هم که لقمه را به عقب برده است و طبیعتن راه بازگشت غذا به دهان را بسته است.
 - ۴ تنها راهی که می ماند، مری است که با شل شدن ماهیچه های ابتدای آن به شکل **غیرارادی**، لقمه غذا را وارد خود می کند! و سپس به کمک حرکات کرمی مری غذا از بنداره انتهای مری نیز رد شده و وارد معده می شود.
- ۱۷ هنگام غذا خوردن حرف نزنید! چراکه موقع حرف زدن، با ارتعاش تارهای صوتی حنجره، طی بازدن، هوا از نای خارج می شود و اپی گلوت بالاست و راه نای باز است و احتمال دارد غذا هنگام بلع، اشتباهی بپرد توی نای و **هالا فر پیارو مریفو پیر اور ژانس!!!**



۱۸ در ابتدای نای حنجره قرار گرفته است. دیواره حنجره، غضروفی و از جنس بافت پیوندی است (زیست دهم - فصل ۳).

۱۹ هنگام عطسه کردن، راه نای و بینی و دهان باز است، چون هوا باید از شش ها و بینی خارج شود، پس هنگام عطسه، اپی گلوت بالا است و زبان کوچک پایین (هر دو برخلاف بلع!) هنگام سرفه اپی گلوت بالا می آید و راه نای را باز می کند. زبان کوچک بالا می رود و راه بینی را می بندد تا هوا از راه دهان خارج شود. فرق سرفه و عطسه در محل قرارگیری زبان کوچک است. در سرفه بالاست و در عطسه پایین است! (زیست دهم - فصل ۳)

۲۰ برای این که هنگام بلع، غذا وارد حنجره و نای نشود، اپی گلوت روی نای را می بندد. این عمل با مهار مرکز تنفس در بصل النخاع انجام می گیرد که در نزدیکی مرکز بلع در بصل النخاع قرار دارد و به طور غیرارادی انجام می شود. به خاطر همین هنگام بلع، تنفس برای مدت کوتاهی قطع می شود.

مراحل بلع

۲۱ همان طور که گفتیم به طور کلی بلع شامل دو مرحله ارادی و غیرارادی است. در مرحله ارادی بعد از جویدن غذا آن را با فشار زبان و عضلات ابتدای حلق به سمت حلق می بریم، با رسیدن غذا به حلق مرحله غیرارادی شروع می شود که همان انعکاس بلع است و اتفاقات زیر به طور هم زمان در آن رخ می دهد:

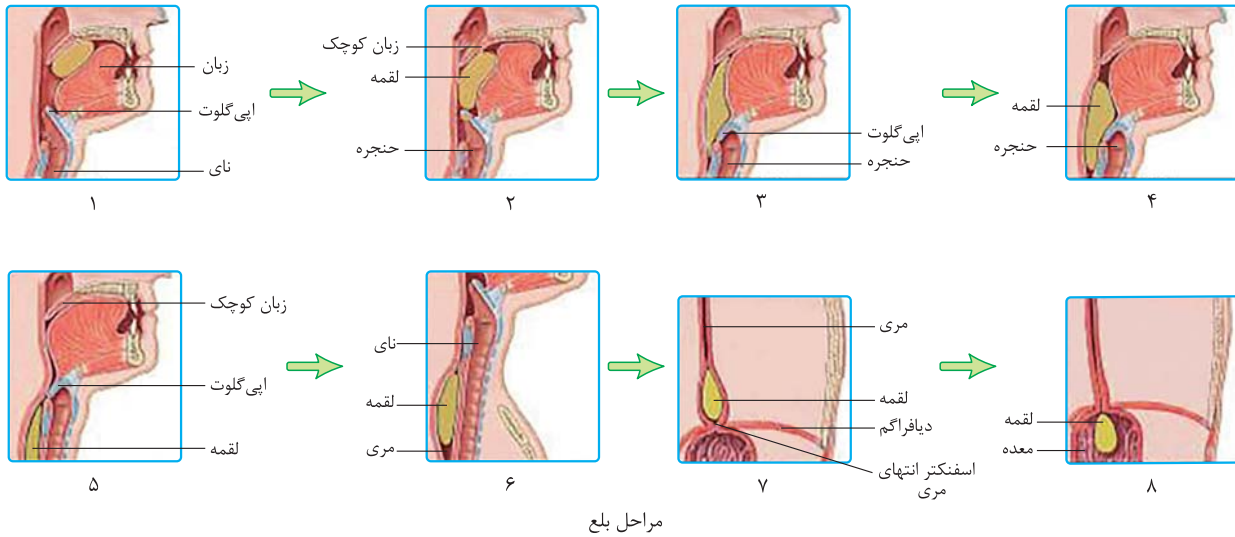
مرحله غیرارادی (انعکاس) بلع:

- ۱ زبان کوچک بالا می رود و راه بینی را می بندد و اپی گلوت پایین می آید و روی حنجره قرار می گیرد و راه نای را می بندد.
- ۲ در ادامه با ورود غذا به حلق، دیواره ماهیچه های حلق منقبض می شود و حرکات کرمی ماهیچه های مخطط حلق باعث ورود لقمه به مری می شود.





این حرکات کرمی در ماهیچه‌های مخطط مری هم ادامه پیدا می‌کند. به‌جز ابتدای مری، ماهیچه‌های قسمت‌های دیگر آن صاف هستند. با ادامه حرکات کرمی، اسفنکتر انتهایی مری شل می‌شود، غذا وارد معده شده و بلع کامل می‌شود. پس دقت کنید که بلع از دهان شروع می‌شود و تا معده ادامه می‌یابد.



مراحل بلع

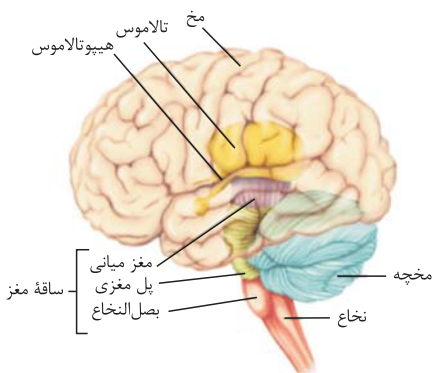
به‌جز حلق و اوایل مری، در بقیه قسمت‌ها، ماهیچه‌های صاف مسئول حرکات کرمی هستند.

۱- مرحله غیرارادی بلع پس از رسیدن غذا به حلق آغاز می‌شود، نه بعد از عبور غذا از حلق!

۲- طی بلع هم در ماهیچه‌های مخطط حلق و هم در ماهیچه‌های مخطط و صاف مری حرکات کرمی شکل دیده می‌شود و هر دوی این‌ها مربوط به مرحله غیرارادی بلع است.

۳- بنداره انتهایی مری همواره بسته است. در بلع با رسیدن لقمه و حرکات کرمی شکل به آن باز و دوباره بسته می‌شود.

همان‌طور که قبل‌تر اشاره شد، ساقه مغز قسمتی از مغز است که آن را به نخاع متصل می‌کند و شامل ۳ قسمت مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع است. بصل‌النخاع پایین‌ترین قسمت ساقه مغز است و بالای نخاع قرار دارد و کارهای زیادی برای ما انجام می‌دهد، مثل تنظیم ضربان قلب، فشار خون و ... بدانید و آگاه باشید که بصل‌النخاع مرکز برخی از انعکاس‌ها مثل عطسه، سرفه، بلع و هم‌چنین مرکز اصلی تنظیم تنفس است! (زیست یازدهم - فصل ۱)



فرایند	مرکز تنظیم	وضعیت زبان	وضعیت زبانی کوچک	وضعیت ای‌گلوت	وضعیت حنجره	وضعیت بنداره انتهایی مری	قسمت ارادی بلع	قسمت غیرارادی بلع
بلع	مرکز بلع در بصل‌النخاع	بالا رفته (راه دهان)	بالا رفته (راه بینی)	پایین رفته	بالا رفته	با رسیدن امواج کرمی، شل می‌شود.	ابتدای بلع (همون قورت دادن) (از دهان تا حلق)	ادامه بلع (از حلق به بعد)
		را می‌بندد	را می‌بندد	را می‌بندد	راه نای را می‌بندد			

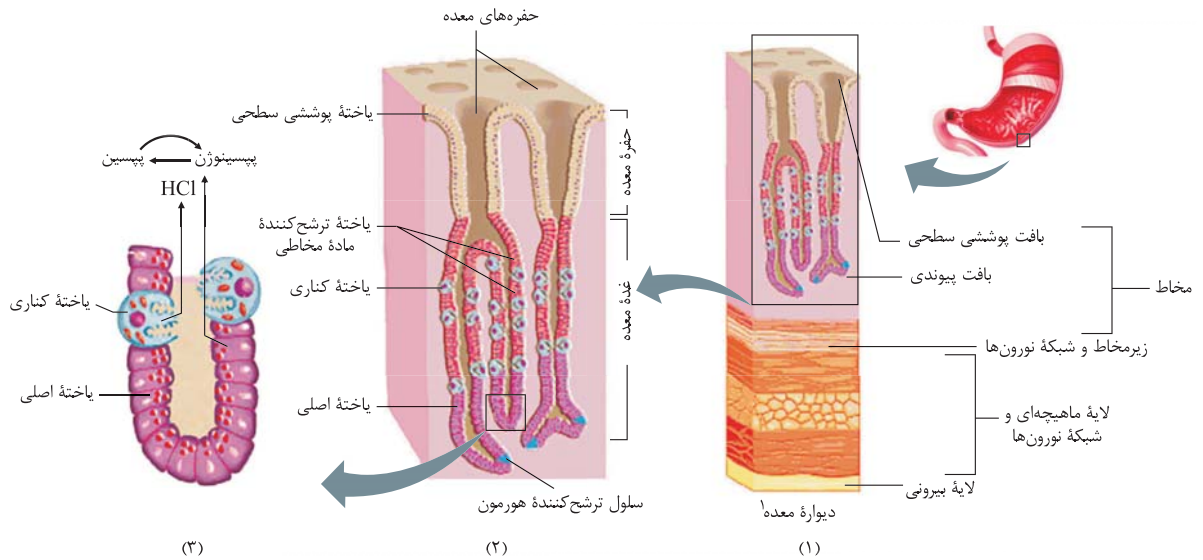
معده

معده، بخش کیسه‌مانند لوله گوارش است. دیواره معده چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پرشدن معده باز می‌شوند. در واقع معده غذای بلع شده را برای انجام گوارش انبار می‌کند.

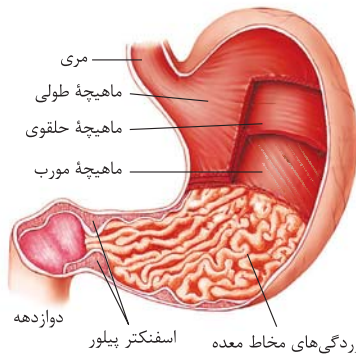
در معده ۲ نوع گوارش داریم: گوارش مکانیکی که ناشی از حرکات معده است و گوارش شیمیایی که توسط ترشحات گوارشی معده انجام می‌شود. دقت کنید که حرکات معده چون به مخلوط شدن غذا و ترشحات گوارشی کمک می‌کند، پس به گوارش شیمیایی غذا هم کمک می‌کند.



شکل زیر یک برش مکعب مستطیلی شکل! از دیواره معده است. از داخل به خارج:



۱ یادتان هست که گفتیم مخاط شامل سلول‌های پوششی با آستری از بافت پیوندی است؟! در مخاط معده سلول‌های بافت پوششی در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند و باعث ایجاد حفره‌های معدی شده‌اند که جلوتر به آن‌ها خواهیم پرداخت. همان‌طور که گفتیم در این لایه علاوه بر بافت پوششی، رگ‌های خونی و بافت پیوندی سست هم وجود دارد.



۲ بخشی از سلول‌های پوششی که در عمق حفرات معده قرار دارند، غده‌های معده را می‌سازند. این غده‌ها هم برون‌ریزند و هم سلول‌هایی درون‌ریز خود دارند. ترشحات برون‌ریز این غده‌ها از راه مجراهایی به حفرات معده و از آن‌جا به سطح مخاط معده راه پیدا می‌کنند. سلول‌های درون‌ریز هم هورمون گاسترین را به درون خون ترشح می‌کنند. بعد از پایان یافتن بافت پیوندی مخاط، به زیرمخاط می‌رسیم. زیرمخاط شامل عروق خونی و بافت پیوندی سست و شبکه‌ای از نورون‌ها است. ۳ در معده برخلاف قسمت‌های دیگر لوله گوارش که دارای دو لایه ماهیچه‌ای هستند، سه لایه ماهیچه‌ای، دیده می‌شود؛ از داخل به خارج، لایه مورب، حلقوی و طولی قرار دارد.

۴ خارجی‌ترین لایه معده هم همان لایه بیرونی است که قسمتی از صفاق را تشکیل می‌دهد. حالا یک مقدار بیشتر برویم سراغ ویژگیات لایه‌ها:

۱۵ همان‌طور که گفتیم در مخاط معده یک لایه سلول پوششی استوانه‌ای وجود دارد که در برخی جاها در بافت پیوندی زیرین خود فرو می‌رود. فرورفتگی بافت پوششی در بافت پیوندی باعث ایجاد حفره‌های معده (شکل ۲) می‌شود. سلول‌های برون‌ریز غده‌های معده، ترشحات خود را از طریق مجراهایی به حفره‌های معده می‌ریزند که از آن‌جا به سطح معده راه پیدا می‌کنند.



۱۶ پس یادتان باشد حفره‌های معده و مجاری غدد معدی در لایه مخاطی معده قرار دارند.

۱۷ به شکل بالا (۲) نگاه کنید. داخلی‌ترین سلول‌های لایه مخاطی، سلول‌های پوششی هستند که به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند: سلول‌های پوششی سطحی مخاط و سلول‌های پوششی غدد معدی. سلول‌های پوششی سطحی، سطح داخلی معده و سطح حفرات را می‌پوشانند و سلول‌های غدد معدی هم که غده‌ها را می‌سازند. در شکل (۲) این سلول‌ها را به تفکیک می‌بینید. سلول‌های پوششی مخاط (شامل سلول‌های پوشاننده حفرات و غده‌های معده) از نظر عملکرد ۴ نوع‌اند:

۱ سلول‌هایی که ماده مخاطی فراوانی (موسین + آب) ترشح می‌کنند. همه سلول‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از سلول‌های غده‌های معدی، ماده مخاطی ترشح می‌کنند. این ماده مخاطی به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی سطح سلول‌های پوششی استوانه‌ای معده را می‌پوشاند. ماده مخاطی معده، علاوه بر روان‌سازی حرکت غذا، مخاط معده را از اثر اسید و آنزیم‌ها (آسیب شیمیایی) حفاظت می‌کند.

سلول‌های پوششی سطحی معده علاوه بر ماده مخاطی، بی‌کربنات (HCO_3^-) هم ترشح می‌کنند که درون لایه ژله‌ای حفاظتی به دام می‌افتد و آن را قلیایی می‌کند. ماده مخاطی و بی‌کربنات، هر دو، وظیفه مهم محافظت از مخاط معده در برابر آنزیم‌ها و اسید را بر عهده دارند.

۱- قسمت (۱) این شکل از کتاب درسی حذف شده است ولی چون همه مواردش قابل برداشت است ما نگهش داشتیم!



۱- پس همه سلول‌های پوششی سطحی مخاط معده، هم ماده مخاطی چسبنده و هم بی‌کربنات و فقط برخی سلول‌های پوششی غدد معدی، ماده مخاطی چسبنده ترشح می‌کنند.

۲- **سلول‌های اصلی** غدد معده (شکل ۳)، آنزیم‌های معده را می‌سازند. معده، پروتئازهای متنوعی دارد که به صورت کلی پیش‌ساز آن‌ها را پپسینوژن می‌نامند (یعنی پپسینوژن نام کلی پیش‌ساز پروتئازهای معده است). پپسینوژن غیرفعال است. اگر اسید معده روی پپسینوژن اثر کند، آن را به پپسین تبدیل می‌کند. پپسین فرم فعال آنزیم است. پپسین پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. دقت کنید که پپسین، پروتئین‌ها را به زیرواحدهای سازنده‌شان (اسیدهای آمینه) تبدیل نمی‌کند، بلکه آن‌ها را به پلی‌پپتیدهای کوچک متشکل از چندین آمینواسید تبدیل می‌کند.

۱- دقت کنید که خود پپسین هم با اثر بر پپسینوژن تولید پپسین از پپسینوژن را بیشتر می‌کند (شکل ۳).

۲- هر آنزیم یک دمای بهینه برای فعالیت خود دارد و هر چند که افزایش دما فعالیت آنزیم‌ها را افزایش می‌دهد اما با توجه به این که اکثر آنزیم‌ها پروتئینی هستند دمای بالاتر از یک حدی باعث تخریب ساختار و از بین رفتن عملکرد آن‌ها می‌شود. مثلن بازه دمایی مناسب برای عملکرد پپسین بین 37°C - 42°C است یعنی پپسین در این بازه دمایی بهترین فعالیت را دارد و در دمای کم‌تر از 37°C و بیشتر از 42°C فعالیتش کاهش می‌یابد. هم‌چنین pH بهینه برای عملکرد آنزیم‌ها هم مهم است. پپسین در pH اسیدی (حدود ۲) عملکرد بهینه خود را دارد (یعنی بهترین عملکرد خود را دارد). در آزمایشی که برای تجزیه سفیده تخم‌مرغ (حاوی پروتئین) توسط پپسین طراحی شده، بهترین حالت که باعث تجزیه سفیده پخته شده تخم‌مرغ مشاهده می‌شود، ایجاد دمای 37°C و $\text{pH} = 2$ برای عملکرد آنزیم است.

۳- **سلول‌های کناری** غدد معدی (شکل ۳)، فاکتور داخلی معده و کلریدریک اسید (HCl) ترشح می‌کنند. فاکتور داخلی گلیکوپروتئینی است که برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های پوششی روده باریک لازم است.

۲- ویتامین B_{12} در روده باریک به وسیله گلیکوپروتئینی که اسمش فاکتور داخلی معده است به روش آندوسیتوز جذب سلول پوششی روده و خون می‌شود.

۱- فاکتور داخلی برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های روده باریک، لازم و ضروری است. ویتامین B_{12} برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است.

۲- اگر سلول‌های کناری تخریب شوند و یا معده فرد را طی جراحی بردارند (مثلن در اثر بیماری سرطان معده)، دو خطر فرد را تهدید می‌کند:

• دچار کمبود اسید کلریدریک می‌شود و روند گوارش غذاهایش دچار اختلال و فرد دچار سوء هاضمه و سوء جذب می‌شود.

• به خاطر کمبود فاکتور داخلی در نهایت به کمبود ویتامین B_{12} دچار شده و به کم‌خونی خطرناکی مبتلا می‌شود.

۴- در فصل ۴ می‌خوانید که ویتامین B_{12} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد، البته در روده بزرگ نیز مقداری ویتامین B_{12} توسط باکترهای همزیست تولید می‌شود.

نوعی دیگر از ویتامین‌های گروه B که در خون‌سازی نقش مهمی دارد، فولیک اسید است. فولیک اسید برای تقسیم طبیعی یاخته لازم است. کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B_{12} وابسته است (زیست دهم - فصل ۴).

در زیست یازدهم می‌خوانید که اسید معده باعث نابودی و جلوگیری از رشد میکروب‌هایی می‌شود که به درون معده راه یافته‌اند؛ بنابراین اسید معده در اولین خط دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارد (زیست یازدهم - فصل ۵).

۴- **سلول‌های سازنده هورمون**، در مخاط معده در مجاورت سلول‌های اصلی غدد معدی، دیده می‌شوند. ترشحات این سلول‌ها برخلاف بقیه سلول‌های غدد معدی وارد لوله گوارش نمی‌شود، بلکه به خون می‌ریزد، اما ترشحات سلول‌های اصلی، کناری و ترشح‌کننده ماده مخاطی به درون معده می‌ریزد. گاسترین هورمونی است که از این سلول‌ها ترشح می‌شود و ترشح اسید از سلول‌های کناری غدد معده و پپسینوژن از سلول‌های اصلی غدد معده را افزایش می‌دهد و به این ترتیب به هضم بهتر غذا کمک می‌کند.

مقایسه سلول‌های پوششی مخاط معده:

عملکرد ماده ترششی	محل ترشح	ماده ترششی	محل قرارگیری	سلول
- پمپناک است، باعث روان‌سازی حرکت غذا می‌شود. - دیواره لوله گوارش را از فراشیدگی حاصل از تماس غذا با آسیب شیمیایی (اسید و آنزیم) حفظ می‌کند. - آنزیم لیزوزیم دارد و در ایمنی بدن نقش دارد.	درون معده	ماده مخاطی	سراسر لایه داخلی معده (به جز غدد معده)	پوششی سطحی مخاط معده
قلیایی است و با قلیایی‌کردن ماده مخاطی اثری محافظتی در برابر اسید معده دارد.	درون معده	بی‌کربنات		



سلول	محل قرارگیری	ماده ترشعی	محل ترشح	عملکرد ماده ترشعی
ترشح کننده ماده مخاطی	غده معده	ماده مخاطی	درون معده	- پستیلاک است، باعث روان سازی حرکت غذا می شود. - دیواره لوله گوارش را از فراشیدگی حاصل از تماس غذا با آسیب شیمیایی (اسید و آنزیم) حفظ می کند. - آنزیم لیزوزیم دارد و در ایمنی بدن نقش دارد.
کناری غده معده	غده معده	اسید معده (HCl)	درون معده	- در تبدیل پپسینوژن به پپسین و در تهیه گوارش شیمیایی پروتئین ها نقش دارد. - محیط معده را اسیدی می کند و در ایمنی بدن نقش دارد.
اصلی غده معده	غده معده	فاکتور داخلی معده	درون معده	در جذب ویتامین B ₁₂ و در تهیه سافت گویپه های قرمز نقش دارد.
اصلی غده معده	غده معده	آنزیم های معده	درون معده	مانند پروتازها که پیش ساز آن ها، پپسینوژن است که در اثر HCl، به پپسین تبدیل می شوند. پپسین، پروتئین های غذا را به مولکول های کوچک تر تبدیل می کند.
درون ریز غده معده	غده معده (در غده نزدیک به پیلور فراوان اند)	هورمون گاسترین	فون	تحریک سلول های کناری و اصلی ← تحریک ترشح آنزیم و اسید (در گفتار بعد می خوانید)

حرکات معده

با ورود غذا به معده، معده اندکی انبساط می یابد. با انقباض معده، انقباض های معده آغاز می شود. این انقباض ها غذا را با شیره معده مخلوط می کنند که نتیجه آن، تشکیل کیموس است. به دنبال باز شدن بنداره پیلور در اثر شدت این انقباض ها، غذا وارد قسمت ابتدایی روده باریک یعنی دوازدهه می شود.

معده متنوع ترین ماهیچه های لوله گوارش را از نظر شکل سازمان یابی و قرارگیری سلول ها دارد. طولی، حلقوی و مورب؛ بنابراین حرکات پیچیده و متنوعی را برای هضم غذا به کار می برد. **کارش درست است به قول فاربی ها!**

برگشت اسید معده به مری (ریفلاکس): اسفنکتر انتهایی مری عملکرد محافظتی مهمی دارد. این اسفنکتر از برگشت محتویات معده (شیره معده) به داخل مری جلوگیری می کند. اسفنکتر انتهایی مری اگر سالم باشد باید همیشه در حالت انقباض باشد به جز هنگام عبور غذا (بلع)، خروج گاز (باد گلو) و استفراغ. در این ۳ حالت این ماهیچه شل می شود. اگر در غیر از این ۳ حالت، انقباض اسفنکتر انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار **ریفلاکس** می شود. حالا ریفلاکس یعنی چی؟

ریفلاکس (reflux) یعنی برگشت! در فرد مبتلا به ریفلاکس، به علت شل بودن اسفنکتر انتهایی مری، محتویات اسیدی معده به درون مری برمی گردند. چون ترشحات معده اسیدی است و هم چنین حفاظت از مخاط مری به اندازه معده و روده باریک نیست (طفلیکلی *مساله!*) این برگشتن باعث آسیب به مخاط مری و علائمی مثل سوزش سردل می شود (به علت آسیب اسید به بافت مخاطی مری). سیگار کشیدن، مصرف الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب از علت های ریفلاکس اند.

روده باریک

با ورود کیموس معده به روده، **مراحل پایانی** گوارش، در روده باریک به ویژه در ابتدای آن انجام می شود. به قسمت ابتدایی روده باریک، دوازدهه می گویند (اسمش رو چند صد سال پیش گذاشتن دوازدهه چون طولش به اندازه ۱۲ انگشته!!! حدود ۲۵ سانتی متر).

۴ تا اتفاق در کنار هم در روده رخ می دهد تا گوارش به پایان برسد و بعد بریم سراغ جذب:

۱ ورود ترشحات برون ریز پانکراس به دوازدهه

۲ ورود صفرا به دوازدهه

۳ اثر شیره روده (ترشحات خود روده) روی غذا

۴ حرکات کرمی و قطعه قطعه کننده روده

ترشحات پانکراس (۱) و صفرا (۲) که به دوازدهه می ریزند و مواد موجود در شیره روده (۳) به کمک حرکات روده (۴)، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند. در علوم هفتم، فصل گوارش خواندید که بیشتر آنزیم های موجود در روده باریک، در پانکراس ساخته می شوند. در واقع ۲ منشأ برای آنزیم های موجود در روده وجود دارد: برخی از سلول های پوششی مخاط روده و نیز غدد برون ریز پانکراس. بیشتر آنزیم های روده از پانکراس منشأ گرفته اند.

در شیره روده که توسط سلول های خود روده ترشح می شود، موارد زیر را می بینیم:

۱ ماده مخاطی (موسین + آب)

۲ آب

۳ یون های مختلف (مثل بی کربنات)

۴ آنزیم ها (مانند لیزوزیم و برخی آنزیم های گوارشی)

۱- البته به جز آنزیم هایی که به همراه کیموس معده وارد دوازدهه می شوند.



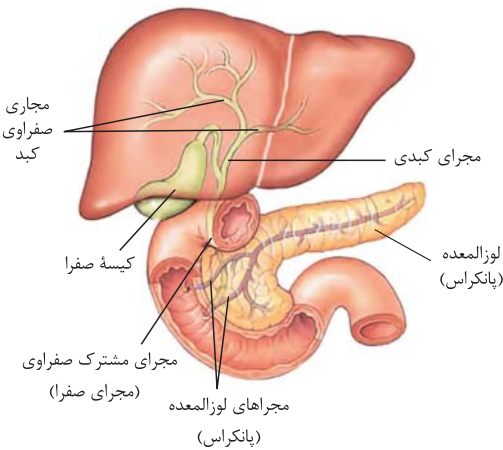


نتیجه حرکت‌های قطعه‌قطعه‌کننده و کرمی روده باریک، این‌هاست:

- ۱ گوارش مکانیکی غذا (پس علاوه بر دهان و معده، روده هم در گوارش مکانیکی غذا نقش دارد)
- ۲ مخلوط‌سازی کیموس با صفرا و شیرهای گوارشی روده و پانکراس (کمک به گوارش شیمیایی)
- ۳ پیش‌بردن کیموس در طول روده به سمت اسفنکتر انتهایی روده باریک
- ۴ گستراندن کیموس در سراسر مخاط روده برای افزایش سطح تماس کیموس با سلول‌های پوششی مخاط روده (کمک به افزایش میزان جذب)

صفرا

صفرا توسط کبد (جگر) ساخته می‌شود، در واقع کیسه صفرا محل ذخیره صفرا است نه محل تولید آن. صفرا شامل نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا در گوارش چربی‌ها و خنثی‌سازی اسید معده نقش دارد.



به شکل مقابل خوب دقت کنید. صفرا از طریق مجاری صفراوی کبد جمع‌آوری می‌شود اما مستقیم از آن‌جا به کیسه صفرا نمی‌رود. کمی پایین‌تر، کیسه صفرا از طریق مجرای کبدی به مجرای مشترک بین کیسه صفرا و کبد را می‌سازد که در شکل کتاب به اسم مجرای صفرا نام‌گذاری شده است و ما در شکل **مجرای مشترک صفراوی** نوشته‌ایم. صفرا از مجاری صفراوی کبد وارد مجرای مشترک صفراوی شده و از آن‌جا وارد کیسه صفرا می‌شود. این مجرای مشترک از پشت دوازده عبور کرده و در نزدیکی‌های دوازده پس از ادغام با مجرای پانکراس به دوازده می‌ریزد، پانکراس از طریق دو مجرا ترشحات برون‌ریزش را وارد دوازده می‌کند، یک مجرا که بالاتر قرار گرفته و مستقیم ترشحات آن را به درون بخش میانی دوازده می‌ریزد و مجرای پایین‌تر که قطر بیشتری هم دارد و با مجرای مشترک صفراوی یکی شده و ترشحاتش را به بخش میانی دوازده می‌ریزد.

ارفع ابهام! به شکل بالا خوب دقت کنید چون می‌خواهم یک سؤال هوش ببرسم. بگویید ببینم، صفرا که در کبد ساخته می‌شود چرا و چگونه مستقیم وارد دوازده نمی‌شود؟ خودش که می‌تواند مستقیم باید پایین و وارد دوازده شود. تازه، چگونه صفرا خارج شده از کبد، یک مسیر مستقیم رو به پایین را ول می‌کند و یک زاویه 120° درجه را می‌چرخد و وارد مجرای کیسه صفرا و نهایتاً کیسه صفرا می‌شود؟ هان؟ آکه گفتی!

جواب این سؤال این است که صفرا پس از خروج از کبد مستقیم وارد کیسه صفرا نمی‌شود. صفرا پس از خروج از کبد از جلوی کیسه صفرا و مجرای آن رد می‌شود و به خاطر زاویه 120° درجه نمی‌تواند وارد کیسه صفرا شود و مستقیم به سمت دوازده حرکت می‌کند. در محل ورود صفرا به دوازده، اسفنکتری وجود دارد که خیلی وقت‌ها بسته است مگر وقتی که کیموس وارد دوازده شود. صفرا پشت این اسفنکتر جمع می‌شود و مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا (مجرای مشترک صفراوی) از صفرا پر می‌شود. با پر شدن کامل مجرا به علت بسته‌بودن اسفنکتر، صفرا از پایین وارد کیسه صفرا می‌شود.

صفرا علاوه بر خنثی کردن خاصیت اسیدی کیموس معده (با بی‌کربنات) یک کار مهم دیگر هم انجام می‌دهد: کمک به گوارش چربی‌ها، در واقع صفرا تکه‌های چربی را ریز می‌کند تا لیپاز لوزالمعده بتواند راحت‌تر آن‌ها را گوارش دهد.

سنگ کیسه صفرا؛ رسوب ترکیبات صفرا در کیسه صفرا می‌تواند باعث ایجاد سنگ شود.

۱- سنگ کیسه صفرا در صورتی که باعث انسداد مجرای خروج صفرا شود، می‌تواند علائم زیر را ایجاد کند:

- ۱) مسدود شدن مجرای خروج صفرا ← درد ناشی از انسداد
- ۲) عدم ورود صفرا به دوازده ← عدم گوارش چربی‌ها ← دفع چربی از مدفوع (مدفوع چرب)
- ۲- رژیم غذایی پرچرب، در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد.

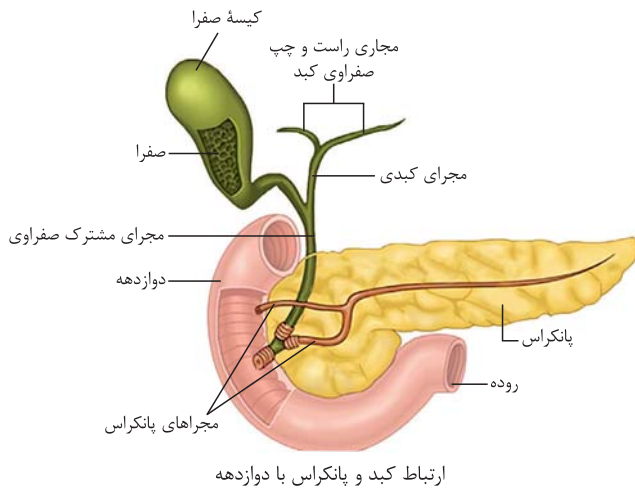
پانکراس

در علوم هفتم و هشتم خواندید که پانکراس دو قسمت دارد: بخش برون‌ریز پانکراس که آنزیم‌های گوارشی و سایر ترشحاتش را از طریق مجراهایی وارد دوازده می‌کند و بخش درون‌ریز پانکراس که دو هورمون انسولین (کاهنده قند خون) و گلوکاگون (افزاینده قند خون) را ترشح می‌کند.

در زیست یازدهم می‌خوانید که بخش درون‌ریز پانکراس، به صورت مجموعه‌ای از سلول‌ها در بین بخش برون‌ریز قرار دارد. در واقع اگر بخش برون‌ریز پانکراس را معادل دریا! در نظر بگیریم، سلول‌های بخش درون‌ریز، همانند جزیره‌هایی در این دریا قرار دارند؛ برای همین به مجموعه سلول‌های بخش درون‌ریز پانکراس، جزایر لانگرهانس گفته می‌شود. جزایر لانگرهانس، در پاسخ به کاهش قند خون، هورمون گلوکاگون را ترشح می‌کنند که در نهایت منجر به افزایش قند خون می‌شود؛ هم‌چنین در پاسخ به افزایش قند خون، هورمون انسولین را ترشح می‌کنند که در نهایت باعث کاهش قند خون و برگشتن آن به حالت طبیعی می‌شود.



۱- به غددی که بخش درون ریز و برون ریز را با هم دارند، غدد مختلط می‌گویند. پانکراس یک غده مختلط است.



۲- گفتیم که منشأ بیشتر آنزیم‌های موجود در روده، پانکراس است.

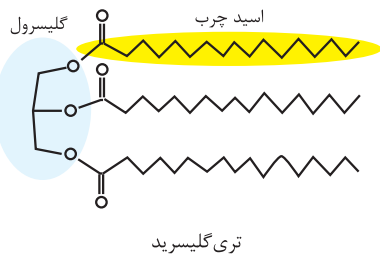
۱۱ پانکراس یا لوزالمعده در زیر معده است و یک سر آن در خمیدگی دوازدهه قرار گرفته است. بخش برون ریز پانکراس که آنزیم و بی‌کربنات ترشح می‌کند، ترشحاتش را از طریق ۲ مجرا به بخش میانی دوازدهه می‌ریزد. یکی از این مجراها (مجرای پایینی) به مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا (مجرای مشترک صفراوی) می‌پیوندد و وارد بخش میانی دوازدهه می‌شود و مجرای دیگر بالاتر قرار گرفته و مستقیم ترشحاتش را به درون بخش میانی دوازدهه می‌ریزد.

۱۲ شیره پانکراس شامل آنزیم‌ها و بی‌کربنات است. بی‌کربنات با خنثی کردن اسید معده در دوازدهه، از دیواره دوازدهه در برابر اثر اسید محافظت می‌کند، همین‌طور محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های پانکراس را فراهم می‌کند پس دقت کنید که ۱ ترشحات معده اسیدی است ($pH < 7$). ۲ ترشحات برون ریز پانکراس قلیایی است

($pH > 7$). بی‌کربنات هم در معده ترشح می‌شود (برای محافظت از مخاط معده) و هم در پانکراس (برای خنثی کردن خاصیت اسیدی شیره معده در دوازدهه). ۳ اسید معده می‌تواند در دوازدهه باعث ایجاد زخم لایه مخاطی شود که بی‌کربنات پانکراس از آن جلوگیری می‌کند. ۴ بی‌کربنات پانکراس علاوه بر خنثی کردن اسید معده در دوازدهه، برای فعال شدن پروتئازهای پانکراس هم لازم است چون آن‌ها برخلاف آنزیم‌های معده در محیط اسیدی فعالیت نمی‌کنند.

۱۳ توجه کنید که ۴ نوع درشت‌مولکول مهم داریم: پلی‌ساکاریدها، پروتئین‌ها، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک. پانکراس برای هر ۴ دسته آنزیم دارد و آن‌ها را در نهایت به زیرواحدهایشان تبدیل می‌کند. البته این کار به کمک آنزیم‌های برخی از سلول‌های روده تکمیل و انجام می‌شود. برویم سراغ آنزیم‌های پانکراس!

۱۴ پروتئازهای پانکراس به شکل غیرفعال ترشح می‌شوند، چون آله از همان اول فعال باشند، می‌زنند خود پانکراس را داغان می‌کنند!



۱۵ پانکراس برای لیپیدها انواعی از آنزیم‌ها را دارد که یکی از معروف‌ترین این آنزیم‌ها لیپاز است. لیپازها روی تری‌گلیسریدها اثر کرده و آن‌ها را هیدرولیز می‌کنند. قبل خواندیم که هر مولکول تری‌گلیسرید از یک مولکول گلیسرول و ۳ مولکول اسید چرب ساخته شده است.

۱۶ آمیلازهای پانکراس و بزاق، نشاسته را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کنند.

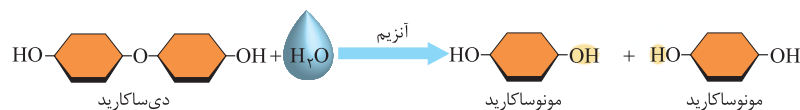
۱۷ تازه پانکراس برای اسیدهای نوکلئیک هم آنزیم نوکلئاز دارد و آن‌ها را به زیرواحدهایشان (نوکلئوتیدها) تبدیل می‌کند.

۱۸ این‌طور نیست که همه آنزیم‌های پانکراس به شکل غیرفعال، ترشح شوند، ولی شما در این حد بدانید که پروتئازها به شکل غیرفعال در پانکراس ترشح می‌شوند و سپس در محیط غیراسیدی روده باریک، فعال می‌شوند.

گوارش مواد

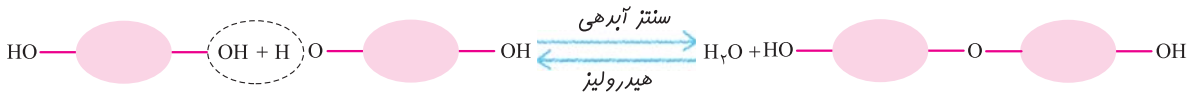
۱۹ مولکول‌های ریز مثل آب، قندهای ساده (مونوساکاریدها) و ... که نیاز به گوارش ندارند و یکراست جذب می‌شوند اما مولکول‌های درشت که برای جذب شدن باید گوارش یابند و به زیرواحدهای سازنده‌شان تجزیه شوند، ۴ نوع‌اند شامل: کربوهیدرات‌ها (دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها)، پروتئین‌ها، لیپیدها و اسیدهای نوکلئیک.

۲۰ گوارش شیمیایی که به وسیله آنزیم‌ها انجام می‌شود، پیوند بین زیرواحدها را می‌شکند و ذرات ریز قابل جذب ایجاد می‌کند. این ذرات در روده جذب محیط داخلی (خون یا لنف) می‌شوند. گوارش در اصل یعنی تبدیل مولکول‌های بزرگ به مولکول‌های قابل جذب در روده.





همان‌طور که گفتیم وقتی دو زیرواحد به هم وصل می‌شوند، یک مولکول آب آزاد می‌شود. به این واکنش می‌گویند سنتز آبدهی. سنتز آبدهی یعنی در حین سنتز (ساختن)، آب آزاد می‌شود. در واقع وقتی قرار است بین دو زیرواحد یک پیوند برقرار شود یکی از زیرواحدها H^+ و دیگری OH^- آزاد می‌کند، که از ترکیبشان با هم مولکول آب ایجاد می‌شود.



فرایند گوارش، عکس سنتز آبدهی است؛ یعنی طی گوارش، مولکول‌های بزرگ به زیرواحدهایشان تبدیل می‌شوند. به واکنش شکستن پیوند بین زیرواحدها در یک مولکول بزرگ همان‌طور که گفتیم **هیدرولیز (آب‌کافت)** می‌گویند. هیدرولیز برخلاف سنتز آبدهی، آب مصرف می‌کند؛ یعنی وقتی یک پیوند کووالانسی بین دو زیرواحد شکسته می‌شود، یک مولکول آب به H^+ و OH^- تجزیه می‌شود و به یکی از زیرواحدها، H^+ و به دیگری OH^- وصل می‌شود. پس شکستن هر پیوند کووالانسی بین دو زیرواحد، یک مولکول آب مصرف می‌کند.

از اول فصل، اندام به اندام آمدیم تا به این‌جا: دهان، مری، معده، روده. حالا می‌خواهیم گوارش درشت‌مولکول‌ها را بررسی کنیم؛ یعنی ببینیم از اول تا آخر لوله گوارش چه بلای منسجمی! سر هر کدام از آن‌ها می‌آید.

گوارش کربوهیدرات‌ها

رژیم غذایی ما شامل انواع مختلفی از کربوهیدرات‌ها (همان قندها) است؛ از مونوساکارید (گلوکز) گرفته تا دی‌ساکارید (ساکارز، لاکتوز و مالتوز) و پلی‌ساکارید (نشاسته، گلیکوژن و سلولز).

قند ساده: مونوساکارید؛ گلوکز

قندها

سایر قندها: دی‌ساکارید؛ لاکتوز (قند شیر)، ساکارز (قند نیشکر) و مالتوز، الیگوساکارید و پلی‌ساکارید؛ نشاسته، گلیکوژن و سلولز و ...

مونوساکاریدها نیاز به گوارش ندارند و مستقیم جذب خون می‌شوند، اما سایر قندها مثل دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها نیاز به گوارش دارند. در فصل قبل به طور مفصل قندها را شناختیم؛ اما به طور خلاصه:

۱- گلیکوژن، نشاسته و سلولز هر سه پلی‌ساکاریدهایی هستند که فقط از گلوکز (زیرواحد) ساخته شده‌اند.

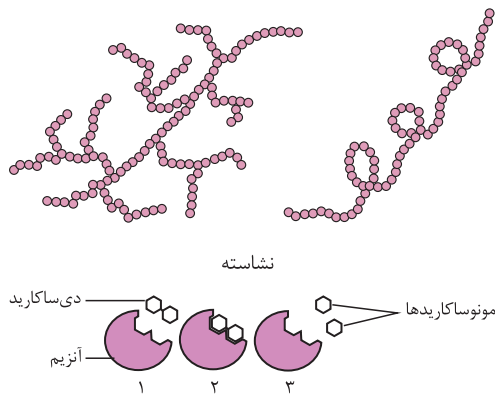
۲- گلوکز در گیاهان و سایر جانداران فتوسنتزکننده، مثل بعضی از آغازیان، از ترکیب آب و کربن دی‌اکسید (طی فتوسنتز) ساخته می‌شود. این گلوکز طی واکنش سنتز آبدهی به هم وصل می‌شوند و با تولید آب می‌توانند سلولز و نشاسته تولید کنند. که نشاسته، قند ذخیره‌ای در گیاهان است. ۳- گلیکوژن پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در جانوران است که در کبد و ماهیچه آن‌ها ذخیره می‌شود. قندهایی که ما می‌خوریم، در لوله گوارش هیدرولیز شده و به صورت گلوکز، جذب خون می‌شوند. مقداری از این قند توسط سلول‌ها مصرف می‌شود و مقدار اضافی قند به کبد و ماهیچه‌ها می‌رود. گلوکزهای اضافی طی واکنش سنتز آبدهی و تولید آب به هم متصل می‌شوند و گلیکوژن می‌سازند.

۴- دستگاه گوارش انسان و اغلب جانوران، آنزیم تجزیه‌کننده سلولز را نمی‌سازد. میکروب‌هایی^۱ در لوله گوارش بعضی از جانوران هستند که آنزیم تجزیه‌کننده سلولز دارند و آن را به گلوکز تجزیه (هیدرولیز) می‌کنند.

در لوله گوارش، اولین آنزیمی که روی کربوهیدرات‌ها اثر می‌کند، آمیلاز بزاق است. نشاسته پلی‌ساکاریدی است که فقط از گلوکز ساخته شده است. آمیلاز بزاق و پانکراس، نشاسته را به قندهای کوچک‌تر تبدیل می‌کنند.

آمیلازها انواع مختلفی دارند. آمیلازها فقط روی نشاسته مؤثر نیستند. از بیشتر بدانید آنزیم‌های شیره پانکراس در کتاب درسی درمی‌یابید که آنزیم مؤثر بر گلیکوژن را هم آمیلاز می‌نامند.

دقت کنید که محصول عملکرد آمیلاز، قابل جذب نیست و نه آمیلاز بزاق و نه آمیلاز پانکراس، کربوهیدرات‌های درشت را به طور کامل به زیرواحدهایشان تجزیه نمی‌کنند، یعنی زیرواحد مونوساکاریدی تولید نمی‌کنند. این کار نوعی آنزیم از سلول‌های پوششی مخاط روده باریک است.



محلول لوگول شناساگر (معرف) نشاسته است. این شناساگر قهوه‌ای یا نارنجی رنگ و دارای مولکول ید است که با نشاسته یک ترکیب آبی‌رنگ می‌دهد. مثلن اگر به سیب‌زمینی که دارای نشاسته است چند قطره لوگول بزیم آبی‌رنگ می‌شود.

طبق فعالیت صفحه ۲۴ کتاب درسی فرض کنید که در یک لوله آزمایش محلول نشاسته داریم چنان‌چه به این محلول، لوگول اضافه کنیم رنگ محلول آبی می‌شود. حالا اگر در لوله دیگر به محلول نشاسته، بزاق هم اضافه کنیم و سپس لوگول را در آن بریزیم، مشاهده می‌کنیم که معرف تغییر رنگ نمی‌دهد، چرا که بزاق حاوی آمیلاز است و نشاسته را هیدرولیز می‌کند. حالا اگر به لوله‌ای که حاوی محلول نشاسته و لوگول و در نتیجه آبی‌رنگ است حرارت بدهیم مشاهده می‌کنیم که رنگ آبی محلول از بین می‌رود، چون حرارت باعث جدا شدن ید از نشاسته می‌شود.

۱- میکروب یعنی موجود زنده میکروسکوپی!



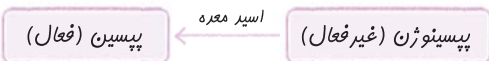
۱۴ سلولز بیچاره و بدبخت هم یک پلی ساکارید است. ما با خوردن میوه‌ها و سبزیجات، سلولز مصرف می‌کنیم. سلولز ماده اصلی دیواره سلول‌های گیاهی است، اما همان‌طور که در بالا گفتیم دستگاه گوارش انسان توانایی ساخت آنزیم هیدرولیزکننده سلولز را ندارد.

۱۵ در روده بزرگ و انتهای روده باریک، باکتری‌های همزیستی زندگی می‌کنند که آنزیم سلولاز می‌سازند و مقداری از سلولز را برای مصرف خودشان هیدرولیز می‌کنند. ما نمی‌توانیم گلوکزهای حاصل از هیدرولیز سلولز را در روده بزرگ و انتهای روده باریک جذب کنیم. بیشتر سلولز مصرفی توسط انسان از طریق مدفوع دفع می‌شود.

گوارش پروتئین‌ها

پروتئین‌ها مولکول‌هایی هستند که از زیرواحدهایی به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند. آمینواسیدها با نوعی پیوند کووالانسی به نام پیوند پپتیدی به هم وصل می‌شوند و رشته‌های پلی‌پپتیدی را می‌سازند. هر پروتئین از یک یا چند رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. طی گوارش غذا، پروتئین‌های غذا با اثر آنزیم‌های گوارشی، هیدرولیز می‌شوند و در نهایت به آمینواسیدها تبدیل می‌شوند. آمینواسیدها در روده قابل جذب هستند. پروتئین‌ها طی گوارش ابتدا در معده، توسط پپسین به صورت ناقص هیدرولیز شده و تبدیل به رشته‌های پپتیدی کوچک می‌شوند و بعد در دوازدهه از هیدرولیز رشته‌های پپتیدی کوچک توسط پروتئازهای پانکراسی و آنزیم‌های روده باریک، آمینواسیدها تشکیل می‌شوند.

۱۶ در دهان، آنزیمی برای گوارش پروتئین‌ها وجود ندارد و گوارش پروتئین‌ها در معده و با اثر پپسین آغاز می‌شود.



۱۷ پپسین فقط در محیط اسیدی (در حضور اسید) می‌تواند فعال باشد و اثر کند.

۱۸ پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های پپتیدی تبدیل می‌کند. عمل پپسین توسط آنزیم‌های شیره پانکراس و آنزیم‌های روده باریک تکمیل می‌شود و این‌ها می‌توانند پپتیدهای کوچک را به آمینواسیدها هیدرولیز کنند.

۱۹ پروتئازها پیوند پپتیدی را هیدرولیز می‌کنند و برای عملکردشان آب مصرف می‌کنند.

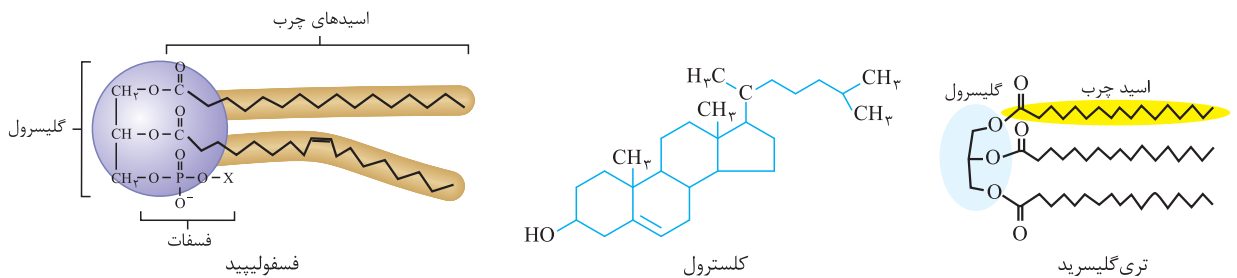
گوارش تری‌گلیسریدها

۲۰ لیپیدها انواع گوناگونی دارند، شامل:

۱ تری‌گلیسریدها که از یک مولکول گلیسرول و ۳ مولکول اسید چرب ساخته شده‌اند و به طور معمول به آن‌ها چربی می‌گویند.

۲ فسفولیپیدها که از یک مولکول فسفات، یک مولکول گلیسرول و دو مولکول اسید چرب ساخته شده‌اند.

۳ کلسترول که ساختاری چندحلقه‌ای دارد و در غشای سلول‌های جانوری دیده می‌شود.



۲۱ در فصل ۶ می‌خوانید که چوب‌پنبه از انواع دیگر ترکیبات لیپیدی هستند که در دیواره سلولی بعضی از سلول‌های گیاهی دیده می‌شوند؛ وجود چوب‌پنبه در ساختار دیواره سلولی، باعث کاهش از دست دادن آب و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.

۲۲ تری‌گلیسریدها فراوان‌ترین لیپیدهای موجود در رژیم غذایی هستند. **صفرا و حرکات مخلوط‌کننده** روده باریک، موجب ریزش چربی‌ها می‌شوند. با ریزش و قطره‌قطره شدن ذرات تری‌گلیسرید در روده باریک، لیپاز پانکراس می‌تواند خیلی خیلی راحت‌تر این لیپیدها را هیدرولیز کند.

۲۳ لیپاز توسط بخش برون‌ریز پانکراس ساخته می‌شود.

در روده، کلسترول، اسیدهای چرب و مونوگلیسریدها قابل جذب هستند. مونوگلیسرید یعنی یک اسید چرب که به یک گلیسرول متصل است.

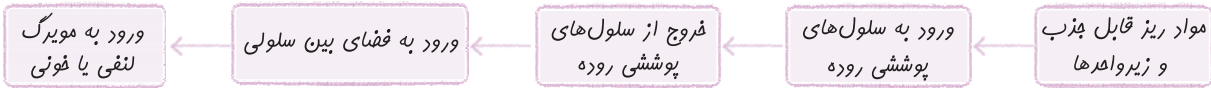
۱- لیپاز لوزالمعده بیشترین نقش را در تجزیه چربی‌ها دارد.

۲- کلسترول برای جذب شدن نیاز به گوارش شیمیایی ندارد.

۲۴ بعد از گوارش و قابل جذب شدن مولکول‌های درشت (هیدرولیز و تبدیل شدنشان به زیرواحدهایشان)، حالا نوبت جذب است. جذب یعنی ورود مواد به محیط داخلی بدن. طی جذب در روده، مولکول‌های قابل جذب از غشای سلول‌های پوششی روده (سلول‌های پوششی استوانه‌ای) عبور کرده و وارد سلول‌های روده می‌شوند و از آن‌ها عبور کرده و خارج می‌شوند، سپس وارد مایع میان‌بافتی و فضای بین سلولی شده و از آن‌جا از طریق منافذ موجود در رگ‌ها وارد مویرگ‌های خونی یا لنفی می‌شوند.



۱-

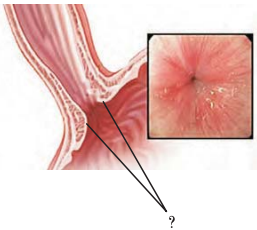


۲- به غیر از روده باریک که جذب اصلی در آن صورت می‌گیرد، در **دهان** و **معدّه** هم اندکی! جذب دیده می‌شود. مثلن وقتی میوه‌ای می‌خورید، قند آن که نوعی مونوساکارید است از همان دهان، مقداری جذب می‌شود؛ آب و نمک هم همین‌طور!

ساختار لایه‌ها و حرکات لوله گوارش

۱- در بدن یک فرد بالغ و سالم در سمت بدن قرار گرفته است.

- (۱) طحال همانند کولون بالارو - چپ
 - (۲) بنداره پیلور برخلاف کیسه صفرا - راست
 - (۳) بنداره انتهای مری برخلاف آپاندیس - چپ
 - (۴) بخش اعظم کبد همانند بخش اعظم معدّه - راست
- ۲- بخش مشخص شده در شکل روبه‌رو ساختاری است در اندام



- (۱) معدّه که در برابر شیره معدّه حفاظت کافی دارد
- (۲) روده بزرگ که قطعاً به صورت ارادی قابل بازشدن است
- (۳) معدّه که در صورت انقباض ناکافی، سبب برگشت اسید می‌شود
- (۴) مری که با وجود ترشح ماده مخاطی از غدد این اندام، به اندازه روده حفاظت نمی‌شود

(سراسری ۹۲)

۳- در دستگاه گوارش انسان در سمت قرار گرفته است.

- (۱) بنداره انتهای مری همانند روده کور - راست
 - (۲) بنداره پیلور برخلاف کیسه صفرا - چپ
 - (۳) کولون بالارو همانند کیسه صفرا - راست
 - (۴) کولون پایین‌رو برخلاف بنداره انتهای مری - چپ
- ۴- چند مورد جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر بنداره‌ای که در عبور محتویات لوله گوارش نقش دارد،»
- الف - در بیشتر موارد بسته است
 - ب - توسط لایه دوم لوله گوارش (از خارج) ایجاد می‌شود
 - ج - به صورت غیرارادی باز می‌شود
 - د - در ساختار خود دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای است

۵- در لوله گوارش یک فرد سالم، حرکات کرمی حرکات قطعه‌قطعه‌کننده

- (۱) همانند - در گوارش مکانیکی توده غذایی نقش دارند
- (۲) همانند - در مخلوط کردن محتویات غذایی با شیره معدّه نقش دارند
- (۳) برخلاف - تحت تأثیر اعصاب خودمختار انجام می‌شوند
- (۴) برخلاف - در روده به مخلوط شدن غذا با شیره‌های گوارشی کمک می‌کنند

(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)

۶- با توجه به چهار لایه شرکت‌کننده در ساختار لوله گوارش انسان، بافت بافت در همه لایه‌ها وجود دارد.

- (۱) پوششی، برخلاف - پیوندی سست
- (۲) عصبی، برخلاف - ماهیچه‌ای
- (۳) پوششی، همانند - پیوندی متراکم
- (۴) پیوندی سست، همانند - پوششی

دهان + بلع

۷- کدام بخش‌ها در حین عبور توده غذایی از حلق به ترتیب به سمت بالا و پایین حرکت می‌کنند؟

- (۱) برچاکنای - زبان
- (۲) زبان - حنجره
- (۳) زبان کوچک - برچاکنای
- (۴) حنجره - زبان کوچک

۸- کدام گزینه درباره مری یک فرد سالم، درست است؟

- (۱) حرکات کرمی را فقط به کمک عضلات صاف انجام می‌دهد.
- (۲) بنداره انتهای آن در خط عمودی میانی بدن قرار گرفته است.
- (۳) مخاط آن به اندازه معدّه و روده محافظت می‌شود.
- (۴) غدد دیواره آن به ترشح موسین می‌پردازند.

(کانون فرهنگی آموزش ۹۵)

۹- در هنگام بلع

- (۱) زبان کوچک از برگشت غذا به دهان جلوگیری می‌کند
- (۲) برچاکنای (ابی‌گلوٹ) از ورود هوا به مری جلوگیری می‌کند
- (۳) حرکت ارادی زبان، سبب راندن توده غذا به داخل حلق می‌شود
- (۴) حرکات کرمی در ماهیچه صاف دیواره حلق ایجاد می‌شود

(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)

۱۰- چند مورد در ارتباط با گوارش مواد غذایی در دهان صحیح است؟

- الف - بعضی از ترشحات غده‌های بزاقی نقشی در گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها ندارند.
- ب - طی گوارش مکانیکی در دهان، غذا به ذرات قابل جذب تبدیل می‌شود.
- ج - آمیلاز بزاق موجب گوارش شیمیایی دی‌ساکاریدها به مونوساکاریدها در دهان می‌شود.
- د - گوارش شیمیایی همه مواد غذایی در دهان شروع و در روده باریک کامل می‌شود.

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) ۴

معدة+کیسه صفرا+روده باریک+لوزالمعدة

۱۱- کدام گزینه درباره بخش کیسه‌های شکل لوله گوارش درست است؟

- ۱) قسمت اعظم آن در سمت چپ بدن دیده می‌شود.
 ۲) در ساختار آن چند لایه ماهیچه‌ای مورب وجود دارد.
 ۳) ضخامت لایه ماهیچه‌ای آن در بخش‌های مختلف یکسان است.
 ۴) بلع غذا موجب تشدید انقباض‌های دائمی آن می‌شود.

۱۲- چند مورد درباره فرایند گوارش غذا نادرست است؟

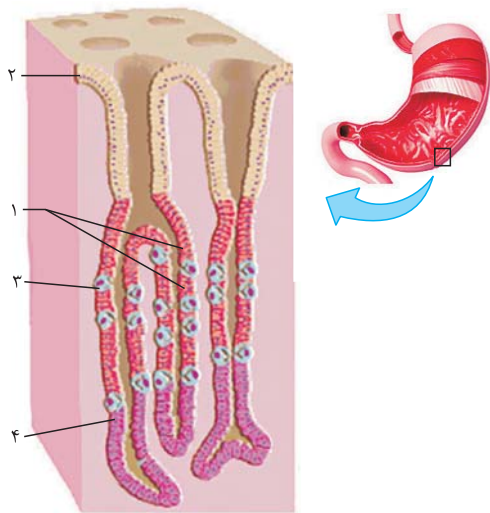
- الف - ریزش غذا به فرایند گوارش شیمیایی آن کمک می‌کند.
 ج - گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا در محل آغاز جذب، می‌تواند شروع شود.
 ب - گروهی از شیرهای گوارشی در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند.
 د - آنزیم‌های بزاقی همگی در گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا نقش دارند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳- چند مورد عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «یاخته‌های اصلی در غدد معده یاخته‌های کناری»

- الف - برخلاف - تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار می‌گیرند
 ج - برخلاف - همه آنزیم‌های گوارشی را از طریق اکزوسیتوز ترشح می‌کنند
 ب - همانند - در قسمت‌های سطحی غدد معده حضور دارند
 د - همانند - طی گوارش شیمیایی پروتئین‌ها، آمینواسید تولید می‌کنند
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴- در شکل مقابل، شماره نوعی یاخته را مشخص می‌کند که

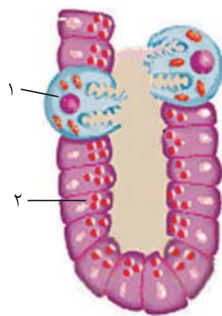
- ۱) در صورت تخریب آن‌ها، میزان آسیب‌رسیدن به مری در اثر ریفلکس، کاهش می‌یابد
 ۲) همه آنزیم‌های آن فقط توسط اسید معده فعال می‌شوند
 ۳) توانایی ترشح ماده مخاطی برخلاف بی‌کربنات را دارد
 ۴) ترشحات آن قادر به خنثی کردن اسید معده هستند



۱۵- در معده انسان هر قطعاً

- ۱) یاخته‌ای که مواد را به خون وارد می‌کند - توانایی ترشح هورمون را دارد
 ۲) آنزیم یاخته‌های اصلی - موجب تجزیه پروتئین‌های مختلف به اسید آمینه می‌شود
 ۳) یاخته‌ای که در ترشح ماده مخاطی نقش دارد - یون بی‌کربنات نیز ترشح می‌کند
 ۴) یاخته ترشح‌کننده هورمون - توانایی ترشح آنزیم به محیط معده را ندارد
 ۱۶- درباره شکل مقابل کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) با تخریب یاخته‌های ۱ برخلاف ۲ گوارش در معده دچار اختلال نمی‌شود.
 ۲) با تخریب یاخته‌های ۱ همانند ۲ هیچ‌یک از اجزای شیره معده ترشح نمی‌گردد.
 ۳) هر دو یاخته ۱ و ۲، با ترشحات خود در افزایش فعالیت‌های آنزیمی در معده نقش دارند.
 ۴) همه ترشحات یاخته ۲ همانند ۱ در گوارش شیمیایی مواد، نقش مستقیم یا غیرمستقیم دارند.



۱۷- چند مورد درباره صفرا نادرست است؟

- الف - در کیسه صفرا و کبد تولید می‌شود.
 ج - به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند.
 ب - همراه با شیره لوزالمعدة به دوازدهه می‌ریزد.
 د - تنها یک نوع لیپید در ترکیب خود دارد
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- نوعی شیره گوارشی که توسط تولید می‌شود قطعاً

- ۱) معده - گوارش همه مواد غذایی را انجام می‌دهد
 ۲) روده باریک - انواعی از یون‌ها را در ترکیب خود دارد
 ۳) معده - از تجزیه پروتئین‌ها، آمینواسید تولید می‌کند
 ۴) کبد - به کمک آنزیم‌های گوارشی خود، مواد غذایی را آبکافت می‌کند
 ۱۹- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در افراد مبتلا به سنگ صفرا»
 (سراسری ۹۳)

- ۱) درخنی شدن کیموس اسیدی معده اختلال ایجاد می‌شود
 ۲) تری‌گلیسریدها از طریق روده دفع می‌گردند
 ۳) ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن رسوب می‌نمایند
 ۴) چربی‌ها، به مویرگ‌های خونی دیواره روده وارد می‌شوند
 ۲۰- کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در بدن یک فرد بالغ و سالم کبد»
 ۱) برخلاف معده بیش از یک نوع لیپاز ترشح می‌کند
 ۲) همانند روده بزرگ آنزیم گوارشی تولید نمی‌کند
 ۳) همانند لوزالمعدة به افزایش pH فضای دوازدهه کمک می‌کند
 ۴) برخلاف لوزالمعدة از طریق یک مجرا محتویات خود را به روده باریک می‌ریزد



۲۱- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند گوارش پروتئین‌ها می‌باشند،».

- (۱) فقط از غدد مجاور اسفنکتر انتهایی معده ترشح می‌شوند
 (۲) توسط ترشحات بعضی از یاخته‌های غدد معدی، فعال می‌شوند (سراسری ۹۳)
 (۳) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون‌ریز مقدارش تغییر می‌کند (۴) می‌توانند در تولید مولکول‌های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند

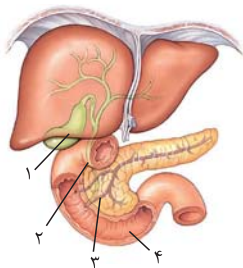
۲۲- چند مورد عبارت روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در ترکیب ترشحات موجود در مجرای غده لوزالمعده».

- الف - یک نوع پروتئاز وجود دارد
 ج - یون بی‌کربنات وجود دارد
 د - آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات یافت می‌شود
 ب - همه آنزیم‌ها غیرفعال هستند

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۳- با توجه به شکل مقابل که قسمتی از دستگاه گوارش یک فرد بالغ را نشان می‌دهد، می‌توان گفت

- (۱) در صورت انسداد بخش ۲، آنزیم‌های بخش ۱ نمی‌توانند وارد دوازدهه شوند
 (۲) صفرا از طریق مجاری صفراوی کبد مستقیماً به بخش ۱ می‌ریزد
 (۳) گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز پانکراس در بخش ۴ صورت می‌گیرد
 (۴) در صورت انسداد مجرای ۳، ورود شیره لوزالمعده به روده متوقف می‌شود



(سراسری ۹۴ - با تغییر)

۲۴- کدام گزینه، درباره همه آنزیم‌های موجود در روده باریک انسان، درست است؟

- (۱) ابتدا به صورت مولکول‌هایی غیرفعال ترشح می‌شوند.
 (۲) همراه با ترشحات صفرا به ابتدای دوازدهه وارد می‌شوند.
 (۳) بدون دخالت هورمون سکرترین تولید می‌شوند.
 (۴) از طریق مجرای وارد این بخش می‌شوند.

(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)

۲۵- نمی‌توان گفت که

- (۱) یاخته‌های کناری غده‌های معده در جذب ویتامین B_{۱۲} نقشی ندارند
 (۲) پپسینوژن قادر به گوارش پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر نیست
 (۳) ماده ترشح‌شده از یاخته کناری سبب تغییر در ماده ترشح‌شده از یاخته اصلی می‌شود
 (۴) آسیب به یاخته کناری، سبب اختلال در گوارش پروتئین‌های معده می‌شود

گوارش مواد

۲۶- درباره گوارش مواد مختلف در انسان می‌توان گفت

- (۱) فقط مونوساکاریدها برای جذب نیاز به گوارش ندارند
 (۲) تعدادی از مولکول‌های آب در دهان جهت گوارش شیمیایی مصرف می‌شوند
 (۳) مراحل پایانی گوارش بیشتر در بخش‌های میانی روده باریک انجام می‌گیرند
 (۴) برای اتمام گوارش چربی‌ها تنها حضور آنزیم‌های ترشح‌شده از روده الزامی است

۲۷- کدام گزینه درباره گوارش شیمیایی، درست است؟

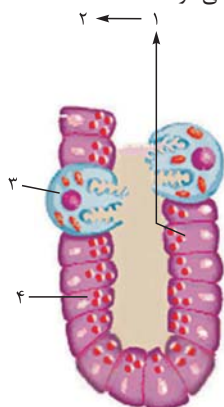
- (۱) پروتئازهای یاخته‌های روده باریک می‌توانند پیوند بین آمینواسیدها را هیدرولیز کنند.
 (۲) فراورده‌های حاصل از گوارش شیمیایی همه لیپیدها کاملاً مشابه یکدیگر است.
 (۳) پپسین معده با گوارش پروتئین‌ها، آمینواسید تولید می‌کند.
 (۴) به طور معمول در لوله گوارش، هر ماده‌ای برای جذب شدن تحت گوارش شیمیایی قرار می‌گیرد.

۲۸- کدام گزینه درباره صفرا درست است؟

- (۱) صفرا در اسیدی کردن کیموس نقش دارد.
 (۲) حاوی بیش از یک نوع لیپید به همراه نمک‌های صفراوی است.
 (۳) یکی نوع ترکیب نمکی در ترکیب صفرا وجود دارد.
 (۴) برخی از ترکیبات صفرا در کیسه صفرا تولید می‌شوند.

۲۹- درباره شکل روبه‌رو می‌توان گفت

- (۱) یاخته‌های ۴، بیش از یک نوع آنزیم گوارشی ترشح می‌کنند
 (۲) لایه ژله‌ای قلبی معده، آن را در برابر همه ترشحات ۳ و ۴ حفاظت می‌کند
 (۳) تبدیل ۱ به ۲ فقط به کمک نوعی آنزیم صورت می‌گیرد
 (۴) با تخریب ۳ ترشح تنها عامل تبدیل‌کننده ۱ به ۲ در معده متوقف می‌شود





۳۰- در بدن انسان، آنزیم آغازکننده گوارش از ترشح می‌شود و این آنزیم

- ۱) پروتئین‌ها - غدد معده - مولکول‌های کوچک‌تر پروتئینی را تولید می‌کند
 - ۲) کربوهیدرات‌ها - یاخته‌های مخاط دهان - سبب تولید مولکول‌های مالتوز می‌شود
 - ۳) کربوهیدرات‌ها - غدد بزاقی - مولکول‌های قابل جذب تولید می‌کند
 - ۴) پروتئین‌ها - غده لوزالمعده - با مصرف آب به تجزیه پروتئین‌ها می‌پردازد
- ۳۱- در دستگاه گوارش انسان، گوارش

- ۱) چربی‌ها بیشتر در ابتدای روده و توسط آنزیم‌های ترشح‌شده در این بخش انجام می‌شود
- ۲) همه کربوهیدرات‌های درشت جهت تجزیه به مونوساکاریدها قابل انجام است
- ۳) پروتئین‌ها مستقیماً به وسیله ترشحات یاخته‌های اصلی معده آغاز می‌شود
- ۴) پروتئین‌ها برخلاف کربوهیدرات‌ها در پی ترشح گاسترین افزایش می‌یابد

۳۲- شکل مقابل قسمتی را نشان می‌دهد که عبور مواد بین دو اندام گوارشی خاص را تنظیم می‌کند؛ کدام عبارت در مورد هر دو اندام درست است؟



- ۱) آنزیم‌های مؤثر در گوارش کربوهیدرات‌ها را ترشح می‌کنند.
- ۲) بنداره از جنس ماهیچه صاف حلقوی در ابتدای خود دارد.
- ۳) به وسیله حرکات کرمی خود نقش اصلی را در گوارش مکانیکی غذا دارا هستند.
- ۴) توسط غدد برون‌ریز خود پروتئین موسین را سنتز و آگزوسیتوز می‌کنند.

۳۳- در انسان گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها در بخشی از لوله گوارش آغاز می‌شود که این بخش

- ۱) در فرایند جذب مواد نقش مهمی دارد
- ۲) در تشکیل صفاق نقش ندارد
- ۳) گوارش شیمیایی چربی‌ها را نیز آغاز می‌کند
- ۴) در مخاط خود فقط بافت پوششی سنگفرشی چندلایه دارد

(کانون فرهنگی آموزش ۹۵)

۳۴- بخش‌هایی از دستگاه گوارش که در ارتباط با لوله گوارش‌اند، ممکن نیست

- ۱) با ترشح آنزیم در از بین بردن باکتری‌ها نقش داشته باشند
- ۲) با داشتن بنداره‌هایی از جنس ماهیچه مخطط در گوارش غذا مؤثر باشند
- ۳) در ترشحات خود ترکیب فسفولیپیدی مؤثر در گوارش چربی‌ها داشته باشند
- ۴) آنزیم‌هایی ترشح کنند که در لوله گوارش فعال شوند

(کانون فرهنگی آموزش ۹۵ - با تغییر)

۳۵- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه گوارش صحیح است؟

- ۱) سیگار کشیدن برخلاف اضطراب سبب شل شدن بنداره انتهای مری می‌شود.
- ۲) هر یاخته بافت مری مقاومت بیشتری در برابر اسید نسبت به هر یاخته بافت معده دارد.
- ۳) ورود کیموس به بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش، موجب باز شدن چین‌خوردگی‌های دیواره آن می‌شود.
- ۴) تخریب یاخته‌های ترشح‌کننده عامل داخلی معده می‌تواند در تبدیل پروتئین‌ها به پپتیدهای کوچک‌تر اختلال ایجاد کند.

۳۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «بخشی از لوله گوارش انسان که گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در آن می‌شود، بلافاصله از بخشی قرار دارد که»

- ۱) آغاز - بعد - آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند
- ۲) کامل - بعد - آسیب نوعی از یاخته‌های آن می‌تواند سبب کمبود نوعی ویتامین گردد
- ۳) آغاز - قبل - پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود، آبکافت می‌شوند
- ۴) آغاز - قبل - پروتئین‌های فعال لوزالمعده به درون آن ترشح می‌شوند

(کانون فرهنگی آموزش ۹۷)

۳۷- چند مورد عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌کند؟ «بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش انسان

- الف - همانند قسمتی که بلافاصله بعد از آن قرار دارد، چین‌خوردگی‌هایی دارد
- ب - نسبت به قسمتی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، دارای یک لایه ماهیچه‌ای اضافه‌تر است
- ج - برخلاف قسمت قبل و همانند قسمت بعد از خود، با تولید آنزیم‌های گوارشی در گوارش شیمیایی غذا نقش دارد
- د - برخلاف قسمتی که بلافاصله قبل از آن قرار دارد، محل ذخیره موقتی غذا است

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۸- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول، در محل در لوله گوارش انسان،»

(کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

- ۱) پایان گوارش چربی‌ها - آب و بی‌کربنات به درون لوله گوارش ترشح می‌شود
- ۲) اصلی جذب مواد غذایی - گوارش پروتئین‌ها تنها تحت تأثیر پروتئین‌های لوزالمعده پایان نمی‌یابد
- ۳) آغاز گوارش کربوهیدرات‌ها - هر آنزیم ترشح‌شده، فعالیت گوارشی را آغاز می‌کند
- ۴) آغاز گوارش پروتئین‌ها - حرکات کرمی گوارش مکانیکی غذا را تسهیل می‌کنند

(کانون فرهنگی آموزش ۹۸)

۳۹- در بخشی از لوله گوارش انسان که پروتئین‌های فعال، فعالیت دارند، لزوماً

- ۱) وجود صفرا به تأثیر بهتر برخی آنزیم‌های گوارشی بر برخی مواد غذایی تأثیرگذار است
- ۲) چین‌خوردگی‌های لوله گوارش سطح بیشتری برای جذب مونومرهای مواد غذایی ایجاد می‌کند
- ۳) حرکت لوله گوارش علاوه بر گوارش مکانیکی، سبب تماس بیشتر مواد غذایی و شیرۀ گوارشی می‌شود
- ۴) با ترشح برخی مواد از یاخته‌های کناری، جذب ویتامین B_{۱۲} در روده باریک ممکن می‌شود



۴۰- چند مورد، جملهٔ مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در بدن انسان، هر حرکت کرمی»

- | | |
|--|--|
| الف - به جابه‌جایی مواد غذایی کمک می‌کند | ب - نقش مخلوط‌کنندگی مواد غذایی را دارد |
| ج - در یاخته‌های غیرمنشعب مشاهده می‌شود | د - به کمک شبکهٔ عصبی روده‌ای صورت می‌گیرد |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

- ۴۱- در رابطه با بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در غدهٔ دیوارهٔ معدهٔ یک انسان سالم و بالغ، کدام عبارت صحیح است؟ (کانون فرهنگی آموزش ۹۸)
- ۱) توانایی جذب عاملی را دارد که سبب تغییر میزان هماتوکریت می‌شود. (۲) در فعال کردن آنزیم‌های معده جهت افزایش تولید مونومرها در معده نقش دارد. (۳) به صورت مستقیم با یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ بی‌کربنات در تماس نیست. (۴) با ترشح برخی از مواد به خون، بر میزان pH کیموس مؤثر است.

پایسرخ نامه تشریحی

- ۱- گزینه «۳»** در بدن یک فرد بالغ و سالم، بنداره انتهای مری در سمت چپ و آپاندیس در سمت راست قرار دارد.
- ۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): طحال در سمت چپ بدن (فصل ۴ - شکل ۱۵) و کولون بالارو در سمت راست بدن قرار دارد. / گزینه (۲): دریچه پیلور و کیسه صفرا، هر دو در سمت راست بدن قرار دارند. / گزینه (۴): بخش اعظم کبد در سمت راست و بخش اعظم معده در سمت چپ بدن قرار دارد.
- ۲- گزینه «۴»** بخش مشخص‌شده، بنداره انتهای مری است. مری غدد ترشح‌کننده ماده مخاطی دارد، اما حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک نیست.
- ۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): بنداره موجود در معده، پیلور است. دیواره معده به طور کلی با لایه ژله‌ای ضخیمی پوشیده می‌شود و از اثر اسید و آنزیم‌های خودی در امان می‌ماند! / گزینه (۲): بنداره داخلی قرار گرفته در راست‌روده، دارای عضله صاف بوده و غیرارادی باز می‌شود. / گزینه (۳): همان‌طور که گفته شد این شکل بنداره انتهای مری است و نه معده (پیلور). بنداره انتهای مری در صورت انقباض ناکافی سبب بازگشت اسید معده می‌شود.
- ۳- گزینه «۳»** کولون بالارو همانند کیسه صفرا در سمت راست بدن قرار دارد.
- ۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): بنداره انتهای مری در سمت چپ و روده کور در سمت راست بدن قرار دارد. / گزینه (۲): بنداره پیلور و کیسه صفرا هر دو در سمت راست بدن قرار دارند. / گزینه (۴): کولون پایین‌رو و بنداره انتهای مری، هر دو در سمت چپ قرار دارند.
- ۴- گزینه «۲»** موارد «الف» و «ب» درست هستند.
- (الف): بنداره‌های موجود در لوله گوارش، در حالت عادی بسته هستند و به هنگام عبور مواد غذایی باز می‌شوند. / (ب): در قسمت‌هایی از لوله گوارش ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره وجود دارد. ماهیچه‌های حلقوی نیز در لایه ماهیچه‌ای (لایه دوم) وجود دارند. / (ج): به بنداره خارجی راست‌روده توجه داری که؟؟ ماهیچه‌های مخطط و عملکردش ارادیه!! / (د): همین الان بنداره خارجی راست‌روده رو گفتم، مخطط، چندهسته‌ای و ...
- ۵- گزینه «۱»** حرکات قطعه‌قطعه‌کننده با ریز کردن ذرات غذایی و حرکات کرمی شکل به ویژه با برخورد به بنداره بسته در گوارش مکانیکی توده غذایی نقش دارند.
- ۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۲): حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فقط در روده صورت می‌گیرند. در معده، حرکات کرمی به مخلوط کردن غذا با شیره گوارشی کمک می‌کنند. / گزینه (۳): هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده تحت تأثیر اعصاب خودمختار هستند. / گزینه (۴): هر دوی این حرکات در مخلوط شدن غذا با شیره گوارشی در روده نقش دارند.
- ۶- گزینه «۴»** در همه لایه‌ها، بافت پیوندی سست وجود دارد. در لایه مخاطی یاخته‌های بافت پوششی، سطح درونی لوله گوارش را می‌پوشاند و در سایر لایه‌ها به دلیل وجود رگ‌های خونی، بافت پوششی سنگفرشی ساده نیز مشاهده می‌شود.
- ۷- گزینه «۳»** در فرایند بلع، ابتدا زبان کوچک به سمت بالا می‌رود تا راه بینی را ببندد و سپس برچاکنای به سمت پایین رفته تا راه نای بسته شود. زبان بالا رفته و به کام می‌چسبد و از این طریق باعث بسته شدن راه دهان می‌شود. حنجره نیز بالا می‌آید تا به بسته شدن راه نای کمک کند.
- ۸- گزینه «۴»** مری در دیواره خود، غدد ترشح‌کننده موسین دارد.
- ۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): بخش ابتدایی مری دارای ماهیچه‌های مخطط است که این ماهیچه‌ها نیز در شکل‌گیری حرکات کرمی مری تأثیرگذار هستند. از کجا می‌گوییم! ببینید وقتی کتاب درسی می‌گویند حرکات کرمی دیواره ماهیچه‌ای حلق! خب پس بخش بالایی مری هم حرکات کرمی دارد. / گزینه (۲): بنداره انتهای مری در سمت چپ بدن قرار دارد. / گزینه (۳): قدرت حفاظت مخاط مری، به اندازه حفاظت معده و روده نیست. به همین دلیل حفاظت کم مخاط مری هست که در ریفلاکس مخاط مری آسیب می‌بیند.
- ۹- گزینه «۳»** بله دیگه، حرکت ارادی زبان موجب هل دادن توده غذا به داخل حلق می‌شود.
- ۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۱): در هنگام بلع، زبان کوچک به سمت بالا رفته و راه بینی را می‌بندد تا غذا وارد بینی نشود نه دهان! / گزینه (۲): برچاکنای (اپی‌گلوت) راه نای را می‌بندد. / گزینه (۴): ماهیچه‌های حلق مخططاند نه صاف!
- ۱۰- گزینه «۳»** فقط مورد «الف» صحیح است.
- (الف): لیزوزیم و موسین موجود در بزاق نقشی در گوارش کربوهیدرات‌ها ندارد. / (ب): طی گوارش مکانیکی، ذرات ریز غذا ایجاد می‌شوند که همه آن‌ها هنوز قابل جذب نیستند. / (ج): آمیلاز باعث تجزیه نشاسته به مولکول‌های کوچک‌تر می‌شود، اما مونوساکارید ایجاد نمی‌کند. / (د): تنها گوارش شیمیایی کربوهیدرات در دهان شروع می‌شود. گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود.
- ۱۱- گزینه «۱»** معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. بخش اعظم معده در سمت چپ و بخش‌های انتهایی آن در سمت راست قرار دارد.
- ۱-۱- بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه (۲): معده دارای یک لایه ماهیچه‌ای مورب است نه چند لایه! / گزینه (۳): لایه ماهیچه‌ای در پیلور ضخیم‌تر از سایر نقاط است (شکل ۸ کتاب درسی). / گزینه (۴): با بلع غذا، انقباض‌های کرمی معده، به صورت موجی آغاز می‌شود، این انقباض‌ها دائمی وجود ندارند.
- ۱۲- گزینه «۱»** فقط مورد «د» نادرست است.
- (الف): خب معلومه دیگه!! هر چه مواد ریزتر باشند، بهتر با شیره‌های گوارشی مخلوط می‌شوند و گوارش شیمیایی آن‌ها بهتر انجام می‌شود. / (ب): صفرا آقا جان!! یه شیره گوارشیه که در گوارش مکانیکی چربی‌ها نقش داره! چون باعث ریزش قطرات چربی می‌شه. / (ج): محل آغاز جذب، گوارش شیمیایی و گوارش مکانیکی

یک جا است!! کجا؟؟ دهان./ (د): نع خیر! لیزوزیم بزاق آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد، نه گوارش غذا! و آنزیم‌های بزاقی در گوارش مکانیکی نقشی ندارند.

۱۳- گزینه ۲» فقط مورد «ج» درست است.

(الف): یاخته‌های اصلی و کناری، هر دو تحت تأثیر هورمون گاسترین قرار می‌گیرند. در واقع هورمون گاسترین از طریق خون روی سلول‌های کناری و اصلی معده اثر کرده و ترشح اسید معده و پپسینوژن را تحریک می‌کند./ (ب): در شکل ۹ می‌بینید که این طوری نیست! (ج): بله درست! یاخته‌های معده از طریق آگروسیتوز آنزیم‌ها را ترشح می‌کنند./ (د): توجه داشته باشید که خود این یاخته‌ها گوارش شیمیایی انجام نمی‌دهند، بلکه با ترشح مواد مختلف در گوارش شیمیایی درون معده نقش دارند. در ضمن پروتئازهای معده قادر به گوارش کامل پروتئین‌ها و تولید آمینواسید نیستند.

۱۴- گزینه ۱» شماره ۱. یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، شماره ۲ یاخته پوششی سطحی، شماره ۳ یاخته کناری و شماره ۴ یاخته اصلی را نشان می‌دهد. در ریفلاکس بر اثر بازگشت اسید شیره معده (HCl) به مری، مخاط مری آسیب می‌بیند. اسید معده توسط یاخته کناری ترشح می‌شود؛ بنابراین با تخریب این یاخته‌ها HCl نیز تولید نشده و بنابراین مری آسیب کم‌تری می‌بیند.

۱۵- گزینه ۳» گزینه ۲: خیر! پپسین هم می‌تواند پروتئازها را فعال کند./ گزینه ۳: یاخته پوششی سطحی علاوه بر تولید ماده مخاطی فراوان که به شکل ماده ژله‌ای چسبناکی دیواره معده را می‌پوشاند، در قلیایی کردن این ماده نیز نقش دارد، زیرا بی‌کربنات ترشح می‌کند./ گزینه ۴: یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی، نمی‌تواند ماده قلیایی از جمله یون بی‌کربنات ترشح کند؛ بنابراین برخلاف یاخته پوششی سطحی، قادر به خنثی کردن اسیدیته HCl نیست.

۱۵- گزینه ۴» یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون، هورمون ترشح می‌کنند و یاخته‌های اصلی آنزیم ترشح می‌کنند.

۱۶- گزینه ۳» گزینه ۱: همان‌طور که می‌دانید تمام یاخته‌های بدن تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهند و در نتیجه، CO₂ تولید می‌کنند و CO₂ وارد خون می‌شود؛ پس لزوم هورمون ترشح نمی‌کنند! گزینه ۲: خیر! موجب تجزیه پروتئین‌ها به پلی‌پپتیدهای کوچک‌تر می‌شود./ گزینه ۳: تنها یاخته‌های پوششی سطحی حفرات معده بی‌کربنات ترشح می‌کنند، اما یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده، این ویژگی را ندارند.

۱۶- گزینه ۳» (۱) یاخته کناری است و (۲) یاخته اصلی. یاخته‌های اصلی آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند و یاخته‌های کناری نیز با تولید HCl که موجب تبدیل پپسینوژن (پیش‌ساز پروتئازهای معده) به آنزیم پپسین می‌شود.

۱۷- گزینه ۲» گزینه ۱: با تخریب یاخته‌های اصلی، آنزیم‌های گوارشی ترشح نمی‌شوند. همچنین با این که یاخته‌های کناری آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند، اما ترشح HCl توسط آن‌ها برای تبدیل پپسینوژن به پپسین جهت گوارش پروتئین‌ها ضروری است؛ بنابراین با تخریب هر یک از دو یاخته، گوارش در معده مختل می‌شود./ گزینه ۲: در شیره معده، ماده مخاطی نیز وجود دارد که توسط یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی و یاخته پوششی سطحی در معده ترشح می‌گردد./ گزینه ۴: یاخته کناری، عامل داخلی معده را نیز ترشح می‌کند که در گوارش شیمیایی نقشی ندارد.

۱۷- گزینه ۲» موارد «ب» و «ج» درست هستند.

(الف): صفرا تنها در کبد تولید می‌شود و کیسه صفرا نقشی در تولید آن ندارد. کیسه صفرا فقط صفرا را ذخیره می‌کند./ (ب): شیره لوزالمعده و صفرا به صورت هم‌زمان و از طریق مجرای مشترکی به دوازدهه وارد می‌شوند. البته حواستون باشد که شیره لوزالمعده از دو راه به دوازدهه می‌ریزد؛ (۱) از طریق مجرای مشترک همراه با صفرا (۲) از طریق مجرای مستقل (شکل ۱۰ کتاب درسی را ببینید)./ (ج): صفرا به دوازدهه می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند./ (د): صفرا بیش از یک نوع لیپید (کلسترول و فسفولیپید) در ترکیب خود دارد.

۱۸- گزینه ۲» در ترکیب شیره روده یون‌های مختلف از جمله یون بی‌کربنات وجود دارد.

۱۹- گزینه ۴» گزینه ۱: معده آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات ترشح نمی‌کند./ گزینه ۳: شیره معده با تأثیر بر پروتئین‌ها، باعث تبدیل آن‌ها به واحدهای کوچک‌تر می‌شود؛ اما آمینواسید تولید نمی‌کند./ گزینه ۴: شیره گوارشی که کبد تولید می‌کند صفرا است. صفرا فاقد آنزیم گوارشی است.

۱۹- گزینه ۴» نع خیر! چربی‌ها جذب مویرگ‌های لنفی می‌شوند.

۲۰- گزینه ۱» گزینه ۱: بی‌کربنات صفرا در خنثی شدن کیموس اسیدی معده که به روده وارد شده نقش دارد./ گزینه ۲: صفرا در گوارش چربی‌ها نقش داشته و با کاهش میزان صفرا در روده، گوارش چربی‌ها کاهش یافته و در نتیجه مقداری تری‌گلیسرید از طریق مدفوع از بدن دفع می‌شود./ گزینه ۳: گاهی ترکیبات صفرا غلیظ می‌شوند و در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود.

۲۰- گزینه ۱» کبد اصل آنزیم ترشح نمی‌کند.

۲۱- گزینه ۱» گزینه ۲: روده بزرگ و کبد فاقد توانایی تولید آنزیم‌های گوارشی هستند./ گزینه ۳: کبد صفرا می‌سازد! و وقتی این صفرا وارد دوازدهه می‌شود به دلیل داشتن بی‌کربنات، pH فضای دوازدهه افزایش می‌یابد. خب لوزالمعده هم که مقدار زیادی بی‌کربنات دارد و آن را به دوازدهه می‌ریزد و این جواری اثر اسید معده را خنثی و فضای درون دوازدهه را قلیایی می‌کند./ گزینه ۴: کبد، صفرا را از طریق یک مجرا به روده باریک وارد می‌کند اما لوزالمعده شیره گوارشی خود را از طریق بیش از یک مجرا به روده وارد می‌کند (شکل ۱۰ کتاب درسی).

۲۱- گزینه ۱» آنزیم‌های پروتئاز معده سبب شروع روند هضم پروتئین‌ها می‌شوند. این آنزیم‌ها توسط یاخته‌های اصلی غده‌های معده ترشح می‌شوند و علاوه بر غدد مجاور پیلور توسط غدد بالاتر پیلور نیز ترشح می‌شوند. از کجا می‌گوییم؟ در شکل ۹ کتاب درسی می‌بینید که بخشی از میانه معده در بخش (الف) بزرگ شده است و غدد این قسمت دارای یاخته‌های اصلی هستند.

۲۲- گزینه ۲» این آنزیم‌ها، توسط اسید معده که از یاخته‌های کناری غدد معده ترشح می‌شوند، فعال می‌شوند. باز از کجا گفتیم؟! خب به پیش‌ساز پروتئازهای معده به طور کلی پپسینوژن می‌گویند و پپسینوژن هم بر اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین آنزیمی فعال است و می‌تواند پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه کند./ گزینه ۳: گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود پس یاخته‌های ترشح‌کننده این پروتئازها تحت تأثیر هورمون گاسترین (پیک شیمیایی) ترشحات خود را افزایش می‌دهند./ گزینه ۴: این آنزیم‌ها سبب شکسته شدن مولکول‌های بزرگ پروتئینی به مولکول‌های کوچک می‌شوند.



۲۲- گزینه ۱» موارد «ج» و «د» درست هستند.

(الف): شیره پانکراس حاوی انواعی از پروتئازها است نه یک نوع! (ب): تنها پروتئازهای موجود در این مجرا غیرفعال هستند؛ بقیه آنزیم‌ها حین ترشح فعال‌اند. (ج): در شیره لوزالمعده، یون بی‌کربنات حضور دارد. (د): شیره پانکراس حاوی انواع مختلفی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد از جمله کربوهیدرات‌ها است. از کجا می‌گوییم؟! از آنجایی که کتاب درسی‌تان می‌گوید لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند. راستی به جدول «بیشتر بدانید» هم یک نگاه کلی بیندازید! بیشتر بدانید مهمی است.

۲۳- گزینه ۳» بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب کیسه صفرا، مجرای صفرا، مجرای لوزالمعده و دوازده را نشان می‌دهد. گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه (بخش ۴) صورت می‌گیرد.

۲۴- گزینه ۳» آنزیم‌های موجود در روده باریک شامل آنزیم‌های لوزالمعده و آنزیم‌های خود روده باریک هستند. هورمون سکرتین فقط ترشح بی‌کربنات لوزالمعده را تحریک می‌کند.

۲۵- گزینه ۱» تنها پروتئازهای لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند، نه همه آنزیم‌های آن! گزینه ۲): آنزیم‌های لوزالمعده در شیره لوزالمعده قرار دارند که همراه صفرا وارد دوازدهه می‌شوند. اما آنزیم‌های خود روده باریک، توسط سلول‌های روده باریک ترشح می‌شوند. در ضمن یادتان باشد که شیره لوزالمعده از طریق ۲ مجرا به دوازدهه می‌ریزد که یکی از این دو مجرا با مجرای مشترک صفراوی یکی می‌شود و مشترک ترشح‌شان را به دوازدهه می‌ریزند. گزینه ۴): آنزیم‌های خود روده باریک این‌جوری نیستند (برگردین به جواب گزینه ۲)).

۲۶- گزینه ۲» آنزیم‌های گوارشی با واکنش آبکافت مواد را تجزیه می‌کنند و این واکنش با مصرف آب همراه است. در دهان نیز بزاق ترشح می‌شود که دارای آمیلاز ضعیف بوده و گوارش نشاسته را آغاز می‌کند؛ بنابراین با انجام آبکافت توسط آن، مولکول‌های آب در دهان مصرف می‌شوند. گزینه ۱): پپسینوژن، پروتئاز غیرفعال است و زمانی که به پپسین تبدیل شود، می‌تواند گوارش پروتئین را انجام دهد. گزینه ۳): منظور ترشح کلریدریک اسید از یاخته کناری است که سبب تبدیل پپسینوژن (ترشح‌شده از یاخته اصلی) به پپسین می‌شود. گزینه ۴): در این صورت ترشح کلریدریک اسید کم می‌شود و تبدیل پپسینوژن به پپسین با اختلال مواجه می‌شود.

۲۷- گزینه ۱» پروتئازهای روده باریک می‌توانند پیوند بین اسید آمینه‌های پروتئین‌ها را شکسته و آن‌ها را آماده جذب کنند. گزینه ۲): آنزیم‌های گوارشی با واکنش آبکافت مواد را تجزیه می‌کنند و این واکنش با مصرف آب همراه است. در دهان نیز بزاق ترشح می‌شود که دارای آمیلاز ضعیف بوده و گوارش نشاسته را آغاز می‌کند؛ بنابراین با انجام آبکافت توسط آن، مولکول‌های آب در دهان مصرف می‌شوند. گزینه ۳): طبق متن کتاب، مراحل پایانی گوارش غذا در روده باریک و به ویژه در دوازدهه (بخش ابتدایی روده باریک) انجام می‌گیرد. گزینه ۴): گوارش بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.

۲۸- گزینه ۳» لیپیدهای صفرا شامل کلسترول و فسفولیپید است که به همراه نمک‌های صفراوی و بی‌کربنات، صفرا را می‌سازند. گزینه ۱): پپسین معده سبب تبدیل مولکول‌های بزرگ پروتئینی به مولکول‌های کوچک می‌شود اما این مولکول‌ها را به واحدهای سازنده خود (آمینواسید) تبدیل نمی‌کند. گزینه ۲): در داخل بدن انواع مختلفی لیپید مانند کلسترول، فسفولیپید و تری‌گلیسرید داریم که مواد حاصل از گوارش آن‌ها متفاوت از یکدیگرند. گزینه ۳): پپسین معده سبب تبدیل مولکول‌های بزرگ پروتئینی به مولکول‌های کوچک می‌شود اما این مولکول‌ها را به واحدهای سازنده خود (آمینواسید) تبدیل نمی‌کند. گزینه ۴): نع خیر! تنها درشت‌مولکول‌ها باید به مواد کوچک‌تر تبدیل شوند و تحت گوارش قرار می‌گیرند و این اتفاق برای مولکول‌های کوچک قابل جذب مثل اغلب ویتامین‌ها و یون‌ها نمی‌افتد. ببینید یک سری مواد مثل آب، یون‌ها و اغلب ویتامین‌ها برای جذب شدن نیاز به گوارش ندارند اما سایر مواد، باید ابتدا گوارش یابند و بعد جذب شوند.

۲۹- گزینه ۱» شماره ۱ پپسینوژن، شماره ۲ پپسین، شماره ۳ یاخته کناری و شماره ۴ یاخته اصلی را در معده نشان می‌دهد. یاخته‌های اصلی چندین نوع پروتئاز را ترشح می‌کند؛ پس شد بیشتر از یکی! گزینه ۲): یاخته کناری عامل داخلی معده را نیز ترشح می‌کند که اصلن آسیبی به معده نمی‌زند که چیزی بخواهد در برابر آن از معده حفاظت کند! گزینه ۳): خیر! اسید معده هم این کار را می‌تواند انجام دهد. گزینه ۴): HCl توسط یاخته کناری ترشح می‌شود و سبب تبدیل پپسینوژن به پپسین می‌گردد، اما این اسید تنها عامل این رویداد نیست زیرا خود پپسین نیز می‌تواند با اثر بر پپسینوژن، آن را به پپسین تبدیل کند.

۳۰- گزینه ۱» گوارش شیمیایی پروتئین‌ها توسط پروتئازهای معده آغاز می‌شود. این آنزیم‌ها گوارش پروتئین‌ها را آغاز و آن‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کنند. گزینه ۲): آنزیم آمیلاز از غدد بزاقی ترشح می‌شود نه مخاط دهان. گزینه ۳): گوارش شیمیایی کربوهیدرات توسط آنزیم آمیلاز بزاقی در دهان آغاز می‌شود. این آنزیم به گوارش نشاسته کمک می‌کند اما هیچ‌یک از مولکول‌های حاصل از این آنزیم قابل جذب نیستند. گزینه ۴): همان‌طور که اشاره شد گوارش پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود.

۳۱- گزینه ۴» هورمون گاسترین سبب افزایش ترشح پپسینوژن و اسید معده از یاخته‌های معده می‌شود؛ بنابراین گوارش پروتئین‌ها را افزایش می‌دهد اما بر افزایش گوارش کربوهیدرات‌ها اثری ندارد.



۳۱- بررسی سایر گزینه‌ها/۱-: گوارش چربی‌ها بیشتر در ابتدای روده (دوازدهه) و در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده انجام می‌شود نه روده. / گزینه (۲): دستگاه گوارش انسان آنزیم مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات‌ها (مانند سلولز) را نمی‌سازد. / گزینه (۳): یاخته‌های اصلی معده پپسینوژن ترشح می‌کنند اما گوارش پروتئین‌ها در معده توسط پپسین انجام می‌گیرد نه پپسینوژن که غیرفعال است.

۳۲- گزینه (۴): شکل مربوط به بندارهٔ انتهای مری است که عبور غذا از مری جهت ورود به معده را کنترل می‌کند. هم معده و هم مری مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب کرده و مادهٔ مخاطی می‌سازد، پس هر دو اندام موسین ترشح می‌کنند. موسین هم که پروتئینی است، پس یک ذرهٔ بزرگ است که از طریق آگروسیتوز توسط غدد برون‌ریز ترشح می‌شود.

۳۳- بررسی سایر گزینه‌ها/۱-: گزینه (۱): نه معده و نه مری، خودشان آنزیم مؤثر در گوارش کربوهیدرات ترشح نمی‌کنند. / گزینه (۲): در مورد مری صدق نمی‌کند. / گزینه (۳): غلط واضح!

۳۴- گزینه (۲): گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها در دهان با فعالیت آنزیم آمیلاز موجود در بزاق شروع می‌شود. صفاق پرده‌ای است که بخش‌های لولهٔ گوارش در حفرهٔ شکمی را از خارج به یکدیگر متصل می‌کند اما بافت پیوندی موجود در لایهٔ خارجی دهان در تشکیل صفاق، نقش ندارد.

۳۵- بررسی سایر گزینه‌ها/۱-: گزینه (۱): جذب در دهان و معده به مقدار اندکی صورت می‌گیرد! / گزینه (۳): گوارش شیمیایی چربی‌ها از دهان شروع نمی‌شود! / گزینه (۴): دقت کنید مخاط فقط بافت پوششی ندارد، بافت پیوندی سست و عروق خونی هم در این لایه دیده می‌شود.

۳۶- گزینه (۲): بخش‌های مرتبط با لولهٔ گوارش عبارتند از: غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسهٔ صفرا. هیچ‌یک از این بخش‌ها دارای بنداره از جنس ماهیچهٔ مخطط نیستند.

۳۷- بررسی سایر گزینه‌ها/۱-: گزینه (۱): لیروزیم بزاق، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. / گزینه (۳): فسفولیبیدهای صفرا به همراه نمک‌های صفراوی جزئی از ترکیبات صفرا است. صفرا به کمک حرکات مخلوط‌کنندهٔ رودهٔ باریک، موجب تبدیل شدن چربی‌ها به قطره‌های ریز و اثر کردن لیپاز بر آن‌ها می‌شود. / گزینه (۴): پروتئازهای پانکراس به شکل غیرفعال ترشح شده و سپس در محیط قلیایی رودهٔ باریک، فعال می‌شوند.

۳۸- گزینه (۴): فاکتور داخلی را سلول‌های کناری غدد معده ترشح می‌کنند؛ در ضمن این یاخته‌ها کلریدریک اسید را نیز ترشح می‌کنند که با اثر بر پپسینوژن و به کمک خود پپسین، پپسینوژن را به پپسین تبدیل می‌کنند. خب پپسین هم در تبدیل پروتئین‌های غذا به پپتیدهای کوچک‌تر (مولکول‌های پروتئینی کوچک‌تر) نقش دارد.

۳۹- بررسی سایر گزینه‌ها/۱-: گزینه (۱): طبق کتاب، اضطراب و سیگار کشیدن هر دو سبب شل شدن اسفنکتر انتهای مری می‌شود. / گزینه (۲): حفاظت دیوارهٔ مری به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک نیست؛ بنابراین در معرض اسید، بیشتر آسیب می‌بیند. / گزینه (۳): معده بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش است. چین‌خوردگی‌های دیوارهٔ معده با ورود غذا (نه کیموس!) باز می‌شوند تا غذای بلع‌شده در آن انبار شود. کیموس در معده تشکیل می‌شود و بعد وارد روده می‌گردد.

۴۰- گزینه (۴): پروتئازهای غیرفعال لوزالمعده درون رودهٔ باریک فعال می‌شوند. گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده آغاز می‌شود که بلافاصله بعد از مری قرار دارد. مری مادهٔ مخاطی ترشح می‌کند که آنزیم گوارشی ندارد. بعد از معده، رودهٔ باریک قرار دارد که در آن پروتئین‌ها در نتیجهٔ فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های رودهٔ باریک به واحدهای سازندهٔ خود یعنی آمینواسیدها آبکافت می‌شوند (تأیید گزینه‌های (۱) و (۳)). گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در رودهٔ باریک کامل می‌شود و بلافاصله قبل از آن معده قرار دارد که یاخته‌های کناری غده‌های آن، عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند که برای جذب ویتامین B_{12} در رودهٔ باریک ضروری است و آسیب این یاخته‌ها می‌تواند سبب کمبود ویتامین B_{12} و نوع خطرناکی از کم‌خونی شود.

۴۱- گزینه (۱): هر ۴ مورد صحیح است.



(الف): معده (بخش کیسه‌ای لولهٔ گوارش انسان) و روده، هر دو دارای چین‌خوردگی‌اند. / (ب): بلافاصله قبل از معده، مری قرار دارد که دارای ۲ لایهٔ ماهیچه‌ای حلقوی و طولی است، ولی دیوارهٔ معده علاوه بر این ۲ لایه، یک لایهٔ ماهیچه‌ای مورب نیز دارد. / (ج): مری آنزیم گوارشی تولید نمی‌کند ولی معده و رودهٔ باریک، هر دو در گوارش شیمیایی غذا نقش دارند. / (د): مری برخلاف معده، محل ذخیرهٔ موقتی غذا نیست.

۴۲- گزینه (۳): آمیلاز بزاق، کار گوارش کربوهیدرات‌ها را در دهان آغاز می‌کند و نشاسته را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند. لیروزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد و نقش گوارشی ندارد.

۴۳- بررسی سایر گزینه‌ها/۱-: گزینه (۱): گوارش چربی‌ها در رودهٔ باریک پایان می‌یابد و یاخته‌های پوششی مخاط روده، آب و انواعی از یون‌ها مانند بی‌کربنات را به درون لولهٔ گوارش ترشح می‌کنند. / گزینه (۲): در رودهٔ باریک (محل اصلی جذب مواد غذایی)، در نتیجهٔ فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های یاخته‌های رودهٔ باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازندهٔ خود (آمینواسیدها) آبکافت می‌شوند. / گزینه (۴): محل آغاز گوارش پروتئین‌ها، معده است. در معده، گوارش مکانیکی توسط حرکات کرمی صورت می‌گیرد.

۴۴- گزینه (۳): پروتئازهای فعال در معده و رودهٔ باریک فعالیت دارند که در هر دوی این بخش‌ها حرکات معده (کرمی) و روده (کرمی) و قطعه‌قطعه‌کننده (باعث تماس بیشتر مواد غذایی با شیره‌های گوارشی می‌شود).

۴۵- بررسی سایر گزینه‌ها/۱-: گزینه (۱): این مورد تنها در مورد رودهٔ باریک درست است که صفرا به تأثیر بهتر لیپازهای لوزالمعده کمک می‌کند. / گزینه (۲): این مورد نیز تنها در رودهٔ باریک صحیح است که چین‌خوردگی‌های آن (چین‌های حلقوی، پرزها و ریزپرزها) امکان جذب مونومرها را بالا می‌برد. / گزینه (۴): فقط در مورد معده صحیح است. در معده سلول‌های کناری با ترشح فاکتور داخلی به جذب ویتامین B_{12} در رودهٔ باریک کمک می‌کند.

۴۶- گزینه (۱): فقط مورد «ج» درست است. حرکت کرمی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش و میزنا می‌شود (فصل ۵ - صفحه ۷۴).
(الف) و (ب): در میزنا مواد غذایی جابه‌جا نمی‌شود!!! (ج): حرکت کرمی در حلق و ابتدای مری، در ماهیچهٔ اسکلتی و در سایر بخش‌ها در ماهیچهٔ صاف صورت می‌گیرد. ماهیچهٔ اسکلتی و صاف هر دو یاخته‌های غیرمنشعب دارند. / (د): در میزنا شبکهٔ عصبی روده‌ای وجود ندارد.

۴۱- گزینه «۳» همان‌طور که در شکل ۹ کتاب درسی‌تان می‌بینید بزرگ‌ترین سلول غدهٔ معده، سلول کناری است که با سلول‌های ترشح‌کنندهٔ بی‌کربنات (سلول‌های پوششی سطحی) در تماس نیست.

۱- گزینه (۱): جذب ویتامین B_{12} که در ساخت گویچهٔ قرمز نقش دارد، از روده انجام می‌شود، نه معده. / گزینه (۲): سلول کناری HCl ترشح می‌کند که در فعال کردن پپسین نقش دارد اما پپسین مونومر ایجاد نمی‌کند. / گزینه (۴): ترشح مواد به خون، توسط یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون انجام می‌شود.