

فصل ۱: دنیای زنده

۸	گفتار اول: زیست‌شناسی چیست؟
۱۹	گفتار دوم: گسترهٔ حیات
۴۵	گفتار سوم: یاخته و بافت در بدن انسان
۷۷	تست‌های ترکیبی
۸۲	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

فصل ۲: گوارش و جذب مواد

۱۰۹	گفتار اول: ساختار و عملکرد لولهٔ گوارش
۱۴۳	گفتار دوم: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش
۱۶۴	گفتار سوم: تنوع گوارش در جانداران
۱۷۹	تست‌های ترکیبی
۱۸۴	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

فصل ۳: تبدلات گازی

۲۱۶	گفتار اول: سازوکار دستگاه تنفس در انسان
۲۴۲	گفتار دوم: تهویهٔ ششی
۲۶۳	گفتار سوم: تنوع تبدلات گازی
۲۷۵	تست‌های ترکیبی
۲۸۲	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

فصل ۴: گردش مواد در بدن

۳۱۹	گفتار اول: قلب
۳۴۶	گفتار دوم: رگ‌ها
۳۶۶	گفتار سوم: خون
۳۷۹	گفتار چهارم: تنوع گردش مواد در جانداران
۳۹۳	تست‌های ترکیبی
۳۹۸	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

۴۴۰	گفتار اول: هم‌ایستایی و کلیه‌ها
۴۵۳	گفتار دوم: تشکیل ادرار و تخلیهٔ آن
۴۷۴	گفتار سوم: تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران
۴۸۳	تست‌های ترکیبی
۴۹۱	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

فصل ۶: از یاخته تا گیاه

۵۲۴	گفتار اول: ویژگی‌های یاختهٔ گیاهی
۵۴۳	گفتار دوم: سامانهٔ بافتی
۵۵۹	گفتار سوم: ساختار گیاهان
۵۷۶	تست‌های ترکیبی
۵۸۱	پاسخ‌نامهٔ تشریحی

فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

۶۱۰	گفتار اول: تغذیهٔ گیاهی
۶۲۰	گفتار دوم: جانداران مؤثر در تغذیهٔ گیاهی
۶۳۰	گفتار سوم: انتقال مواد در گیاهان
۶۵۴	تست‌های ترکیبی
۶۶۰	پاسخ‌نامهٔ تشریحی
۶۸۵	پاسخ‌نامهٔ کلیدی



ساختار و عملکرد لوله گوارش

غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است! من از شما می‌پرسم اصلن مگه می‌شه با شکم قالی از پیزی لذت برد؟! در سال آینده یاد می‌گیرید که برای لذت‌بردن از غذا، گیرنده‌های حسی چشایی در دهان و زبان و گیرنده‌های بویایی در بینی، در درک مزه غذا توسط دستگاه عصبی مرکزی تأثیر دارند و مغز انسان از طریق پیام‌هایی که از این گیرنده‌ها دریافت می‌کند می‌تواند مزه غذاها را درک کند و لذتش را برد! و اما یک سؤال اساسی، اصلن کور دستگاه گوارش پیست؟!

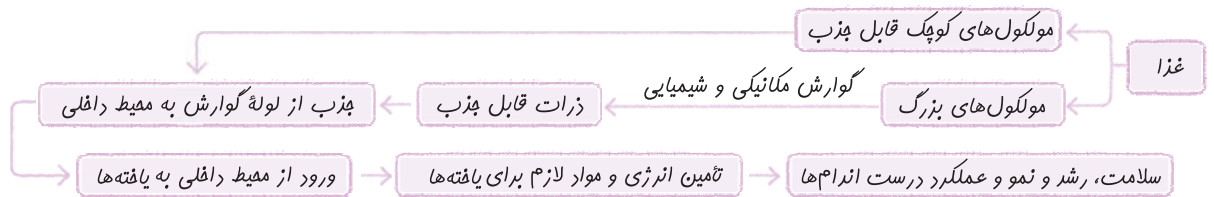
غذایی که می‌خوریم از مواد مغذی مثل ویتامین‌ها، مواد معدنی، پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها تشکیل شده است. کار دستگاه گوارش بلع، ریز کردن و ایجاد تغییرات مکانیکی و شیمیایی در غذا است تا جایی که مواد مغذی آن آماده جذب شوند، به این فرایند می‌گویند گوارش. البته بعضی از (نه همه!) مواد برای جذب شدن نیاز به گوارش ندارند چون خودشان به اندازه کافی کوچک و قابل جذب هستند؛ مثل ویتامین‌ها، قندهای ساده مثل گلوکز، 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 (به زیرواحدهای سازنده خود تجزیه نمی‌شوند) دفع می‌شوند مثل سلولز و فیبرهای گیاهی! دستگاه گردش مواد، ذرات جذب‌شده را از دستگاه گوارش به باخته‌ها می‌رساند تا این مواد وارد باخته‌ها شوند و به مصرف برسند یا ذخیره شوند؛ پس، از طریق غذا خوردن، انرژی و موادی را که باخته‌ها برای سالم ماندن، رشد و نمو و درست عمل کردن احتیاج دارند، در اختیارشان قرار می‌دهیم. پس کار دستگاه گوارش شد:

۱ بلع غذا

۲ گوارش مکانیکی غذا و گوارش 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



موقعیت اندام‌های گوارشی

دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفر با لوله گوارش مرتبطند و در گوارش مواد غذایی نقش دارند.

نکته: غده‌های دستگاه گوارش می‌توانند خارج از ساختار لوله گوارش (مثل پانکراس و غدد بزاقی) و یا در دیواره لوله گوارش باشند (مثل غدد دیواره معده، روده و ...).

نکته: لوزالمعده، غدد بزاقی، کبد و کیسه صفر جزء دستگاه گوارش هستند، اما جزء لوله گوارش، خیر!

نکته: بخش اعظم دستگاه گوارش در حفره شکمی واقع شده است.

فب همین اول کاری باید یک شکل موم از کتاب درسی رو به بخش رادیولوژی منتقل کنیم ...

رادیولوژی

بخش‌های مختلف لوله گوارش: دهان ← حلق ← مری ← معده ← روده باریک ← روده بزرگ ← راست‌روده ← مخرج!

فب الان وقتشه که هر یک از این اجزا رو فیلی ففن و به سبک یک فانم یا آقای آنا تومیسست! بررسی کنیم.

۱ **دهان:** بخش ابتدایی لوله گوارش است و محل قرارگیری زبان، دندان‌ها و غدد بزاقی است که به حلق منتهی می‌شود.

۲ **حلق:** بخشی از لوله گوارش است و به چهارراه تشبیه می‌شود: حلق از جلو با دهان، از بالا با بینی، از پایین با حنجره (نای) و مری ارتباط دارد؛ به همین دلیل یک چهارراه است! حلق هم مسیر عبور هوا است و هم مواد غذایی.

۳ **مری:** از ناحیه گردن شروع و با عبور از قفسه سینه و ماهیچه دیافراگم در محوطه شکمی اندکی به سمت چپ متمایل شده و به معده متصل می‌شود. در سطح پشتی مری، ستون مهره؛ در جلوی بخشی از آن نای و در سطوح کناری بخش‌هایی از آن در قفسه سینه، شش‌ها قرار دارند.

۱- آنزیم (های) لازم برای گوارش آن‌ها در بدن ما وجود ندارد.



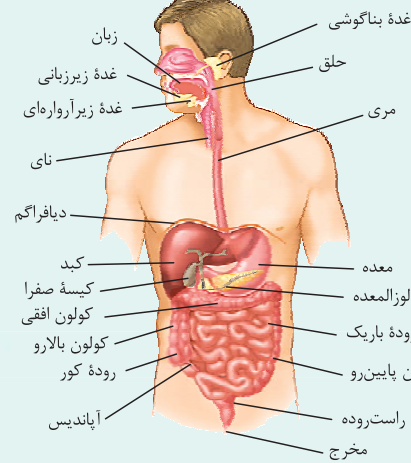
محل اتصال مری به معده در پشت کبد قرار دارد.

نکته: ماهیچه دیافراگم در مرز بین قفسه سینه و حفره شکمی قرار دارد و به علت شکل کبد و موقعیت قرارگیری آن، در سمت راست بدن کمی بالاتر از سمت چپ آن قرار دارد.

② **معده:** نسبت به سایر بخش‌های لوله گوارش قطر بیشتری دارد و از انتهای مری (بعد از آن) شروع و به روده باریک ختم می‌شود. معده به طور کامل درون حفره شکمی قرار دارد. بخش زیادی از معده در سمت چپ و بخش کمی از آن در سمت راست بدن قرار دارد. معده دارای دو انحنا است؛ انحنا بزرگ‌تر، در سطح زیرین و انحنا کوچک‌تر، در سطح بالایی قرار دارد.

بخش کبی از معده در پشت کبد قرار دارد (این بخش از معده در سمت چپ بدن قرار دارد).

انحنای بزرگ‌تر معده (سطح زیرین آن) در مجاورت کولون افقی قرار دارد.



⑤ **روده باریک:** طولانی‌ترین (نه قطورترین!) بخش لوله گوارش است. بخش ابتدایی روده باریک دوازده نام دارد. روده باریک، در طول خود چین‌خوردگی‌های زیادی پیدا می‌کند تا بتواند در حفره شکمی جا شود.

⑥ **روده بزرگ:** ابتدای روده بزرگ، روده کور نام دارد و به آپاندیس ختم می‌شود. بخش‌هایی از روده بزرگ در سمت راست بدن قرار گرفته‌اند (روده کور و کولون بالا)، بخش‌هایی از سمت راست تا چپ کشیده می‌شوند (کولون افقی) و بخش‌هایی هم در سمت چپ (کولون پایین‌رو) قرار دارند که این بخش در نهایت، تقریباً در خط وسط بدن به راست‌رونده منتهی می‌شود.

بخش انتهایی روده بزرگ به راست روده ختم می‌شود. دقت کنید که راست‌رونده، جزء روده بزرگ نیست.

⑦ **راست‌رونده:** بخش انتهایی لوله گوارش است و در خط وسط بدن قرار دارد. راست‌رونده به مخرج منتهی می‌شود. در ابتدای راست‌رونده بنداره قرار ندارد ولی در انتهای آن دو بنداره وجود دارد که در دفع مدفوع از بدن نقش دارند.

نکته: در قسمت‌های مختلف لوله گوارش اسفنگتر یا بنداره وجود دارد (مثلن در انتهای مری یا انتهای معده). در محل بنداره‌ها ماهیچه‌های حلقوی (صاف یا اسکلتی)، قطور شده‌اند و با انقباض و استراحت خود، عبور و مرور مواد از آن بخش به بخش دیگر را تنظیم می‌کنند (وقتی منقبض هستند مانع عبور مواد می‌شوند و وقتی استراحت می‌کنند، اجازه عبور مواد را می‌دهند).

فب! پس از بررسی همه‌ی اینها و فغن موقعیت بخش‌های مختلف لوله گوارش الان باید بریم سراغ اندام‌های مرتبط با لوله گوارش ...

① **غدد بزاقی:** غدد بناگوشی، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای را در شکل می‌بینید. با این غدد در رادیولوژی مربوط به خودشان کاملن آشنا خواهید شد.
 ② **پانکراس (لوزالمعده):** غده‌ای در سطح پشتی معده و بالای کولون افقی است که بخش زیادی از آن در پشت معده قرار دارد. بخش بیشتر لوزالمعده در سمت چپ بدن قرار گرفته است و بخشی از لوزالمعده که پهن‌تر است در مجاورت با بخش ابتدایی روده باریک (دوازدهه) قرار دارد.
 ③ **کبد:** بخش عمده آن در سمت راست و بخش کوچکی از آن در سمت چپ و در سطح جلویی معده و بنداره انتهایی مری قرار دارد. شکل و موقعیت کبد باعث می‌شود کلیه سمت راست از کلیه سمت چپ اندکی پایین‌تر ولی نیمه راست دیافراگم از نیمه چپ آن در هر وضعیتی (دم یا بازدم) بالاتر باشد. این نکته رو در ادامه کامل می‌فونید!

④ **کیسه صفرا:** در سمت راست بدن و در سطح پشتی کبد قرار دارد. در کبد مجراهای خاصی وجود دارند که گروهی از تولیدات کبد (ماده‌ای به نام صفرا) را به کیسه صفرا منتقل می‌کنند، مجرای صفرا پس از عبور از پشت دوازدهه (نه جلوی آن!) به یکی از مجاری لوزالمعده می‌پیوندد و در سمت راست بدن به دوازدهه می‌ریزد. طبق شکل، دوازدهه در سمت چپ خود با پانکراس، در عقب با مجرای صفرا و در سمت بالا با کیسه صفرا و کبد مجاورت دارد.

کیسه صفرا و معده بخش‌های کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش هستند.

⑤ **آپاندیس:** یک اندام لنفی است (جزء دستگاه لنفی است) که در سطح بالاتری از راست‌رونده و بنداره‌های داخلی و خارجی آن قرار دارد.

مرکبات

در این مرکبات می‌فواهییم فیلی ترکیبی همه اندام‌های بدن رو از نظر موقعیتشون بررسی کنیم. بعضی از نکات رو در آینده‌ای نه پندان دور می‌فونید! نگران نباشید.
 بخش‌های قرار گرفته در سمت راست بدن: بنداره پیلور / بخش عمده کبد / کیسه صفرا / بخش اندکی از لوزالمعده / روده کور / آپاندیس / کولون بالا / کلیه راست (کلیه‌ای که سطح حفاظت استخوان دنده از آن کم‌تر است و در سطح پایین‌تری از کلیه چپ قرار دارد) / زیست‌دهم - فصل ۵ / میزناهی کوتاه‌تر / ابتدا و انتهای روده باریک / بنداره انتهایی روده باریک / شش سه‌لویی (شش بزرگ‌تر و دارای ۲ شیار) / سیاهرگ باب



نیمکره‌ای از مغز که برای کارهای هنری تخصص یافته است (زیست یازدهم - فصل ۱). / نایژه اصلی کوتاه‌تر و قطورتر (زیست دهم - فصل ۳) / نیمه بالاتر دیافراگم / مجرای لنفی باریک‌تر که جمع‌کننده بخش کم‌تری از لنف در بدن است (زیست دهم - فصل ۴).
بخش‌های قرار گرفته در خط وسط بدن: بخش بیشتر مری / حنجره، نای و استخوان جناغ (زیست دهم - فصل ۳) / غدد تیموس، تیروئید و پاراتیروئید (زیست یازدهم - فصل ۴) / راست‌روده و بنداره‌های داخلی و خارجی آن / بخش انتهایی کولون پایین‌رو
بخش‌های قرار گرفته در سمت چپ بدن: بنداره انتهایی مری / بخش اعظم معده / طحال / بخش اعظم لوزالمعده / بخش اندکی از کبد / شش کوچک‌تر (دولوبی و دارای یک شیار) و نایژه اصلی بلندتر (زیست دهم - فصل ۳) / نیمکره‌ای از مغز که برای استدلال و ریاضیات تخصص یافته است (زیست یازدهم - فصل ۱). / میزنای بلندتر (میزنایی که ادرار درون آن فاصله بیشتری را برای رسیدن به مثانه طی می‌کند) و کلیه چپ (کلیه‌ای که استخوان‌های دنده از آن حفاظت بیشتری می‌کند و بالاتر قرار دارد). (زیست دهم - فصل ۵) / مجرای لنفی قطورتر که بخش بیشتری از لنف را در بدن جمع‌آوری می‌کند (زیست دهم - فصل ۴).

بنداره‌های لوله گوارش



بنداره

لوله گوارش با وجود این‌که لوله‌ای پیوسته است ولی در قسمت‌هایی از آن ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد که در تنظیم عبور مواد از بخش‌های مختلف لوله گوارش نقش دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در بنداره‌های لوله گوارش، می‌توانند از نوع ماهیچه صاف یا اسکلتی (🔴 **یکی از آن‌ها، نه هر دو**) باشند. در شکل مقابل، بنداره انتهایی مری را می‌بینید که در تنظیم عبور مواد بین مری و معده نقش دارد.

نکته: یاخته‌های ماهیچه‌ای بنداره‌های لوله گوارش در حالت عادی منقبض هستند که در این حالت با بسته‌بودن

مانع عبور مواد می‌شوند؛ در حالی که در زمان عبور مواد از بخشی از لوله به بخشی دیگر، یاخته‌های ماهیچه‌ای آن‌ها از انقباض رها شده (یعنی انقباض آن‌ها تمام می‌شود و می‌روند که استراحت کنند) و بنداره باز می‌شود.
 حالا وقتشه که با یک جدول فیلی ففین! بنداره‌های لوله گوارش رو با هم مقایسه کنیم ...

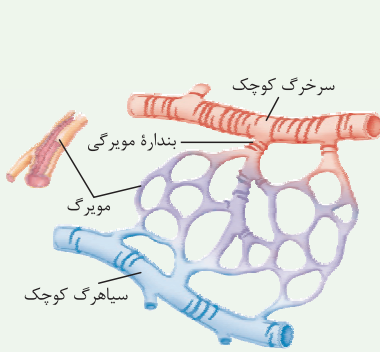
نام بنداره	نوع ماهیچه	در کدام سمت بدن؟	موقعیت نسبت به دیافراگم	عصب‌دهی توسط کدام بخش دستگاه عصبی محیطی؟	عملکرد	جهت حرکت مواد از آن	نکات
انتهای مری	صاف	چپ	پایین‌تر	بخش فودمفتار	غیرارادی	دوطرفه؛ در شرایط طبیعی عبور مواد از مری به معده و به دلیل استفرغ و ریفلاکس برگشت مواد از معده به مری	نزدیک‌ترین بنداره به دیافراگم است. در پشت کبد قرار دارد.
پیلور	صاف	راست	پایین‌تر	بخش فودمفتار	غیرارادی	دوطرفه؛ از معده به دوازده و به دلیل استفرغ در جهت عکس	نزدیک‌ترین بنداره به لوزالمعده و کیسه صفرا است.
انتهای روده باریک	صاف	راست	پایین‌تر	بخش فودمفتار	غیرارادی	یک‌طرفه (از روده باریک به روده کور)	در مجاورت روده کور و بالاتر از آپاندیس است.
دافلی راست‌روده	صاف	خط وسط بدن	پایین‌تر	بخش فودمفتار	غیرارادی	یک‌طرفه (پایه‌هایی مواد فقط به سمت چپ در طول راست‌روده)	قارچ از ففیره شکمی قرار دارند (درون ففیره لگنی هستند).
قارچی راست‌روده	اسکلتی	خط وسط بدن	پایین‌تر	بخش پیکری	ارادی	یک‌طرفه (از راست‌روده به قارچ بدن)	

نکته: چند نکته بنداره‌ای: ۱) در فصل ۳ زیست یازدهم می‌خوانید ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند به استخوان متصل شوند و آن را جابه‌جا کنند، بنداره خارجی راست‌روده با وجود این‌که از نوع ماهیچه اسکلتی است ولی به استخوان متصل نیست! ۲) بنداره‌های انتهایی مری و پیلور می‌توانند در مجاورت با کیموس اسیدی معده قرار بگیرند.

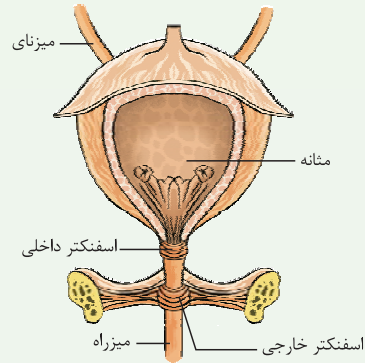
حاشیه: بهتر است نکته‌ای را راجع به پدیدهٔ رومپ به دیوار! با عرض پوزش! استفرغ متذکر شوم. حین استفرغ مواد غذایی خوشمزه‌ای که خورده بودیم، از معده و حتی از بخش ابتدایی روده باریک به سمت دهان حرکت می‌کنند و این یعنی در استفرغ اسفنکترهای پیلور و انتهایی مری باز می‌شوند و اجازه می‌دهند که غذا از قسمت بعدی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

مرکبات

در نزدیکی بنداره انتهایی روده باریک، مقادیر فراوانی از گره‌های لنفی وجود دارد (زیست دهم - فصل ۴). در ابتدای بعضی از مویرگ‌های خونی، حلقه‌های ماهیچه‌ای قرار دارد که میزان جریان خون در مویرگ‌ها را تنظیم می‌کند و به آن بنداره مویرگی می‌گویند. این بنداره از جنس ماهیچه صاف است (زیست دهم - فصل ۴). میزراه (● نه میزنای!) دارای دو بنداره داخلی و خارجی است. بنداره داخلی در محل اتصال مثانه به میزراه قرار داشته و از جنس ماهیچه صاف است. این بنداره در زمان ورود ادرار به میزراه باز می‌شود. بنداره خارجی که بعد از بنداره داخلی قرار دارد (● یعنی در طول میزراه!) از نوع ماهیچه مخطط و ارادی است و هنگام خروج ادرار از بدن باز می‌شود (زیست دهم - فصل ۵). دستگاه عصبی دارای دو بخش مرکزی و محیطی است. در بخش محیطی انواعی از اعصاب وجود دارند. گروهی از آن‌ها به ماهیچه‌های اسکلتی عصبدهی می‌کنند (اعصاب پیکری) و گروهی دیگر به ماهیچه‌های صاف و قلبی عصبدهی می‌کنند (اعصاب خودمختار) (زیست دهم - فصل ۱).



ساختار مویرگ و بنداره مویرگی



اسفنکتر (بنداره)های داخلی و خارجی میزراه

اگه گفتی...

با توجه به بنداره‌های لوله گوارش، بنداره‌ای که

- ۱- در خط میانی بدن قرار دارد:
- ۲- در نزدیکی کیسه صفرا و پانکراس قرار دارد:
- ۳- در نزدیکی روده کور و آپاندیس قرار دارد:
- ۴- عملکرد غیرارادی دارد:
- ۵- اختلال در عملکرد آن منجر به ریفلاکس می‌شود:
- ۶- جداکننده مری از بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است:
- ۷- می‌تواند منجر به تخلیه محتویات معده (افزایش چین‌خوردگی در معده) شود:
- ۸- در نزدیکی بخش کیسه‌ای شکل دستگاه گوارش قرار دارد:
- ۹- خارج از حفره شکمی قرار دارد:
- ۱۰- با برخورد حلقه انقباضی حرکات کرمی به آن موجب مخلوط‌شدن بیشتر محتویات معده با شیرۀ گوارشی می‌شود:
- ۱۱- در مجاورت با کیموس معده قرار می‌گیرد:
- ۱۲- در سمت راست بدن قرار دارد:
- ۱۳- در سمت چپ بدن قرار دارد:

پاسخ: ۱- بنداره‌های داخلی و خارجی راست‌روده ۲- پیلور ۳- انتهای روده باریک ۴- همه بنداره‌ها به جز بنداره خارجی راست‌روده ۵- انتهای مری ۶- انتهای مری ۷- مثلن در استفراغ + پیلور در زمان تخلیه کیموس معده به دوازدهه ۸- انتهای مری + پیلور ۹- بنداره‌های خارجی و داخلی راست‌روده ۱۰- پیلور ۱۱- انتهای مری + پیلور ۱۲- پیلور + انتهای روده باریک ۱۳- انتهای مری

ساختار لوله گوارش

دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش (مری، معده، روده و ...)، ساختار تقریباً (● نه کامل!) مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی. دقت کنید که نام این لایه‌ها یک نام کلی است. مثلن لایه ماهیچه‌ای، بافت‌های غیرماهیچه‌ای هم دارد؛ برای همین کتاب درسی می‌گوید: هر لایه از دیواره لوله گوارش (● نه فقط بعضی از آن‌ها!)، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است. یکی از بافت‌هایی که در همه (● نه بسیاری از!) لایه‌های لوله گوارش وجود دارد، بافت پیوندی سست است.

نکته: در همه لایه‌های دیواره لوله گوارش، بافت پیوندی سست و رگ خونی مشاهده می‌شود؛ بنابراین در هر ۴ لایه می‌توان یاخته‌های بافت‌های پیوندی، ماهیچه‌ای و پوششی را مشاهده کرد. در رگ‌های خونی، بافت پوششی از نوع سنگفرشی تک‌لایه است و چون همه لایه‌ها رگ خونی دارند، این بافت در همه لایه‌ها دیده می‌شود.

مرکبات

بافت پیوندی سست دارای مادهٔ زمینه‌ای شفاف، بی‌رنگ و چسبنده است که در آن مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین وجود دارد. این بافت، معمولاً (نه همواره!) بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند. بافت پیوندی سست نسبت به بافت پیوندی متراکم، دارای رشته‌های کلاژن کم‌تر و کشسان بیشتر است. در بافت پیوندی سست انواعی از یاخته‌ها وجود دارند که می‌توانند دارای برآمدگی‌های سیتوپلاسمی و هستهٔ مرکزی باشند (زیست‌دهم - فصل ۱).

فب! الان دیگه وقتشه بریم که هر لایه رو ذره‌بینی بررسی کنیم ...

لایهٔ بیرونی

خارجی‌ترین لایهٔ دیوارهٔ لولهٔ گوارش، لایهٔ بیرونی نام‌گذاری شده است. در لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش بافت پیوندی سست وجود دارد. در فصل اول خواندید که در این بافت رگ‌های خونی وجود دارد؛ پس لایهٔ بیرونی هم رگ خونی دارد. لایهٔ بیرونی، بفشلی از صفاق را تشکیل می‌دهد. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم (نه فقط اندام‌های گوارشی!) را به هم وصل می‌کند؛ به عبارتی سبب می‌شود همهٔ این اندام‌ها در کنار هم و در حفرهٔ شکمی قرار بگیرند.

از آنجایی که لایهٔ بیرونی بخشی از صفاق را می‌سازد، پس هر آن‌چه در لایهٔ بیرونی وجود دارد (مثل رگ‌های خونی)، در صفاق هم یافت می‌شود. **بناگفته!** در ساختار سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها علاوه بر بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه، ماهیچهٔ صاف و بافت پیوندی هم وجود دارد؛ پس هر جا رگ خونی داریم، یاخته‌های پوششی، پیوندی و ماهیچه‌ای صاف وجود دارد!

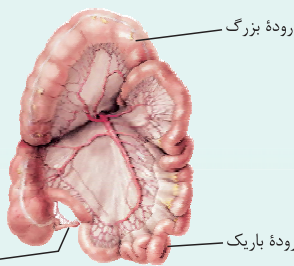
بناگفته! هر بخشی از لولهٔ گوارش که در بالای دیافراگم است (دهان، حلق و بخش عمدهٔ مری)، توسط صفاق پوشیده نمی‌شود.

بناگفته! در سراسر دیوارهٔ لولهٔ گوارش، لایهٔ بیرونی وجود دارد اما صفاق در سراسر این لوله وجود ندارد.

بناگفته! بخشی از مری که در خط وسط بدن قرار دارد فاقد صفاق است ولی بخشی که از دیافراگم عبور کرده و در سمت چپ بدن قرار داشته و به معده ختم می‌شود، با صفاق پوشیده می‌شود.

رادیولوژی

- در این شکل فقط بخشی از صفاق که مربوط به روده‌ها است نشان داده شده است، در حالی که صفاق پیرامون اندام‌های دیگری مثل معده هم وجود دارد.
- آگه یه کم دقت کنید می‌تونید بخش‌هایی از رودهٔ باریک و بزرگ را ببینید، از کجا می‌گیم؟ بخش‌های قطورتر رودهٔ بزرگ هستند و براساس وجود آپاندیس می‌توان گفت ابتدای رودهٔ بزرگ هم دیده می‌شود و ساختار باریک‌تری که به رودهٔ بزرگ متصل است، رودهٔ باریک است.
- هم‌چنین از شکل می‌توان فهمید که بخشی از رودهٔ باریک در پشت کولون افقی قرار دارد.
- در صفاق رگ خونی وجود دارد که از آن انشعاباتی در سمت کولون بالا و افقی ایجاد می‌شود.
- انشعابات رگ خونی درون صفاق در سمت رودهٔ باریک خیلی بیشتر از انشعابات سمت رودهٔ بزرگ است. آگه گفتین چرا؟!!



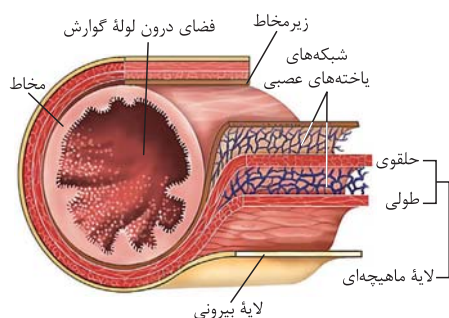
آپاندیس

لایهٔ ماهیچه‌ای

بعد از لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش (به سمت داخل)، لایهٔ ماهیچه‌ای دیده می‌شود. این لایه در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی راست‌رونده یا همان مخرج (آخرین اسفنکتر لولهٔ گوارش) از نوع مخطط و ارادی است؛ البته جلوتر می‌خوانید که ماهیچهٔ مخطط در حلق و ابتدای مری در طی انعکاس بلع، هنگام رسیدن غذا به حلق، به صورت غیرارادی منقبض می‌شود. غیر از این قسمت‌ها در بقیهٔ بخش‌های لولهٔ گوارش، در این لایه، ماهیچهٔ صاف و غیرارادی دیده می‌شود.

بناگفته! بخش زیادی از دیوارهٔ لولهٔ گوارش در لایهٔ ماهیچه‌ای خود، از یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف تشکیل شده است.

یاخته‌های ماهیچهٔ صاف (نه مخطط!) در لولهٔ گوارش به دو شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند. ماهیچهٔ طولی، خارجی‌تر است و در مجاورت لایهٔ بیرونی قرار دارد و ماهیچهٔ حلقوی، داخلی‌تر است و به لایهٔ زیرمخاطی نزدیک‌تر! یک کم پلوتر می‌فوانید که در لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده، یک بخش ماهیچه‌ای دیگر هم، اضافه می‌شود به نام ماهیچهٔ مورب که همانند بخش‌های حلقوی و طولی، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دارد اما نسبت به این دو بخش، داخلی‌تر است؛ یعنی در زیر بخش‌های ماهیچهٔ طولی و حلقوی و در مجاورت زیرمخاط (شکل ۸ کتاب درسی) قرار می‌گیرد. بنابراین هواستان باشد که در معده برخلاف



ساختار لایه‌های لولهٔ گوارش

۱- به خاطر طول بیشتر رودهٔ باریک و این‌که بیشترین میزان جذب مواد در این بخش انجام می‌شود.



سایر بخش‌های لوله گوارش که در لایه ماهیچه‌های شان، ماهیچه صاف دارند، داخلی‌ترین بخش لایه ماهیچه‌ای، ماهیچه مورب است نه حلقوی! در لایه ماهیچه‌های لوله گوارش، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) نیز وجود دارد. کار این یاخته‌ها، تنظیم حرکات و فعالیت‌های لوله گوارش است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، شبکه یاخته‌های عصبی در این لایه، بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی قرار دارد.

نکته: لایه ماهیچه‌ای باعث حرکات مختلفی در لوله گوارش می‌شود که جلوتر با آن‌ها آشنا می‌شویم. این حرکات در نهایت باعث هضم بهتر غذا (گوارش مکانیکی به صورت مستقیم و گوارش شیمیایی به صورت غیرمستقیم) و حرکت آن در طول لوله گوارش می‌شوند.

لایه زیرمخاط لایه زیرمخاط در سمت داخل ماهیچه حلقوی (البته در معده ماهیچه مورب) قرار دارد. این لایه از بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و لنفی و شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی تشکیل شده است. لایه زیرمخاطی موجب می‌شود مخاط (منظور لایه مخاطی است نه ماده مخاطی!)، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.

شبکه یاخته‌های عصبی موجود در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاط، در سراسر لوله گوارش وجود ندارد. این شبکه از مری تا مخرج وجود دارد؛ یعنی بیشتر طول لوله گوارش!

لایه مخاط داخلی‌ترین لایه دیواره لوله گوارش است که از بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی (از نوع سست) تشکیل شده است. مخاط (لایه مخاطی) یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، می‌توانند شکل‌های متفاوتی داشته باشند و کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.

در گفتار ۲ می‌خوانید در لوله گوارش، در معده و دهان به میزان اندکی و در روده باریک به میزان زیادی (محل اصلی) جذب مواد غذایی حاصل از گوارش صورت می‌گیرد. در روده بزرگ نیز آب و یون‌ها جذب می‌شوند، پس یاخته‌های پوششی لایه مخاط در این بخش‌ها می‌توانند مواد مختلف را از فضای درون لوله جذب و به فضای بین یاخته‌ای وارد کنند. این یاخته‌ها در دهان و مری از نوع سنگفرشی چندلایه و در معده و روده، از نوع استوانه‌ای تک‌لایه هستند. هم‌چنین یاخته‌های پوششی لایه مخاط در بخش‌های مختلف لوله گوارش می‌توانند مواد مشابه و یا مختلفی را ترشح کنند. مانند:

الف) موسین ← گلیکوپروتئینی است که با جذب آب فراوان، ماده مخاطی را ایجاد می‌کند. این مولکول با آگزوسیتوز (مصرف ATP) از یاخته سازنده خود خارج می‌شود. طبق متن کتاب درسی، یاخته‌های سازنده موسین، در سراسر لوله گوارش وجود دارند؛ به عبارتی می‌توانند از نوع یاخته‌های پوششی سنگفرشی (مثلن در مری) و یا استوانه‌ای (مثلن در روده) باشند.

علاوه بر یاخته‌های لوله گوارش، یاخته‌های غدد بزاقی نیز جزء لوله گوارش نیستند اما با آن ارتباط دارند) می‌توانند موسین ترشح کنند.

ب) بی‌کربنات ← سبب قلیایی شدن ماده مخاطی می‌شود. این یون در بخش‌های مختلفی از لوله گوارش مانند معده (کمک به حفاظت از دیواره معده در برابر اسید آن) و روده باریک (حفاظت از دیواره روده در برابر کیموس اسیدی معده و ایجاد محیط مناسب برای عملکرد آنزیم‌ها در این بخش) ترشح می‌شود.

هر یون بی‌کربنات موجود در فضای درون لوله گوارش، لزوم توسط یاخته‌های پوششی لایه مخاط دیواره لوله گوارش تولید نشده است. این یون در صفرا و شیره لوزالمعده نیز وجود دارد که به ترتیب در کبد و لوزالمعده تولید و به دوازدهه وارد می‌شود.

ج) شیرهای گوارشی ← در بخش‌های مختلف لوله گوارش، مواد مختلفی برای گوارش غذا ساخته می‌شود، مثلن در معده این شیره شامل آنزیم گوارشی (پروتئازها)، کلریدریک اسید و فاکتور داخلی معده است و یا در روده شامل موسین، آب، یون‌های مختلف و آنزیم است. فقط یادتون بماند که علاوه بر شیرهای گوارشی ساخته شده توسط لوله گوارشی ما شیره لوزالمعده رو هم داریم که در گوارش مواد غذایی نقش داره ولی در خارج از این لوله تولید می‌شه! و از طریق مجراهایی به ابتدای روده باریک وارد می‌شه.

د) هورمون (نوعی پیک شیمیایی دوربرد) ← این مولکول‌ها از یاخته‌های سازنده خود، وارد مایع بین یاخته‌ای و سپس خون می‌شوند و در تنظیم فعالیت‌های دستگاه گوارش نقش دارند. مثلن گروهی از یاخته‌های پوششی در معده هورمون گاسترین و در روده باریک (دوازدهه)، هورمون سکرترین را ترشح می‌کنند. با این هورمون‌ها به کم جلوتر حسابی آشنا می‌شویم، نگران نباشید!

ترشحات یاخته‌های ترشحه لایه مخاط می‌توانند به درون لوله گوارش و یا به درون خون وارد شوند.

این‌طور نیست که همه مواد موجود در فضای درون لوله گوارش توسط لایه مخاطی آن ساخته شوند. بعضی از این مواد توسط اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مثل غدد بزاقی، کبد و لوزالمعده ساخته شده‌اند و از طریق مجاری وارد لوله گوارش می‌شوند.

بریم برای جمع‌بندی لایه‌های دیواره لوله گوارش ...

اگه گفتی ...

با توجه به لایه‌های دیواره لوله گوارش، هر لایه‌ای که

- ۱- در آن یاخته پوششی مشاهده می‌شود:
- ۲- در آن بافتی پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف وجود دارد:
- ۳- در آن شبکه یاخته‌های عصبی مشاهده می‌شود:





۴- از سمت خارج به داخل دومین لایه است (از سمت داخل به خارج سومین لایه است):

۵- ترشحات یاخته‌های آن در گوارش شیمیایی مواد غذایی نقش دارد:

۶- می‌تواند دارای یاخته ترشح‌کننده هورمون باشد: ۷- بخشی از صفاق است:

۸- اندام‌های درون شکم را به هم متصل می‌کند: ۹- از خارج به داخل، در سمت داخل لایه سوم است:

پاسخ ۱- همه لایه‌ها (به خاطر وجود رگ‌ها که در دیواره خود بافت پوششی دارند). ۲- همه لایه‌ها (منظور بافت پیوندی سست است). ۳- ماهیچه‌ای + زیرمخاط ۴- لایه ماهیچه‌ای ۵- لایه مخاطی ۶- لایه مخاطی ۷- لایه بیرونی ۸- هیچ کدام (صفاق که لایه بیرونی بخشی از آن است این نقش را بر عهده دارد). ۹- لایه مخاط

حرکات لوله گوارش

دستگاه عصبی و شبکه نورون‌های موجود در لوله گوارش با اثر روی ماهیچه‌های آن (مثلن ماهیچه‌های صاف طولی و حلقوی موجود در لایه ماهیچه‌ای آن)، باعث انقباض این ماهیچه‌ها می‌شوند. انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد.

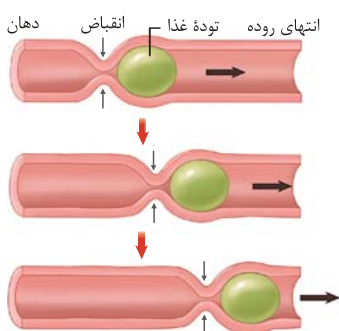
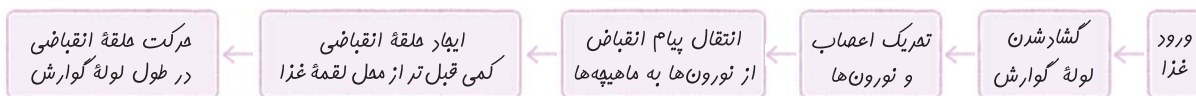
ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش که حرکات را ایجاد می‌کنند، شامل ماهیچه اسکلتی (در حلق و ابتدای مری) و ماهیچه‌های صاف طولی، حلقوی و مورب (مورب فقط در معده است) در ادامه لوله گوارش هستند.

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!).

می‌دونید حرکات کرمی چگونه ایجاد می‌شوند؟ نمی‌دونید؟ نگران نباشید ما الان بهتون می‌گیم!

ورود غذا به لوله گوارش باعث گشادشدن موضعی (یعنی فقط در یک منطقه) آن می‌شود. **ورود غذا و گشادشدن لوله گوارش، علت اصلی ایجاد حرکات کرمی است.** به این صورت که این عوامل باعث تحریک نورون‌های دیواره لوله گوارش می‌شود (یعنی تحریک یاخته عصبی حسی!) و این امر در نهایت، عضلات دیواره را وادار به انقباض می‌کند (توسط پیامی که یاخته عصبی حرکتی به آن منتقل می‌کند!) و درست کمی قبل‌تر (نه بعد!) از محل قرارگیری 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 این‌که 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 آن قسمت از لوله گوارش ایجاد می‌شود که باعث تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله می‌شود. در نتیجه یاخته‌های ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش (کمی قبل‌تر از محل اتساع و گشادی آن) منقبض می‌شوند. توجه کنید که حلقه انقباضی باعث حرکت رو به جلوی غذا می‌شود. چون در این شرایط، ماهیچه‌هایی که تا به حال در حالت استراحت بوده‌اند با ورود غذا به بخشی از لوله (حرکت غذا رو به جلو) منقبض می‌شوند و به این ترتیب غذا را به بخش جلوتر می‌فرستند و این فرایند در سراسر آن بخش از لوله گوارش تکرار می‌شود؛ به عبارتی سبب می‌شود تا حلقه انقباضی (توده غذایی) به سمت جلو حرکت کند. حرکت حلقه انقباضی به معنای ادامه یافتن فرایند انقباض در طول ماهیچه لوله گوارش است.

نکته: حرکات کرمی در لوله گوارش از حلق آغاز می‌شود. مواستون باشه که دهان حرکات کرمی نداره!

حرکات کرمی در لوله گوارش با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی (در حلق) شروع می‌شوند ولی با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، ادامه و پایان می‌یابند.

نقش حرکات کرمی

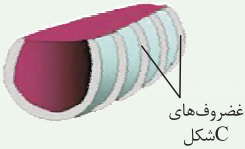
- به جلو راندن غذا در طول لوله گوارش که در بخش قبلی توضیح دادیم.
- مخلوط کردن محتویات لوله گوارش با شیرهای گوارشی: این اتفاقات به ویژه (نه فقط!) در زمانی رخ می‌دهند که محتویات لوله (غذای در حال گوارش) با برخورد به یک بنداره بسته متوقف شوند؛ مثل زمانی که محتویات معده به بنداره پیلور برخورد می‌کنند. در این حالت، چون بنداره بسته است،



محتویات معده با شدت به دیواره معده برخورد کرده و به علت بسته‌بودن راه خروج (پیلور)، آمیخته‌شدن و مخلوط‌شدن غذاها با هم و با آنزیم‌های گوارشی و گوارش مکانیکی ناشی از فشار عضلات، حساسی رخ می‌دهد. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

حواستون باشه که نمی‌تون گفت هر حرکت کرمی در لوله گوارش، هنگام برخورد به یک بنداره، متوقف شده و نقش مخلوط‌کنندگی دارد. مثلن در مری حرکات کرمی با رسیدن به بنداره انتهایی مری باعث باز شدن این بنداره و ورود محتویات لوله گوارش از مری به معده می‌شوند؛ به عبارت نقش مخلوط‌کنندگی ندارند.

مرکبات



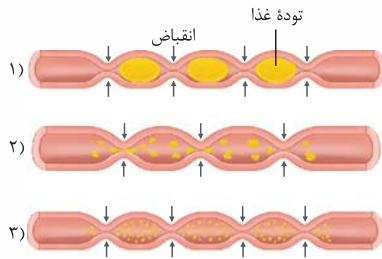
حلقه‌های غضروفی نای

دیواره نای، حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد که مجرای نای را همیشه باز نگه می‌دارند. دهانه غضروف (بخش ماهیچه‌ای نای) به سمت مری قرار دارد. در نتیجه حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود؛ در واقع این ساختار سبب تسهیل حرکات کرمی در مری می‌شود (زیست دهم - فصل ۳).

حرکت کرمی دیواره میزنا، که نتیجه انقباضات ماهیچه‌های صاف دیواره آن است، ادرار را در طول میزنا، به پیش می‌راند و سبب ورود آن به مثانه می‌شود (زیست دهم - فصل ۵).

حرکات قطعه‌قطعه‌کننده

این حرکات باعث تبدیل غذا به قطعات ریزتر می‌شوند. در



حرکات قطعه‌قطعه‌کننده بخش‌هایی از لوله به صورت یک‌درمیان منقبض می‌شوند. سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می‌شوند. تداوم این حرکات در لوله گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر (گوارش مکانیکی!) و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط شوند (تسهیل گوارش شیمیایی!).

حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فقط در روده مشاهده می‌شود و برخلاف حرکات کرمی تنها به واسطه انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره لوله گوارش ایجاد می‌شود.

در یک بخش از لوله گوارش، طی انجام حرکت قطعه‌قطعه‌کننده، در هر لحظه، چندین بخش در حال انقباض مشاهده می‌شود. در حالی که در حرکات کرمی، در هر لحظه، فقط یک حلقه انقباضی (آن هم کمی قبل از توده غذا) در آن بخش دیده می‌شود.

الان دیگه وقتشه که با یک جدول اساسی حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده رو مقایسه و جمع‌بندی کنیم ...

حرکات کرمی	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده	ماهیه‌های مؤثر در ایجاد حرکت	
صاف + مفط	فقط صاف	از نظر نوع بافت ماهیچه‌ای	ماهیه‌های مؤثر
طولی + حلقوی + مورب (فقط در معده)	طولی + حلقوی	از نظر نوع شکل ماهیچه صاف	در ایجاد حرکت
در هلق و ابتدای مری ← پیکری در سایر بخش‌ها ← فودمفتار شبهه یافته‌های عصبی (از مری تا مفرج)	فودمفتار شبهه یافته‌های عصبی	نوع شروع شکل‌گیری حرکت	نوع شروع حرکت
هر دو حرکت به صورت مستقیم در گوارش مکانیکی و به صورت غیرمستقیم در گوارش شیمیایی نقش دارند.		نقش در کدام نوع گوارش؟	
سبب بازگردن بنداره می‌شود؟	بله	تحت کنترل اعصاب؟	
تشکیل حلقه انقباضی در پشت توده غذایی و پیش‌بردن آن به سمت جلو	ایجاد بخش‌های منقبض و شل شده به صورت یک‌درمیان در بخش‌های متلف لوله	نوع عملکرد	
هلق	روده باریک	محل شروع حرکت در لوله گوارش	



آگاه‌گفتی ...

نوعی حرکت در لوله گوارش که ...

- ۱- نقش اصلی آن به جلو راندن مواد غذایی است:
 - ۲- عامل اصلی مخلوط‌کنندگی مواد غذایی با شیرهای گوارشی است:
 - ۳- عامل اصلی مخلوط‌کنندگی در معده است:
 - ۴- تحت تأثیر تحریک یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش انجام می‌شود:
 - ۵- در آن ایجاد بخش منقبض‌شونده بین قطعه‌های در حال استراحت مشاهده می‌شود:
 - ۶- در آن یک حلقه انقباضی ایجاد می‌شود:
 - ۷- می‌تواند در دستگاه دفع ادرار اصلی پیش‌برنده ادرار در میزنا باشد (زیست‌دهم - فصل ۵):
 - ۸- با دخالت یاخته‌های ماهیچه‌ای غیرمنشعب انجام می‌گیرد: ۹- در بخشی که به چهارراه بدن تشبیه می‌شود، شروع می‌شود:
 - ۱۰- فقط تحت تأثیر یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل انجام می‌گیرد:
 - ۱۱- یاخته‌های ایجادکننده آن می‌توانند یک یا بیشتر از یک هسته داشته باشند:
 - ۱۲- حلقه‌های غضروفی C شکل نای سبب تسهیل و عدم ایجاد مانع برای آن، هنگام بلع غذا می‌شوند (زیست‌دهم - فصل ۳):
- پاسخ:** ۱- کرمی ۲- قطعه‌قطعه‌کننده ۳- کرمی (به‌ویژه وقتی مواد غذایی به بنداره بسته پیلور برخورد می‌کند). ۴- هر دو ۵- قطعه‌قطعه‌کننده ۶- کرمی ۷- کرمی ۸- هر دو (ماهیچه‌های صاف، دوکی و ماهیچه‌های اسکلتی، استوانه‌ای شکل و هر دو غیرمنشعب هستند، ماهیچه‌های قلبی، منشعب هستند). ۹- کرمی (از حلق آغاز می‌شود). ۱۰- قطعه‌قطعه‌کننده (ماهیچه‌های صاف در روده) ۱۱- کرمی (در حلق و ابتدای مری توسط ماهیچه اسکلتی که یاخته‌های یک یا چند هسته‌ای دارد و در سایر بخش‌ها توسط ماهیچه صاف که یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارد، انجام می‌شود). ۱۲- کرمی

گوارش غذا

دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند (ایجاد ذرات غذایی کوچک‌تر) و با گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ (مثل پروتئین‌ها) را به مولکول‌های کوچک‌تر (**نه لزومن مونومر! و نه لزومن مولکول‌های قابل جذب!**) تبدیل می‌کند.

نکته: عوامل مؤثر در گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا:

الف) مواردی که در گوارش مکانیکی غذا نقش دارند ← انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش و ایجاد حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده + دندان‌ها حین جویدن غذا و خوردن آن + صفرا (در روده باعث ریزش چربی‌ها می‌شود).

ب) مواردی که در گوارش شیمیایی غذا نقش دارند ← آنزیم‌های گوارشی ترشح‌شده از یاخته‌های دیواره لوله گوارش (مثل یاخته‌های اصلی غدد معده) و گروهی از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش مثل غدد بزاقی و یا لوزالمعده.

حواستون باشه در گوارش شیمیایی همواره مونومر یا مولکول قابل جذب ایجاد نمی‌شود. مثلن در دهان طع گوارش شیمیایی نشاسته توسط آنزیم آمیلاز، گلوکز تولید نمی‌شود (ایجاد مولکول‌های کوچک‌تر از نشاسته)، یا گوارش پروتئین‌ها در معده توسط پپسین که آمینواسید تولید نمی‌کند.

گوارش در دهان

با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی و با اثر آنزیم‌های گوارشی بزاق، گوارش شیمیایی آن آغاز می‌شود؛ بنابراین **دهان محل شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی است.** آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک توسط دندان‌ها و حرکت فک پایین، برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق بر غذا لازم است. **باید فرممتون عارض بشم! که هر انسان سالم دو عدد فک دارد! فک بالایی و فک پایینی. هویرن.** شروع گوارش مکانیکی غذا و همین‌طور زدن حرف‌های گواربار! مدیون متفرک بودن فک پایین است.

دهان محل شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها است (به واسطه اثر آمیلاز بزاق بر روی نشاسته) و له کامل‌شدن گوارش شیمیایی آن‌ها، در روده باریک انجام می‌گیرد.

گفتیم که گوارش شیمیایی توسط بزاق مترشه از غدد بزاقی شروع می‌شود. فب! قبل از ادامه در سمون اول باید با انواع غدد در بدن آشنا بشیم ...

کلن دو نوع غده در بدنمان داریم: غدد برون‌ریز و غدد درون‌ریز! غدد بزاقی جزء غدد برون‌ریز بدن هستند! در زیست یازدهم (فصل ۴) می‌خوانید که غدد برون‌ریز، اولن دارای مجرا(ها)یی هستند که محتویاتشان را به آن (ها) تخلیه می‌کنند و دومن این دسته از ترشحاتشان را به خون نمی‌ریزند! و هالا غدد بزاقی ...



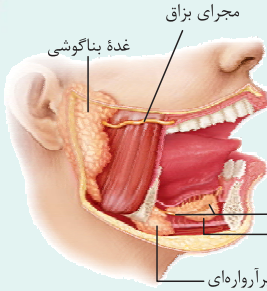
غدد ترشح‌کننده بزاق هر انسان سالم و عاشق! سه جفت (سه نه سه عدد!) غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک دارد که بزاق ترشح می‌کنند!

حواستون باشه که تعداد غدد بزاقی بیشتر از ۶ تاست!

فراوان‌ترین و کوچک‌ترین غدد بزاقی، غده‌های بزاقی کوچک هستند؛ بنابراین نمی‌توان گفت همه غدد بزاقی از نظر اندازه و تعداد مشابه هستند!

درباره‌ی

غدد بناگوشی



۱ بالاترین غدد گوارشی بدن انسان و هم‌چنین از بین سه جفت غده بزاقی بزرگ، بالاترین، بزرگ‌ترین و عقبی‌ترین غدد بزاقی هستند.

۲ نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ به زبان کوچک، لوب بویایی و اجزای گوش نزدیک‌تر هستند.

۳ هر غده بناگوشی ترشحات خود را توسط **یک (سه نه چند!) مجرای بلند (سه نه کوتاه)**

که از **روی (سه نه درون و نه زیر!) عضله دهان عبور می‌کند** به حفره دهان تخلیه می‌کند.

همان‌طور که در شکل می‌بینید! ترشحات این غدد به زیر زبان آزاد نمی‌شوند، بلکه در کنار

دندان‌های فک بالا به حفره دهان تخلیه می‌شوند.

۴ این غدد در سطح خارجی **(سه نه داخلی!)** استخوان فک و خارج از حفره دهانی قرار دارند؛ بنابراین توسط استخوان‌های فک محافظت نمی‌شوند.

غدد زیرزبانی

۱ بالاتر و جلوتر از غدد زیرآرواره‌ای و پایین و جلوتر از غدد بناگوشی قرار دارند.

۲ هر غده زیرزبانی، ترشحات برون‌ریز خود را توسط **چندین (سه نه یک!) مجرای کوتاه (سه نه بلند!)** به کف دهان و سطح زیرین زبان تخلیه می‌کند.

۳ غدد بزاقی زیرزبانی در سطح **داخلی** استخوان فک پایین و درون حفره دهان قرار دارند؛ بنابراین توسط استخوان فک پایین، محافظت می‌شوند.

غدد زیر آرواره‌ای

۱ پایین‌تر از غدد زیرزبانی و بناگوشی و جلوتر از غدد بناگوشی و عقب‌تر از غدد زیرزبانی قرار گرفته‌اند.

۲ پایین‌ترین غدد بزاقی بزرگ است؛ بنابراین به حنجره، اپی‌گلوت و غدد تیروئید و پاراتیروئید نسبت به سایر غدد بزاقی بزرگ، نزدیک‌تر است.

۳ هر غده زیرآرواره‌ای ترشحات خود را از طریق **یک (سه نه چند!) مجرای بلند (سه نه کوتاه)** به کف حفره دهان در **جلویی‌ترین** بخش این

حفره و در سطح زیرین زبان، تخلیه می‌کند.

۴ از بین غدد بزاقی بزرگ، محل ترشحات غدد زیرآرواره‌ای نسبت به سایرین به لب‌ها نزدیک‌تر است.

۵ همانند غدد بزاقی زیرزبانی در سطح داخلی استخوان فک پایین قرار داشته و توسط این استخوان محافظت می‌شود.



تا این‌جا فهمیدیم بزاق از کجا ترشح می‌شود، اگر می‌خواهید بدانید که بزاق چه ترکیباتی دارد، هتمن جدول زیر را با همه سلول‌هایتان مطالعه کنید!

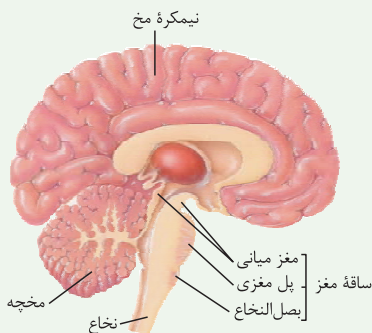
ترکیبات بزاق		
معدنی	آب و یونها	بزاق ترکیبی از آب و یون هاست. آب درون بزاق به همراه موسین، ماده مخاطی را ایجاد می‌کند.
آلی (مثل پروتئین‌ها)	آنزیمی	گوارشی آمیلاز؛ نوعی آنزیم گوارشی و تجزیه‌کننده کربوهیدرات (نشاسته) است. نقش: آغاز گوارش شیمیایی غذا در دهان ← کمک به گوارش نشاسته
	غیر آنزیمی	غیرگوارشی لیزوزیم بزاق در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی (سه نه لایه مخاطی!) را ایجاد می‌کند. نقش ماده مخاطی ● فقط دیواره لوله گوارش از فراشدگی هامل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) ● به هم چسباندن ذره‌های غذایی و تبدیل آن‌ها به توده لغزنده کمک به بلع غذا).
ویژگی مشترک		● در سافت‌تار هر بخش پروتئینی ترکیبات درون بزاق، آمینواسیدها با پیوندهای اشتراکی و غیر اشتراکی به هم متصل هستند (زیست دوازدهم - فصل ۱). ● این ترکیبات پروتئینی به قارچ از یافته سازنده فود منتقل می‌شوند؛ بنابراین توسط ریبوزوم‌های روی سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید و پس از عبور از دستگاه گلژی با آگزوستوز از یافته سازنده فود به مهرای غدد بزاقی ترشح می‌شوند (زیست دوازدهم - فصل ۲).



نکته: ملخ مثل انسان، دارای غدد بزاقی است. در ملخ، این غدد در سطح زیرین بدن و در پایین بخشی از مری قرار می‌گیرند.
نکته: یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ موسین در سراسر لولهٔ گوارش، خارج از لولهٔ گوارش (در غدد بزاقی) و خارج از دستگاه گوارش (مثل دستگاه تنفسی) قرار دارند.

موسین همانند غشای پایه ساختار گلیکوپروتئین دارد.

مرکبات



مرکز تنظیم ترشح بزاق، در پل مغزی (حجم‌ترین بخش ساقهٔ مغز) قرار دارد. ساقهٔ مغز، بخشی از مغز است که آن را به نخاع متصل می‌کند و از ۳ قسمت (از بالا به پایین) مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. پل مغزی، از طریق اعصاب خودمختار فعالیت غدد بزاقی را به صورت ناآگاهانه (غیرارادی) تنظیم می‌کند (زیست یازدهم - فصل ۱).

ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرندهٔ چشایی را تحریک می‌کنند؛ در واقع حل شدن ذرات غذایی در بزاق، به تحریک گیرنده‌های چشایی و درک انواع مزه‌ها کمک می‌کند (زیست یازدهم - فصل ۲).

مادهٔ مخاطی (موسین + آب) چسبناک است و با به دام انداختن میکروب‌ها از پیش‌روی آن‌ها به بخش‌های درونی‌تر بدن جلوگیری می‌کند؛ پس در خط اول دفاعی (دفاع غیراختصاصی؛ ورود ممنوع!) نقش دارد (زیست یازدهم - فصل ۵).

انتقال HIV از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک یا از طریق ادرار و مدفوع **ثابت نشده است** (زیست یازدهم - فصل ۵).
 آنزیم لیزوزیم که در بزاق هم وجود دارد در خط اول دفاعی بدن نقش دارد (این خط مانع ورود عوامل بیگانه به بدن می‌شود) این آنزیم علاوه بر بزاق، در مادهٔ مخاطی^۱ عرق و اشک نیز وجود دارد (زیست یازدهم - فصل ۵).

در ارتباط با آمیلاز

- ۱- رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین (نوعی هورمون) می‌سازد که بر خارجی‌ترین لایهٔ آندوسپرم (لایهٔ کلوتن‌دار^۲) اثر می‌گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم‌های گوارشی در دانه می‌شود. این آنزیم‌ها دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم^۳ را تجزیه می‌کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که با اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می‌شود و به مصرف رویان می‌رسد (زیست یازدهم - فصل ۹).
- ۲- هم یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها (باکتری‌هایی که در چشمه‌های آب گرم زندگی می‌کنند و آمیلاز مقاوم به گرما دارند) آمیلاز دارند؛ پس ژن سازندهٔ آنزیم آمیلاز هم درون دانه‌های حلقوی و هم خطی وجود دارد (زیست دوازدهم - فصل‌های ۱ و ۷).
- ۳- از آنزیم آمیلاز در صنایع نساجی، غذایی و تولید شوینده‌ها استفاده می‌شود (زیست دوازدهم - فصل ۷).

اگه گفتی...

با توجه به غدد بزاقی و ترشحات آن

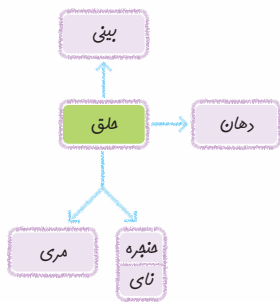
- ۱- هر آنزیمی که درون بزاق وجود دارد:
 - ۲- آنزیم دفاعی درون بزاق:
 - ۳- مرکز تنظیم ترشح بزاق در مغز:
 - ۴- بزرگ‌ترین = عقبی‌ترین = بالایی‌ترین غدهٔ بزاقی:
 - ۵- هر گیرندهٔ حسی که ترشح بزاق به عملکرد آن کمک می‌کند:
 - ۶- غدهٔ بزاقی بزرگ با بیشترین مجرای ترشحي:
 - ۷- بیشترین غدهٔ بزاقی:
 - ۸- غدهٔ بزاقی که محل تخلیهٔ ترشحات آن در جلویی‌ترین بخش دهان است:
 - ۹- ترکیب پروتئین‌دار و غیرآنزیمی درون بزاق:
 - ۱۰- هر گیرندهٔ حسی که عملکرد آن در ترشح بزاق نقش دارد:
- پاسخ:** ۱- دفاعی (لیزوزیم) + گوارشی (آمیلاز) ۲- لیزوزیم ۳- پل مغزی ۴- بناگوشی ۵- چشایی ۶- زیربانی ۷- غدد بزاقی کوچک ۸- زیرآرواره‌ای ۹- موسین ۱۰- چشایی + بویایی + بینایی (با دیدن، بوکردن و چشیدن غذا امکان افزایش ترشح بزاق وجود دارد).

۱- هر جایی که لایهٔ مخاطی و به تبع آن مادهٔ مخاطی دارد مثل لولهٔ گوارشی، مجاری تنفسی، مجاری ادراری، لوله‌های فالوپ در دستگاه تولیدمثل زنان و ... لیزوزیم دارد.
 ۲- گلوتن نوعی پروتئین گیاهی است که در غلات دیده می‌شود.
 ۳- آندوسپرم ذخیرهٔ غذایی دانه در برخی گیاهان مثل ذرت است.



بلع غذا

قبل از خوردن فرایند بلع، باید حلق و مری رو قوی ففون! یاد بگیریم؛ پس اول نکات حلق و مری رو براتون می‌گیرم و بعدش می‌ریم سر وقت اصل بنس! یعنی همون بلع ...



حلق حلق یک گذرگاه ماهیچه‌ای است که هم غذا و هم هوا از آن عبور می‌کند. حلق را به یک چهارراه تشبیه می‌کنند چراکه از جلو با (۱) دهان، از بالا با (۲) بینی و از پایین با (۳) مری و (۴) حنجره مرتبط است؛ (در واقع انتهای حلق به یک دوراهی ختم می‌شود که در این دوراهی، حنجره در جلو و مری در پشت قرار دارد (زیست دهم - فصل ۳)). دیواره ماهیچه‌ای حلق از جنس ماهیچه اسکلتی است؛ بنابراین تحت کنترل اعصاب پیکری دستگاه عصبی محیطی می‌باشد. فرایند بلع، قبل از حلق آغاز می‌شود و حلق بخشی از لوله گوارش است که با رسیدن غذا به آن (نه بعد از عبور از آن)، فرایند بلع به شکل غیرارادی ادامه می‌یابد (نه این که تازه آغاز شود).

نکته: عملکرد حلق تحت تأثیر شبکه یاخته‌های عصبی لوله گوارش قرار نمی‌گیرد چراکه این شبکه از مری تا مخرج وجود دارد.

مری مری مجرای است که حلق را به معده مرتبط می‌کند. مری در سه ناحیه گردنی، سینه‌ای و شکمی بدن واقع شده است. بخش زیادی از مری (از ابتدا تا کمی قبل از رسیدن به معده) به شکل عمودی و تقریباً در خط وسط بدن قرار گرفته است. در بخش انتهایی (ناحیه شکمی) با عبور از دیافراگم، کمی به سمت چپ متمایل می‌شود و در نهایت به معده می‌رسد.

مجاورات مری: (۱) در سطح جلویی: نای (۲) در سطح پشتی: ستون مهره‌ها (۳) در طرفین: شش‌ها مری بخشی از لوله گوارش است که در انتهای خود دارای بنداره است. این بنداره از جنس ماهیچه صاف حلقوی است. در لایه مخاط مری، غده‌های برون‌ریزی قرار دارند که ماده مخاطی ترشح می‌کنند؛ این ماده ضمن حفاظت از دیواره مری در مقابل خراشیدگی ناشی از عبور غذا سبب می‌شود تا حرکت غذا آسان‌تر شود.

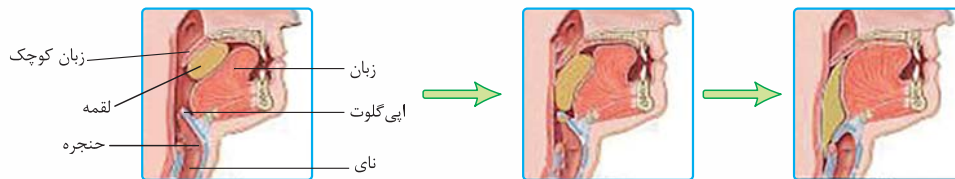
نکته: بخشی از مری که در سمت چپ قرار دارد، تنها بخشی از مری است که لایه بیرونی آن جزء بخشی از صفاق است؛ یعنی همان بخش شکمی مری که زیر دیافراگم قرار می‌گیرد.

الان وقتشه که بریم فرایند بلع رو بترکونیم ...

فرایند بلع اگه بخوایم بلع رو تعریف کنیم براتون، بلع یعنی انتقال غذا از دهان به مری و از آن جا به معده! انعکاس بلع یا همان فرایند بلع دارای دو بخش ارادی و غیرارادی است:

الف) بخش ارادی: توده غذایی پس از جویدن به صورت ارادی و با فشار عضلات زبان، به عقب دهان و داخل حلق (نه حنجره و نه بینی) رانده می‌شود. در این مرحله، زبان بزرگ به سمت بالا حرکت می‌کند و به سقف دهان نزدیک می‌شود.

ب) بخش غیرارادی: ورود لقمه غذایی به حلق، سبب تحریک گیرنده مکانیکی موجود در دیواره آن و شروع مرحله غیرارادی بلع می‌شود. بنابراین با رسیدن غذا به حلق (نه مری!)، بلع به شکل غیرارادی ادامه (نه آغاز!) پیدا می‌کند.



خب! الان باید مراحل غیرارادی بلع رو به ترتیب یاد بگیریم:

① مرکز بلع با اثر بر مرکز تنفس^۲ که آن هم در بصل‌النخاع قرار دارد، آن را مهار می‌کند، حالا چرا؟ در زمان ورود توده غذایی به مری راه نای باید بسته باشد تا غذا وارد آن نشود و مستقیم برود داخل مری، پس در این حالت تنفس (وقوع دم و بازدم) متوقف می‌شود.

نکته: مرکز بلع در بصل‌النخاع (پایین‌ترین بخش ساقه مغز / نزدیک‌ترین بخش مغز به نخاع!) قرار دارد.

⚡ **توقف تنفس (انجام دم و بازدم) فقط در زمانه است که توده غذایی به خواهد وارد مری شود، نه در کل فرایند بلع! یعنی در زمان حرکت توده غذایی در طول مری، تنفس متوقف نیست.**

② زبان کوچک به سمت بالا (نه پایین!) حرکت می‌کند و راه بینی را می‌بندد.

③ اپی‌گلوت (برچاکنای) به سمت پایین (نه بالا!) حرکت می‌کند و راه نای را مسدود می‌کند.

⚡ **در این زمان اپی‌گلوت و زبان کوچک بیشترین فاصله را از هم دارند.**

④ با انقباض دیواره ماهیچه‌ای حلق، حرکات کرمی در آن شروع شده و غذا را به سمت مری هدایت می‌کنند.

⑤ در نهایت غذا وارد مری می‌شود.

۱- در زیست یازدهم می‌خوانید انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها به محرک (ها) است.

۲- تنفس دو مرکز دارد؛ یکی در بصل‌النخاع که با دستور به ماهیچه‌های دمی، باعث شروع دم می‌شود و دیگری در پل مغزی که با اثر بر بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.

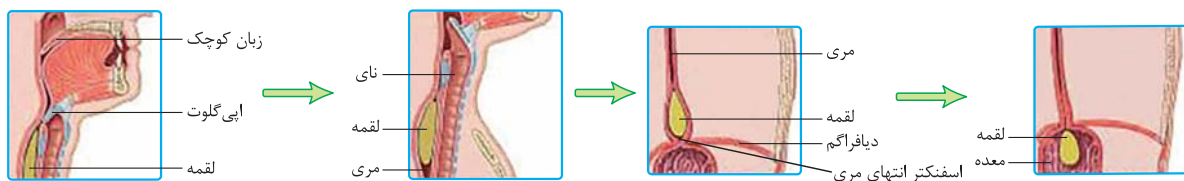




؟

گوارش و جذب مواد

۶ با ورود لقمه غذایی به مری، راه دهان (که توسط لقمه غذایی مسدود شده بود)، بینی (با پایین آمدن زبان کوچک) و نای (با بالا رفتن اپی گلوت) باز می شود؛ همچنین تنفس نیز دوباره از سر گرفته می شود.



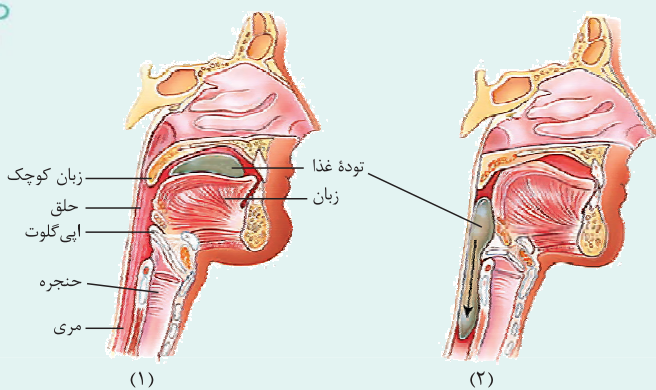
۷ توده غذایی با وارد شدن به مری، سبب گشاد شدن آن شده و حرکت کرمی که از حلق آغاز شده است در مری ادامه پیدا می کند (نه این که آغاز شود!) و در نهایت با رسیدن حرکت کرمی به بنداره انتهایی مری، این بنداره شل شده و غذا به معده وارد می شود.

نکته: حین فرایند بلع، حرکات کرمی از ماهیچه های حلق (اسکلتی هستند) شروع می شود، نه مری!

نکته: در مری حرکات کرمی ابتدا توسط ماهیچه های اسکلتی و در ادامه توسط ماهیچه های صاف دیواره انجام می شود.

نکته: در استفرغ، جهت حرکت زبان کوچک (بالا می رود) و اپی گلوت (پایین می آید) همانند فرایند بلع است ولی جهت حرکت زبان برخلاف بلع بوده و به سمت پایین است.

رادیولوژی



۱ ضخامت زبان کوچک در زمان بالابودن بیشتر از زمان پایین بودن آن است.

۲ با پایین رفتن اپی گلوت، حنجره کمی بالا می آید.

۳ در زمان بلع، حرکت توده غذایی درون مری باعث کاهش اندکی در فضای درونی نای می شود. (به بخش ماهیچه های پشت نای فشار می آورد) اما مجرای نای هم چنان باز است.

۴ مری در سطح پشتی نای قرار دارد. در دیواره نای حلقه های غضروفی C شکل قرار دارد که دهانه آن ها رو به مری است.

۵ زبان از یک سمت خود از طریق زردپی به استخوان فک پایین متصل است.

۶ هنگامی که لقمه غذا در دهان قرار دارد، زبان کوچک پایین و برچکانای بالا می باشد.

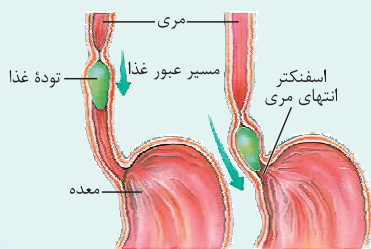
۷ نای به طور کامل توسط غضروف های C شکل پوشیده نشده است؛ بلکه همان طور که می بینید این غضروف ها از هم فاصله دارند.

۸ اپی گلوت نیز ساختاری غضروفی دارد؛ از نظر رنگ و ظاهر شبیه غضروف های نای است.

۹ در مسیر عبور غذا از مری، در پشت لقمه غذایی، حلقه انقباضی تشکیل می شود.

۱۰ بنداره انتهایی مری، به طور معمول بسته است و با رسیدن غذا به آن باز می شود.

۱۱ بخشی از معده بالاتر از بنداره انتهایی مری قرار دارد.



اینم جمع بندی هر چیزی که تا الان گفتیم!

فرایند	مرکز تنظیم	وضعیت زبان	وضعیت زبان کوچک	وضعیت اپی گلوت	وضعیت منبره	وضعیت بنداره انتهایی مری	قسمت ارادی بلع	قسمت غیر ارادی بلع	شروع حرکات کرمی
بلع	مرکز بلع در بصل النخاع	بالا می رود (راه دهان را می بندد)	بالا می رود (راه بینی را می بندد)	پایین می رود (راه نای را می بندد)	بالا می رود	باز می شود	ابتدای بلع یا همون قورت دادن (از دهان تا حلق)	ادامه بلع، از حلق به بعد	از حلق با انقباض ماهیچه های اسکلتی آن و به طور غیر ارادی

مرکبات

در سرفه و عطسه چون هوا می‌خواهد از مجاری تنفسی خارج شود (در سرفه از راه دهان و در عطسه از راه بینی و دهان) اپی‌گلوت به سمت بالا حرکت می‌کند؛ دقت کنید در عطسه، زبان کوچک به سمت پایین حرکت می‌کند و در سرفه به سمت بالا (زیست دهم - فصل ۳).

بصل‌النخاع، مرکز انعکاس‌های بلع، سرفه و عطسه است و در تنظیم فشار خون و ضربان قلب نیز نقش دارد. بصل‌النخاع جزئی از ساقه مغز بوده و پایین‌ترین بخش و نزدیک‌ترین بخش مغز به نخاع است (زیست یازدهم - فصل ۱).

برگشت اسید معده (ریفلاکس)

بنداره انتهایی مری عملکرد محافظتی مهمی دارد. این بنداره زمانی که بسته است از برگشت محتویات معده (شیره معده) به داخل مری جلوگیری می‌کند. بنداره انتهایی مری، اگر سالم باشد باید همیشه در حالت انقباض باشد، به‌جز هنگام عبور غذا (بلع)، خروج گاز (باد گلو) و عمل استفراغ. در این ۳ حالت این ماهیچه شل می‌شود. اگر در غیر از این ۳ حالت، انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد (نه این که کلن منقبض نشود!)، فرد دچار ریفلاکس می‌شود. حالا ریفلاکس یعنی چی؟

ریفلاکس (reflux) یعنی برگشت! در فرد مبتلا به ریفلاکس به دلیل کافی نبودن انقباض بنداره انتهایی مری (نه ابتدای مری! نه ابتدای معده!) شیره معده که حالت اسیدی دارد، به درون مری برمی‌گردد. چون هم محتویات معده اسیدی است و هم، حفاظت از مخاط مری در برابر این pH پایین، به اندازه معده و روده باریک نیست (په‌مون مساله!)، فرد در اثر این برگشتن مواد، دچار سوزش سر دل می‌شود. این سوزش ناشی از آسیب تدریجی مخاط مری در اثر اسید معده است. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب از علت‌های برگشت اسید معده‌اند.

در زمان بروز ریفلاکس، بنداره انتهایی مری در حال انقباض هست ولی انقباض آن کافی نیست؛ بنابراین ریفلاکس در زمان استراحت بنداره انتهایی مری (مثلن آخر بلع و هنگام ورود غذا از مری به معده) رخ ندهد.

هر نوع خارج شدن اسید از معده، ریفلاکس نیست، مانند استفراغ و عبور شیره معده از بنداره پیلور و ورود آن به روده باریک!

نکته: در بین مری، معده و روده باریک، حفاظت لایه مخاط در برابر شیرهای گوارشی، در معده از همه بیشتر و در مری از همه کم‌تر است!

گوارش در معده: معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. این بخش کیسه‌ای شکل در بدن دستانه داره واسه فودش! جدول زیر رو خوب بررسی کنید که داستان دستتون بیاد.

در کدام دستگاه بدن؟	مهره‌های مرتبط		پهین‌فوردگی	ترشح هورمون	در کدام سمت بدن قرار دارد؟	در پیپه یا بنداره؟
	ورودی	خروجی				
معده	۱ مهره (از مری)	۱ مهره (به دوازده)	دارد (موقت)	دارد (گاسترین)	بیش اعظم در پیپ و کمی در راست	دارد (بنداره پیلور در انتهای معده)
کیسه صفرا	گوارش (په لوله گوارش نیست.)	مهرایی که گروهی از ترشحات کبد (صفرا) را به آن وارد می‌کنند.	-	-	راست	-
مثانه	دفع ادرار	۲ عدد (میزنای‌ها)	دارد (دائمی و ایجاد در پیپه بر روی دهانه میزنای)	-	وسط	دارد (نوعی در پیپه بر روی دهانه میزنای)
رعم	تولید مثل (فقط فرد ماده)	۲ عدد (لوله‌های فالوپ)	دارد ^۱	-	فقط وسط بدن	-

دیواره معده (منظور لایه مخاط آن است، نه زیرمخاط و یا سایر لایه‌ها!)، چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پرشدن معده باز می‌شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود (یعنی محل ذخیره موقتی غذا است!). در واقع، معده دارای چین‌خوردگی‌های غیردائمی است. در معده هر دو نوع گوارش غذا را داریم: ① گوارش مکانیکی: ناشی از حرکات معده است. یارتون هست که گفتم حرکات معده فقط از نوع کرمی شکل است؟

۱- طبق شکل ۶ فصل ۷ زیست یازدهم، دارد. هم‌چنین در طی دوره جنسی در زنان بالغ دیواره آن ضخیم می‌شود و با خونریزی این دیواره ضخیم‌شده از بین می‌رود.

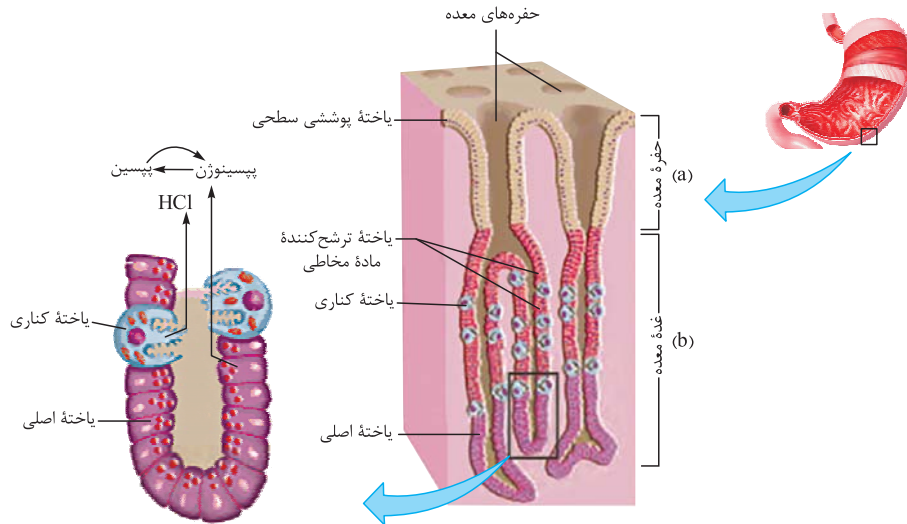




۲ گوارش شیمیایی: توسط ترشحات شیمیایی (همان شیرۀ) معده انجام می‌شود. حرکات معده چون به مخلوط کردن غذا با شیرۀ آن کمک می‌کنند، در گوارش شیمیایی نیز نقش دارند البته به صورت غیرمستقیم!

شکل زیر یک برش مکعب‌مستطیلی شکل! از مخاط معده است از داخل به خارج:

۱ گفتیم مخاط شامل یاخته‌های پوششی با آستری از بافت پیوندی است. در مخاط معده نیز، یاخته‌های بافت پوششی در بافت پیوندی زیرین خود فرورفته‌اند و باعث ایجاد حفره‌های معده (a در شکل) 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.



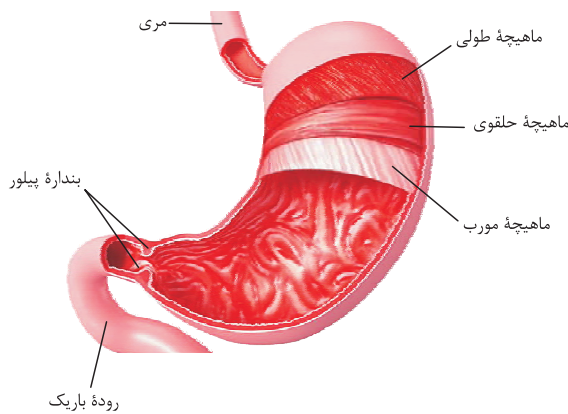
۲ بخشی از یاخته‌های پوششی مخاط که نسبت به حفرات معده در بخش‌های عمیق‌تری قرار دارند، غده‌های معده را می‌سازند (b در شکل). این غده‌ها هم برون‌ریزند و هم یاخته‌های درون‌ریز خود دارند. ترشحات برون‌ریز این غده‌ها از راه مجرا (هایی) به حفرات معده و از آن‌جا به خارج از این حفره‌ها (سطح مخاط معده) راه پیدا می‌کنند. یاخته‌های درون‌ریز در معده، هورمون گاسترین را به درون خون (نه فضای درون معده) ترشح می‌کنند. بعد از لایه مخاطی (بافت پوششی و بافت پیوندی همراه آن) به زیرمخاط می‌رسیم که مثل قسمت‌های دیگر لوله گوارش شامل عروق خونی، بافت پیوندی سست و شبکه‌ای از نورون‌هاست (دقت کنید که در شکل لایه زیرمخاط نیست!).

۳ در معده برخلاف قسمت‌هایی از لوله گوارش که در لایه ماهیچه‌ای خود دارای دو نوع ماهیچه صاف (طولی و حلقوی) هستند، سه نوع ماهیچه دیده می‌شود؛ از داخل (یعنی بعد از زیرمخاط) به خارج، ماهیچه صاف مورب، حلقوی و طولی قرار دارد.

۴ خارجی‌ترین لایه معده هم همان لایه بیرونی است که در تشکیل قسمتی از صفاق نقش دارد.

این که کلیات داستان بود! حالا برویم سراغ جزئیات بیشتر از لایه‌ها ...

در مخاط معده یک لایه یاخته پوششی استوانه‌ای وجود دارد که در برفی جاها (نه همه سطح داخلی و نه همه یاخته‌های مخاط) در بافت پیوندی زیرین خود فرومی‌رود. فرورفتگی بافت پوششی در این بافت پیوندی باعث ایجاد حفره‌های معده می‌شود. یاخته‌های پوششی سطحی،



ترشحات برون‌ریز خود را (ماده مخاطی و بی‌کربنات) به این حفره‌ها می‌ریزند. اگر به شکل دقت کنید این یاخته‌ها تنها یاخته‌های پوششی مخاط هستند که در محل حفره‌ها وجود دارند. علاوه بر ترشحات این یاخته‌ها، برون‌ریز غده‌های معده نیز ترشحات خود را (ماده مخاطی، HCl، آنزیم‌ها و فاکتور داخلی معده) از طریق مجرا (هایی) به حفره‌های معده می‌ریزند که از آن‌جا به سطح معده (فضای درون معده) راه پیدا می‌کنند.



یادتان باشد حفره‌های معده و غدد معده و مجاری آن‌ها، در لایه مخاط معده قرار دارند.

به شکل نگاه کنید. سلول‌های بافت پوششی مخاط که در فرورفتگی‌های مخاط معده دیده می‌شوند، به طور کلی به دو دسته تقسیم می‌شوند: سلول‌های پوششی سطحی و سلول‌های پوششی غدد معده. سلول‌های پوششی سطحی، سلول‌های پوششی غدد معده (یعنی همون بخشی که با شیرۀ معده در تماس است)





و سطح حفرات معده را می‌پوشانند و سلول‌های غدد معده هم که غده‌ها را می‌سازند. این سلول‌ها، طبق شکل کتاب حداقل سه نوع متفاوت هستند: (۱) ترشح‌کننده ماده مخاطی (۲) کناری و (۳) اصلی.

نکته: حفره‌های معده با غدد لوله‌ای بلند و منشعب معده (البته نه همگی!)، در ارتباط هستند.

علاوه بر بررسی هر یک از این یافته‌ها طبق استانداردهای قبلی سبز هستش!

یاخته‌های پوششی سطحی و ترشح‌کننده ماده مخاطی یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده (در حفره‌ها) و بزفی (نه بسیاری! نه همه!) از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی فراوان (نه اندکی!) ترشح می‌کنند که به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی، مخاط (نه زیرمخاط!) معده را می‌پوشاند. یاخته‌های پوششی سطحی، بی‌کربنات (HCO_3^-) نیز (یعنی علاوه بر ترشح ماده مخاطی) ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

هیچ‌یک از یاخته‌های غده معده توانایی ترشح بی‌کربنات را ندارند؛ بنابراین قلیایی‌کردن لایه ژله‌ای چسبناک پوشاننده مخاط معده، توسط یاخته‌های غدد آن، انجام نمی‌گیرد.

در تولید سد حفاظتی محکم در مقابل اسید و آنزیم در معده، هم یاخته‌های پوششی سطحی و هم برخی از یاخته‌های غدد معده (همون ترشح‌کننده‌های ماده مخاطی) نقش دارند.

نکته: یاخته‌هایی در کبد (سازندگان صفرا)، پانکراس، مری و روده باریک از جمله یاخته‌هایی هستند که در دستگاه گوارش، بی‌کربنات ترشح می‌کنند.

مرکبات

علاوه بر دستگاه گوارش، در بخش‌های دیگر بدن هم بی‌کربنات دیده می‌شود:

- ۱- در دستگاه تنفس: بیشترین مقدار CO_2 تولیدشده در بافت‌ها، درون گویچه‌های قرمز و توسط آنزیم کربنیک انیدراز به اسید کربنیک تبدیل می‌شود که این اسید سپس به بی‌کربنات و H^+ تبدیل می‌شود. این بی‌کربنات از گویچه قرمز به خوناب وارد شده و با رسیدن به شش‌ها کربن دی‌اکسید از بی‌کربنات آزاد می‌شود و از آنجا به هوا انتشار می‌یابد (زیست دهم - فصل ۳).
- ۲- در دستگاه دفع ادرار: کلیه‌ها در صورت اسیدی شدن خون (کاهش pH آن)، بازجذب بی‌کربنات را افزایش و در صورت قلیایی شدن خون (افزایش pH) دفع بی‌کربنات را افزایش می‌دهند (زیست دهم - فصل ۵).

یاخته‌های اصلی یاخته‌های اصلی غده‌ها آنزیم‌های معده را می‌سازند. پروتئازهای معده به صورت یک پیش‌ساز (پروتئین غیرفعال) ساخته می‌شوند که به طور کلی، پیش‌ساز آن‌ها را پپسینوژن می‌نامند (یعنی پپسینوژن نام کلی پیش‌ساز پروتئازهای معده است). پپسینوژن غیرفعال است. در فضای درون معده (نه درون یاخته‌های اصلی!) اگر اسید معده (HCl) روی پپسینوژن اثر کند، آن را به پپسین تبدیل می‌کند. پپسین فرم فعال آنزیم است و پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. دقت کنید که پپسین، پروتئین‌ها را به زیرواحدهای سازنده‌شان (اسیدهای آمینه) تبدیل نمی‌کند، بلکه آن‌ها را به پپتیدهای کوچک‌تر (متشکل از چندین آمینواسید) تبدیل می‌کند. ضمن پپسین خودش با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند.

نکته: پس دو عامل، یکی معدنی (HCl) و دیگری آلی (پپسین) با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را امکان‌پذیر کرده و افزایش می‌دهند.

در زیست دوازدهم می‌خوانید که هر (نه بسیاری!) آنزیم یک دمای بهینه برای فعالیت خود دارد و هرچند که افزایش دما (البته تا حد معینی) فعالیت آنزیم‌ها را افزایش می‌دهد، اما با توجه به این که بیشتر (نه همه!) 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 ۳۷ تا ۴۲ درجه سانتی‌گراد است؛ یعنی پپسین در این بازه دمایی بهترین فعالیت را دارد (نه این که فقط در این بازه فعالیت داشته باشد) و در دمای کم‌تر از ۳۷ درجه و یا بیشتر از ۴۲ درجه فعالیتش کاهش می‌یابد و اگر دما خیلی خیلی زیاد شود، چون باعث از بین رفتن ساختار پروتئین می‌شود، فعالیت آن از بین می‌رود (صفر می‌شود). 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 تخم مرغ (حاوی پروتئین) توسط پپسین طراحی شد مشاهده می‌شود که بهترین حالتی که باعث تجزیه سفیده پخته‌شده تخم مرغ شد، زمانی بود که دمای ویژه (بهینه) برای عملکرد آنزیم فراهم شد.

آقا! نوبت زیست‌شناسی مولکول‌هایی هستند که بعد از ترشح باید دچار تغییر شده تا بتوانند فعالیت خودشان را انجام بدهند! در مرکبات زیر نکات این مولکول‌ها و پند نکته فتن دیگه هم که به آنزیم‌های معده مربوط می‌شوند، را کامل براتون گفتیم.

مرکبات

در معده آنزیم پپسین سبب تخریب ساختار اول پروتئین‌ها می‌شود. ساختار اول همان ترتیب آمینواسیدها است که با پیوند پپتیدی به هم متصل شده‌اند (زیست دوازدهم - فصل ۱).

برخی مواد که پس از ساخته شدن و یا ترشح تغییر می‌یابند (به صورت غیرفعال ساخته می‌شوند):

۱- گروهی از آنزیم‌ها از جنس نوکلئیک اسید (رنا) هستند.



- پروتئازهای لوزالمعده ← در یاخته‌های لوزالمعده غیرفعال هستند و در محیط رودهٔ باریک (محیط قلبیایی) فعال می‌شوند.
- پروترومبین ← طی فرایند تشکیل لخته در خونریزی‌های شدید، پروترومبین تحت تأثیر آنزیم پروترومبیناز ترشحی از بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده به ترومبین تبدیل می‌شود (زیست‌دهم - فصل ۴).
- فیبرینوژن ← یکی از پروتئین‌های خوناب است که هنگام تشکیل لخته، تحت تأثیر ترومبین به فیبرین تبدیل می‌شود. رشته‌های فیبرین یاخته‌های خونی و گرده‌ها را در بر گرفته و لخته را تشکیل می‌دهند (زیست‌دهم - فصل ۴).
- پروتئین‌های مکمل گروهی از پروتئین‌های خوناب‌اند که در فرد غیرآلوده، به صورت غیرفعال هستند. اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، این پروتئین‌ها فعال می‌شوند (زیست‌یا زدهم - فصل ۵).

یک پروتئین مکمل غیرفعال در صورت برخورد با میکرو ب، پادتن و یا یک پروتئین مکمل فعال، تغییر می‌کند و به شکل فعال درمی‌آید.

یاخته‌های کناری یاخته‌های کناری غده‌های معده، فاکتور داخلی معده و کلریدریک اسید (HCl) ترشح می‌کنند. فاکتور داخلی معده مولکولی است که برای ورود (جذب) ویتامین B_{12} به یاخته‌های رودهٔ باریک (🔴 نه معده!) ضروری است. ویتامین B_{12} در تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان نقش دارد. HCl هم که در تشکیل پپسین و شروع گوارش پروتئین‌ها در معده نقش دارد. اگر یاخته‌های کناری تخریب شوند یا معدهٔ فرد طی جراحی برداشته شود (مثلن در اثر سرطان معده)، دو خطر فرد را تهدید می‌کند:

① دچار کمبود کلریدریک اسید می‌شود و روند گوارش غذایی (به‌ویژه پروتئین‌ها) دچار اختلال شده و ممکن است فرد دچار سوء هاضمه و سوء جذب شود.

دقت کنید در این حالت گوارش پروتئین‌ها کاملن مختل نمی‌شود چرا که پروتئازهای لوزالمعده و رودهٔ باریک، هم‌چنان وجود دارند و می‌توانند پروتئین‌ها را در رودهٔ باریک گوارش دهند.

② به خاطر کمبود فاکتور داخلی و اختلال در جذب ویتامین B_{12} ، میزان این ویتامین در بدن کاهش یافته، در نتیجه تولید گویچه‌های خونی هم کم‌تر می‌شود و همهٔ این‌ها باعث می‌شود فرد به کم‌خونی خطرناکی مبتلا شود.

نکته: اختلال در ترشح عامل داخلی معده و کلریدریک اسید از یاخته‌های کناری می‌تواند به دلایل زیر باشد:

۱) شبکهٔ یاخته‌های عصبی موجود در لایهٔ زیرمخاط دیوارهٔ معده دچار اختلال شده باشد (اختلال در تنظیم ترشح مواد). ۲) تخریب یاخته‌های کناری غدد معده و یا برداشته شدن معده

مرکبات

در صورت ابتلا به کم‌خونی، میزان اکسیژن خون کاهش می‌یابد؛ در نتیجه ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های درون‌ریز کبد و کلیه افزایش می‌یابد تا تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم کند. برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در بدن، به آهن، ویتامین B_{12} و فولیک اسید نیاز است. کارکرد صحیح فولیک اسید هم به وجود ویتامین B_{12} وابسته است. این ویتامین فقط در غذاهای جانوری وجود دارد. البته در رودهٔ بزرگ نیز مقداری ویتامین B_{12} تولید می‌شود (زیست‌دهم - فصل ۴).

در معده همانند دوازدهه یاخته‌های درون‌ریز (🔴 نه غدد درون‌ریزی!) وجود دارد. این یاخته‌ها به صورت پراکنده دیده می‌شوند و در ساختار غده‌ها متمرکز نیستند (زیست‌یا زدهم - فصل ۴).

اسید معده در خط اول دفاعی بدن (ورود ممنوع و غیراختصاصی) نقش دارد؛ چون سبب نابود کردن میکروبه‌های موجود در غذا که به معده راه یافته‌اند، می‌شود (زیست‌یا زدهم - فصل ۵).

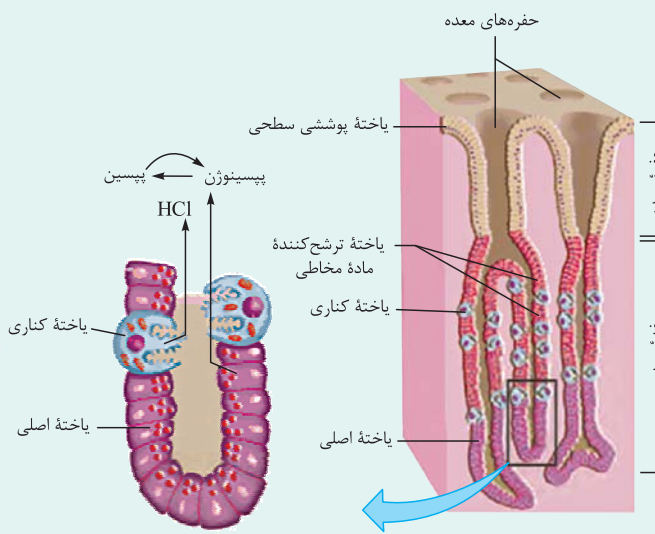
یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون معده دارای یاخته‌های درون‌ریزی است که ترشحات خود را برخلاف گروهی از یاخته‌های معده وارد لولهٔ گوارش نمی‌کنند، بلکه به خون می‌ریزند. ترشحات یاخته‌های اصلی، کناری و ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی به درون معده می‌ریزد. گاسترین هورمونی است که از این یاخته‌ها ترشح می‌شود و پس از ورود به خون، از طریق جریان خون به یاخته‌های کناری و اصلی معده می‌رسد و ترشح اسید از یاخته‌های کناری غدد معده و پپسینوژن از یاخته‌های اصلی غدد معده را افزایش می‌دهد و از این طریق به هضم بهتر غذا کمک می‌کند.

رادیولوژی

حفره و غدهٔ معده در لایهٔ مخاط قرار دارند، نه زیرمخاط!

نکات مرتبط با حفره‌های معده

- الف) از فرورفتن یاخته‌های پوششی مخاط در بافت پیوندی سست همین لایه (یعنی مخاط) که در زیر این یاخته‌ها قرار دارد ایجاد می‌شوند.
- ب) فقط از یک نوع یاخته تشکیل شده‌اند.
- ج) یاخته‌های تشکیل‌دهندهٔ حفرات معده استوانه‌ای شکل هستند و در قاعدهٔ یاخته (نزدیک به غشای پایه) یک هسته دارند؛ این یاخته‌ها ترشحات برون‌ریز خود را (مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات) به صورت مستقیم وارد حفرهٔ معده می‌کنند.



د) یاخته حفره معده می‌تواند در تماس با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی از غدد معده باشد.

ه) یاخته‌های پوشاننده حفرات، مشابه یاخته‌های سطح داخلی (فضای درون) معده‌اند چراکه همان‌ها هستند که به بخش زیرین خود فرورفته‌اند.

نکات مرتبط با غدد معده

الف) می‌توانند منشعب و یا غیرمنشعب باشند؛ بنابراین یک حفره معده می‌تواند ترشحات یک یا چند غده معده را دریافت کند.

ب) این غده‌ها در بافت پیوندی سست لایه مخاطی قرار دارند و در مجاورت با نورون‌های شبکه یاخته‌های عصبی دیواره لوله گوارش قرار ندارند^۱.

ج) ترشحات این غدد تحت تأثیر شبکه یاخته‌های عصبی،

دستگاه عصبی خودمختار و هم‌چنین دستگاه هورمونی کنترل می‌شود. الان دیگه وقتشه که یافته‌های غدد رو دونه دونه و خیلی ففن بررسی کنیم ...

یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی

۱) این یاخته‌ها استوانه‌ای شکل هستند؛ هسته آن‌ها در قاعده یاخته قرار دارد (در مجاورت غشای پایه) و از نظر اندازه از یاخته‌های کناری کوچک‌تر هستند.

۲) فراوان‌ترین یاخته‌های غدد معده هستند که هم در بخش سطحی و هم در بخش میانی غدد قرار دارند. بنابراین نسبت به سایر یاخته‌های غدد به حفرات معده نزدیک‌تر هستند.

۳) در بخش میانی غدد، در لابه‌لای این یاخته‌ها، یاخته‌های کناری مشاهده می‌شود.

۴) ترشحات برون‌ریز خود را (ماده مخاطی یا همان موسینی که بدن به ماده مخاطی تبدیل می‌شود) به صورت مستقیم به درون مجرای غدد می‌ریزد که این ترشحات از آن‌جا وارد حفرات معده می‌شوند.

۵) یک یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده می‌تواند در تماس با یاخته کناری، یاخته پوششی سطحی و یاخته ترشح‌کننده مخاطی دیگر باشد.

یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در غدد معده می‌تواند در تماس با یاخته‌های باشد که ترشحاتی همانند خود داشته ولی در غده معده قرار ندارد!

یاخته کناری

۱) شکل این یاخته‌ها غیراستوانه‌ای (دایره‌ای) بوده و نسبت به سایر یاخته‌های غدد، بزرگ‌تر هستند و تعداد کم‌تری دارند.

۲) غشای آن‌ها در سمت مجرای غده دارای چین‌خوردگی است.

۳) دارای یک هسته بزرگ کرومی و تعداد زیادی راکیزه هستند (راکیزه‌ها در تأمین انرژی، برای فعالیت‌های ترشحاتی یاخته نقش دارند).

۴) یک یاخته کناری می‌تواند در تماس با یاخته اصلی و یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی غدد معده باشد.

۵) در بخش میانی غدد معده متمرکز شده‌اند و در قسمت‌های عمقی این غدد دیده نمی‌شوند.

یاخته اصلی

۱) این یاخته‌ها استوانه‌ای شکل هستند و هسته آن‌ها در قاعده یاخته قرار دارد.

۲) تعداد یاخته‌های اصلی در غدد معده از تعداد یاخته‌های کناری بیشتر و از تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی کم‌تر است.

۳) ریزکیسه‌های ترشحاتی آن‌ها که حاوی آنزیم‌های گوارشی است، به سمت مجرای غده قرار دارد.

محتویات ریزکیسه‌های ترشحاتی یاخته‌های درون غدد معده برای وارد شدن به محل فعالیت خود (مجرای غدد) حفره‌های معده ← فضای درون معده) هیچ‌گاه از غشای پایه عبور نمی‌کنند.

۴) یک یاخته اصلی در غدد معده می‌تواند در تماس با یاخته اصلی دیگر و یاخته کناری باشد.

۱- این شبکه در بخش زیرین لایه زیرمخاط و در بین یاخته‌های لایه ماهیچه‌ای قرار دارد.

۲- منظور یاخته پوششی سطحی است.

آگاه‌گفتی ...

هر بخش از لوله گوارش که

۱- لایه ماهیچه‌ای آن در سه جهت آرایش یافته است = ماهیچه مورب دارد = ماهیچه حلقوی در لایه ماهیچه‌ای آن، در تماس با لایه زیرمخاط نیست = محل ذخیره موقتی غذا است = محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌هاست = چین‌خوردگی غیردائمی دارد:

هر یاخته معده که

۲- توانایی ترشح ماده مخاطی دارد:

۳- در قلبیایی کردن لایه ژله‌ای حفاظتی نقش دارد:

۴- آسیب به آن سبب کاهش هماتوکریت می‌شود:

۵- در بخش سطحی غدد معده وجود دارد:

۶- سازنده حفره معده است:

۷- توانایی ترشح دو نوع ماده مختلف را به فضای درون معده دارد:

۸- می‌تواند مولکولی را که دارای پیوندهای اشتراکی پپتیدی و غیراشتراکی هیدروژنی بین واحدهای سازنده خود است، ترشح کند (زیست دوازدهم - فصل ۱):

۹- یاخته هدف هورمون گاسترین است:

۱۰- در گوارش پروتئین‌ها نقش دارد:

۱۱- غشای آن دارای چین‌خوردگی است:

پاسخ: ۱- معده ۲- یاخته‌های پوششی سطحی + یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی درون غدد ۳- یاخته‌های پوششی سطحی ۴- یاخته‌های کناری ۵- یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی ۶- یاخته‌های پوششی سطحی ۷- یاخته‌های پوششی سطحی (HCO_3^- + ماده مخاطی) + یاخته‌های کناری (HCl + فاکتور داخلی معده) ۸- منظور یاخته‌های ترشح‌کننده پروتئین است: یاخته‌های اصلی (پپسینوژن) + یاخته‌های پوششی سطحی (موسین که گلیکوپروتئینی است) + یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی (موسین) + یاخته کناری (فاکتور داخلی معده) ۹- یاخته‌های اصلی + یاخته‌های کناری ۱۰- یاخته‌های اصلی + یاخته‌های کناری ۱۱- یاخته‌های کناری

حرکات معده با ورود غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های آن، آغاز می‌شود (☺ پس از قبل وجود ندارند، بعد از این که غذا وارد می‌شود)

تازه شروع می‌کنه به انقباض. این انقباض‌ها علاوه بر این که غذا را با شیره معده می‌آمیزند (که نتیجه آن تشکیل کیموس معده است)، منجر به حرکت غذا در طول معده نیز می‌شوند و با بازشدن بنداره پیلور، در خارج کردن کیموس از معده و ورود تدریجی آن به دوازدهم نقش دارند.

نکته: در صورت پر شدن یا انقباض معده، میزان چین‌خوردگی‌های آن کاهش و میزان کشیدگی دیواره آن افزایش می‌یابد.

در معده فقط حرکات کرمی شکل انجام می‌گیرد. این حرکات هم در مخلوط کردن غذا با شیره معده و هم در تخلیه کیموس از معده نقش دارند.

گوارش در روده باریک

کیموس به تدریج (☺ نه با سرعت! و نه یکباره!) وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش غذا به‌ویژه (☺ نه فقط!) در دوازدهم انجام شود. به قسمت ابتدایی روده باریک، دوازدهم می‌گویند (اسمش رو چند صد سال پیش گذاشتن دوازدهم، چون طولش به اندازه ۱۲ انگشته!!! هرور ۲۵ سانتی‌متر).

چندتا اتفاق در کنار هم در روده باریک رخ می‌دهد تا گوارش غذا به پایان برسد و مواد آماده جذب شوند:

۱ ورود ترشحات برون‌ریز پانکراس به دوازدهم

۲ ورود صفرا به دوازدهم

۳ اثر شیره روده (ترشحات یاخته‌های روده) روی غذا

۴ حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده روده

ترشحات پانکراس و صفرا که به دوازدهم می‌ریزند، مواد موجود در شیره روده و حرکات روده نیز در تمام طول روده دیده می‌شوند؛ همه این‌ها، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند.

حرکت‌های روده باریک حرکت‌های کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده در روده باریک سبب می‌شوند:

۱ گوارش مکانیکی غذا همانند دهان و معده رخ دهد یعنی مواد غذایی ریزتر شوند. (شکل ۵ رو ببین!)

گوارش مکانیکی در معده با انجام حرکات کرمی و در دهان توسط دندان‌ها و حرکات جویدن صورت می‌گیرد.

۲ مخلوط کردن کیموس واردشده به روده باریک با شیره‌های گوارشی (شیره روده، لوزالمعده و صفرا) و کمک به انجام گوارش شیمیایی

۳ پیش‌بردن کیموس در طول روده به سمت بنداره انتهایی آن و روده بزرگ

۴ کیموس را در سراسر مخاط روده می‌گستراند تا تماس آن با شیره‌های گوارشی (تسهیل گوارش شیمیایی) و نیز یاخته‌های پوششی مخاط (کمک به افزایش میزان جذب مواد) افزایش یابد.

نکته: در روده باریک حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده هر دو هم در گوارش مکانیکی (و البته شیمیایی) و هم در پیش‌بردن کیموس نقش دارند

اما عامل اصلی در مخلوط کردن محتویات روده باریک (یا همان گوارش)، حرکات قطعه‌قطعه‌کننده و عامل اصلی پیش‌برنده مواد، حرکات کرمی است.



در روده باریک انقباضات مربوط به حرکات کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده فقط با انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف انجام می‌گیرد.

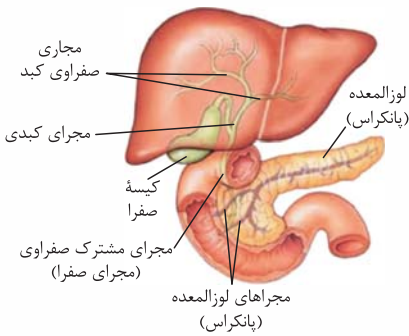
شیره روده یاخته‌های پوششی لایه مخاط روده باریک این شیره را ترشح می‌کنند که شامل موسین، آب، یون‌های مختلف از جمله (نه فقط!) بی‌کربنات و آنزیم است.

در علوم هفتم، فصل گوارش خواندید که **بیشتر (نه همه!)** آنزیم‌های موجود در روده باریک، در پانکراس ساخته می‌شوند. در واقع ۲ منشأ برای آنزیم‌های موجود در روده وجود دارد: (۱) **برفی** از یاخته‌های پوششی مخاط روده (۲) غدد برون‌ریز پانکراس. **بیشتر** آنزیم‌های روده از پانکراس منشأ گرفته‌اند.

دکته: حواستون باشه که آنزیم‌هایی که در فضای درون روده باریک فعال هستند: (۱) همگی در ریوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید و با عبور از این شبکه و دستگاه گلژی در نهایت با اگزوسیتوز از یاخته سازنده خود خارج شده‌اند (زیست دوازدهم - فصل ۲). همگی در pH قلیایی فعالیت دارند. (۳) همگی در یاخته‌های پوششی تولید می‌شوند. (۴) گروهی از آن‌ها (پروتئازهای لوزالمعده) در ابتدا (بلافاصله پس از ترشح)، غیرفعال بوده و سپس فعال می‌شوند (در روده باریک). (۵) گروهی از آن‌ها همراه با صفرا وارد روده باریک می‌شوند (به دلیل این که مجرای صفرا با یکی از مجاری لوزالمعده یکی می‌شود؛ پس بخشی از ترشحات لوزالمعده می‌تواند همراه با صفرا به دوازدهم وارد شود).

صفرا کبد (نه کیسه صفرا!)، صفرا را می‌سازد. در واقع **کیسه صفرا محل ذخیره صفرا است، نه تولید آن!** صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بی‌کربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهم می‌ریزد و به گوارش چربی‌ها کمک می‌کند (**نه این که خودش آن‌ها را گوارش شیمیایی دهد!**). هم‌چنین صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.

دکته: حواستون باشه که ما چیزی به اسم لیپاز صفرا یا پروتئاز صفرا و یا به طور کلی آنزیم‌های صفرا نداریم!



به شکل مقابل خوب دقت کنید. صفرا از طریق مجاری صفراوی کبد جمع‌آوری می‌شود اما مستقیماً از آن‌جا به کیسه صفرا نمی‌رود. کمی پایین‌تر، کیسه صفرا از طریق مجرایش به مجرای کبدی می‌پیوندد و 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 (**نه جلوی!**) دوازدهم عبور کرده و در نزدیکی‌های دوازدهم پس از ادغام با مجرای پایینی (**نه بالایی!**) پانکراس به دوازدهم می‌ریزد. پانکراس از طریق دو مجرای ترشحات برون‌ریزش را وارد دوازدهم می‌کند، یک مجرا که بالاتر قرار گرفته و مستقیماً ترشحات آن را به درون بخش میانی دوازدهم می‌ریزد و مجرای پایینی تر که قطر بیشتری هم دارد و با مجرای مشترک صفراوی یکی شده و ترشحاتش را به بخش میانی دوازدهم می‌ریزد.

شفاف‌سازی به شکل بالا فوب دقت کنید؛ چون می‌فواهم یک سؤال هوش بیرسم. بگویید ببینم، صفرا که در کبد ساخته می‌شود چرا مستقیماً وارد دوازدهم نمی‌شود؟ خودش که می‌تواند مستقیماً بیاید پایین و وارد دوازدهم شود. تازه، چگونه صفرا خارج شده از کبد، یک مسیر مستقیم رو به پایین را ول می‌کند و یک زاویه ۱۲۰ درجه را می‌پسند و وارد مجرای کیسه صفرا و نهایتاً کیسه صفرا می‌شود؟ هان؟ آله گفتی!

پوآب این سؤال این است که صفرا پس از خروج از کبد مستقیماً وارد کیسه صفرا نمی‌شود. صفرا پس از خروج از کبد از جلوی کیسه صفرا و مجرای آن رد می‌شود و به خاطر زاویه ۱۲۰ درجه نمی‌تواند وارد کیسه صفرا شود و مستقیماً به سمت دوازدهم حرکت می‌کند. در ممل ورود صفرا به دوازدهم، اسفنگتری وجود دارد که قبلی وقت‌ها بسته است، مگر وقتی که کیموس وارد دوازدهم می‌شود. صفرا پشت این اسفنگتر جمع می‌شود و مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا (مجرای مشترک صفراوی) از صفرا پر می‌شود. با پر شدن کامل این مجرا و به علت بسته بودن اسفنگتر، صفرا از پایین وارد کیسه صفرا می‌شود.

گاهی (نه همواره!) ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ ایجاد می‌شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ صفرا نقش دارد.

دکته: سنگ صفرا در صورتی که مانع ورود صفرا به دوازدهم شود، می‌تواند سبب اختلال در گوارش چربی‌ها شود؛ در نتیجه دفع چربی از طریق مدفوع ممکن است دیده شود (کاهش جذب مواد حاصل از گوارش چربی‌ها).

دکته: عواملی که به خاطر داشتن بی‌کربنات، به خنثی کردن خاصیت اسیدی کیموس موجود در دوازدهم کمک می‌کنند: **الف** شیره روده **ب** شیره لوزالمعده **ج** صفرا

دکته: حواستون باشه که موادی که در خنثی کردن کیموس اسیدی معده در دوازدهم نقش دارند (بی‌کربنات دارند):

۱- همگی، توسط یاخته‌های پوششی (مستقر بر روی غشای پایه) تولید شده‌اند/ در اندامی با توانایی ترشح هورمون تولید شده‌اند (کبد، روده باریک و لوزالمعده).

۲- گروهی از آن‌ها، توسط یاخته‌های لوله گوارش تولید شده‌اند (شیره روده)/ از طریق دو مجرای وارد دوازدهم می‌شوند (شیره لوزالمعده).

۱- البته به جز آنزیم‌هایی که به همراه کیموس معده وارد دوازدهم می‌شوند و به خاطر pH قلیایی آن، فعال نیستند.





نکته: لیپیدهایی که در صفرا قرار گرفته‌اند:

الف) همگی، در ساختار غشای یاخته جانوری شرکت دارند + دارای عناصر O، H و C هستند (کلسترول و فسفولیپید).

ب) فقط گروهی از آن‌ها، می‌توانند دارای اسید چرب باشند (فسفولیپید) + می‌توانند در تولید انواعی از هورمون‌ها نقش داشته باشند (کلسترول) + در ساختار غشای یاخته غیرجانوری نیز شرکت دارند (فسفولیپید) + می‌توانند منجر به بسته شدن سرخرگ‌ها شوند (رسوب کلسترول در دیواره رگ‌ها).

آگه‌گفتی ...

با توجه به دستگاه گوارش

۱- بخشی از لوله گوارش که مراحل پایانی گوارش در آن انجام می‌شود:

۲- اندام سازنده صفرا:

۳- بخشی از لوله گوارش که محل ورود و خروج مواد از آن در یک سمت بدن است:

۴- اندامی که مجرا (ها)یی برای خروج صفرا دارد:

۵- هر مجرای که می‌تواند دارای ترکیبات صفرا باشد:

پاسخ: ۱- روده باریک ۲- کبد ۳- روده باریک و راست‌روده ۴- کبد + کیسه صفرا ۵- مجرای کبد + مجرای کیسه صفرا + مجرای در لوزالمعده + مجرای مشترک کبد و کیسه صفرا!

رادیولوژی

① کبد دقیقن در زیر دیافراگم قرار دارد.

② بخش بیشتر کیسه صفرا در پشت لوب راست (لوب بزرگ‌تر) کبد قرار دارد.

③ طی فرایند ساخت صفرا، از لوب‌های راست و چپ کبد، در نهایت یک مجرا خارج می‌شود. در واقع، مجرای کبد که صفرا دارند، در لوب راست به هم متصل شده و یک مجرا را ایجاد می‌کنند. این مجرا به مجرای خارج‌شده از کیسه صفرا متصل شده و در نهایت مجرای مشترک صفراوی ایجاد می‌شود که با عبور از پشت بخشی از دوازدهه به همراه یکی از مجاری لوزالمعده به داخل دوازدهه باز می‌شود.

④ **لوب راست کبد:** بزرگ‌تر است. / دارای انشعابات مجاری صفراوی بیشتری است. / سبب می‌شود کلیه سمت راست نسبت به کلیه سمت چپ پایین‌تر قرار بگیرد. / سبب می‌شود نیمه راست دیافراگم نسبت به نیمه چپ آن بالاتر قرار بگیرد.

⑤ **نکات مجراهای لوزالمعده**

الف) مجرای اصلی: این مجرا نسبت به مجرای دیگر ضخامت بیشتری دارد، طول پانکراس را طی می‌کند و با مجرای صفرا (مجرای مشترک صفراوی) یکی شده و به دوازدهه باز می‌شود.

ب) مجرای فرعی: این مجرا ترشحات بخشی از پانکراس را به درون دوازدهه تخلیه می‌کند. مجرای فرعی ضخامت کم‌تری دارد و در محلی بالاتر از مجرای اصلی (نزدیک‌تر به بنداره پیلور) به درون دوازدهه باز می‌شود.

حواستان باشد که:

۱- **مجراهای لوزالمعده در سمت چپ دوازدهه به درون دوازدهه باز می‌شوند.**

۲- **با بسته شدن مجرای مشترک صفرا و لوزالمعده (مجرای اصلی)، ورود ترشحات لوزالمعده برخلاف صفرا به دوازدهه متوقف نمی‌شود (به خاطر وجود مجرای فرعی لوزالمعده).**

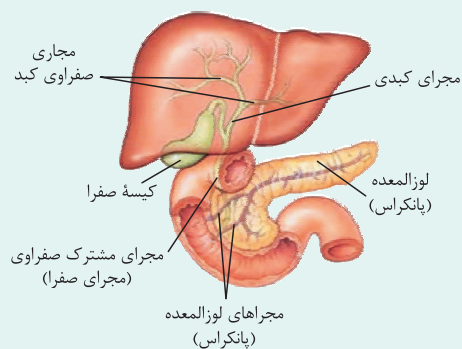
⑥ در مجاورت بنداره پیلور یاخته‌های درون‌ریز مختلفی می‌توانند وجود داشته باشند:

الف) یاخته ترشح‌کننده گاسترین در معده

ب) یاخته ترشح‌کننده سکرترین در دوازدهه

ج) یاخته ترشح‌کننده انسولین و گلوکاگون در لوزالمعده

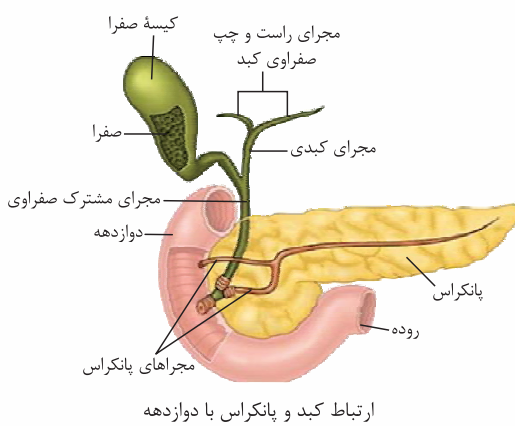
د) یاخته ترشح‌کننده اریتروپویتین در کبد



مرکبات

با کبد بیشتر آشنا شویم!!

هنگام افزایش قند خون، کبد با جذب گلوکز اضافی خون (تبدیل گلوکز به گلیکوژن) و هنگام کاهش قند خون، با وارد نمودن آن به خون (تبدیل گلیکوژن به گلوکز) به حفظ هم‌ایستایی گلوکز در بدن کمک می‌کند (تحت تأثیر هورمون‌های انسولین و گلوکاگون) (زیست یازدهم - فصل ۴). در دوران جنینی، یاخته‌های خونی و گردها (● نه فقط گویچه‌های قرمز!!) علاوه بر مغز استخوان در اندام‌هایی مثل کبد و طحال نیز تولید می‌شوند علاوه بر این تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده (در فرد بالغ هم) در کبد و طحال انجام می‌شود (زیست دهم - فصل ۴). از یاخته‌های درون‌ریز کبد (● فقط بعضی یاخته‌ها نه همه‌شون)، هورمون اریتروپویتین ترشح می‌شود که روی مغز قرمز استخوان اثر می‌کند تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را تنظیم کند (زیست دهم - فصل ۴). در کبد آمونیاک تولیدشده توسط یاخته‌های بدن، با کربن دی‌اکسید واکنش داده و به اوره که سمیت آن کم‌تر از آمونیاک است، تبدیل می‌شود (زیست دهم - فصل ۵). در کبد یک فرد بالغ یاخته‌های بنیادی وجود دارد که می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفاوی تمایز پیدا کنند (زیست دوازدهم - فصل ۷).



شیره لوزالمعده در علوم هفتم و هشتم خواندید که لوزالمعده دو قسمت دارد:

بخش برون‌ریز لوزالمعده که آنزیم‌های گوارشی و سایر ترشحاتش را از طریق مجراهایی وارد دوازدهه می‌کند و بخش درون‌ریز آن که دو هورمون انسولین (کاهنده قند خون) و گلوکاگون (افزاینده قند خون) را ترشح می‌کند.

همان‌طور که قبلاً به عرضتان رساندیم، لوزالمعده در مجاورت معده است و یک سر آن در خمیدگی دوازدهه قرار گرفته است. بخش برون‌ریز لوزالمعده که انواعی از آنزیم‌ها و بی‌کربنات ترشح می‌کند، این 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 مستقیماً ترشحاتش را به درون بخش میانی دوازدهه می‌ریزد.

و اما نکات مواد شیره لوزالمعده:

۱ بی‌کربنات لوزالمعده با خنثی کردن اسید معده در دوازدهه (● نه معده!!)، از دیواره دوازدهه در برابر اثر اسید معده که همراه با کیموس وارد این بخش شده است محافظت می‌کند، همین‌طور با قلیایی کردن این محیط، محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های پانکراس را فراهم می‌کند؛ پس دقت کنید که:

الف ترشحات معده اسیدی است ($\text{pH} < 7$).

ب ترشحات برون‌ریز پانکراس قلیایی است ($\text{pH} > 7$).

ج بی‌کربنات هم در معده ترشح می‌شود (برای محافظت از مخاط معده و قلیایی کردن لایه ژله‌ای حفاظتی آن) و هم در روده باریک (برای خنثی کردن خاصیت اسیدی شیره معده (کیموس) واردشده به دوازدهه). در معده از یاخته‌های پوششی سطحی که سازنده حفرات معده هستند و در روده باریک از یاخته‌های مخاط روده باریک و یا در بخش برون‌ریز لوزالمعده ساخته و ترشح می‌شود. هم‌چنین صفرا که توسط کبد ساخته می‌شود نیز بی‌کربنات دارد که وارد روده باریک می‌شود.

د اسید معده می‌تواند در دوازدهه باعث ایجاد زخم لایه مخاطی شود اما بی‌کربنات پانکراس (و هم‌چنین روده باریک و صفرا) می‌توانند از آن جلوگیری کنند.

ه بی‌کربنات پانکراس علاوه بر خنثی کردن اسید معده در دوازدهه، برای فعالیت پروتئازهای پانکراس در دوازدهه هم لازم است، چون آن‌ها برخلاف آنزیم‌های معده در محیط اسیدی فعالیت نمی‌کنند (pH بهینه فعالیت آن‌ها قلیایی است).

ی بی‌کربنات می‌تواند در اندامی که از آن محافظت می‌کند، تولید نشده باشد؛ مانند بخیسه از بی‌کربنات موجود در دوازدهه که از لوزالمعده و یا کبد (صفرا) آمده است!

۲ لوزالمعده (● نه معده!) آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد غذایی (● مثل پروتئین، لیپید، کربوهیدرات و ...) را تولید می‌کند. پروتئازهای (● نه همه آنزیم‌های!) لوزالمعده درون روده باریک (● نه مجرای لوزالمعده!) فعال می‌شوند. یاد تون هست که در معده هم پروتئاز اول غیرفعال بود و سپس فعال می‌شد. حالا به نکته فتن صفحه بعدی توجه کن.



نکته: پروتازهای غیرفعال در لوله گوارش:

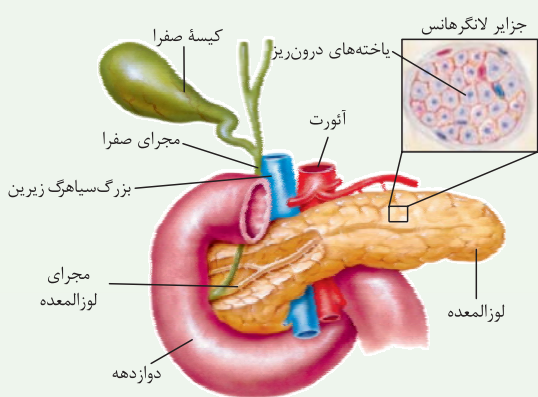
در معده	ترشح از یافته اصلی درون غده معده + فعال شدن در محیط اسیدی (pH = 2) + تنظیم ترشح آن توسط عوامل عصبی و هورمونی (گاسترین) + عدم توانایی تولید آمینو اسید به عنوان فرآورده
در روده باریک	ترشح شده از لوزالمعده + فعال شدن در محیط قلیایی (pH = 8) + تنظیم ترشح آن توسط عوامل عصبی + سبب تولید آمینو اسید می شود.

اهمیت: پروتازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. به همین دلیل این آنزیم ها در خود لوزالمعده به صورت غیرفعال هستند و در محل فعالیتشان (روده باریک) فعال می شوند.

نکته: گاسترین با افزایش ترشح اسید معده باعث کاهش pH فضای لوله گوارش (معده) می شود اما سکرترین با افزایش ترشح بی کربنات از لوزالمعده، pH لوله گوارش (روده باریک) را افزایش می دهد.

نکته: تنظیم ترشحات برون ریز غده لوزالمعده توسط عوامل عصبی (اعصاب خودمختار^۱) و هورمونی (سکرترین^۲) انجام می گیرد.

مرکبات



غده لوزالمعده از دو بخش برون ریز و درون ریز تشکیل شده است. بخش برون ریز، آنزیم های گوارشی و بی کربنات ترشح می کند. بخش درون ریز به صورت مجموعه ای از باخته ها در بین بخش برون ریز است و جزایر لانگرهانس نام دارد. از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون انسولین و گلوکاگون ترشح می شود. هورمون انسولین سبب کاهش قند خون (ورود گلوکز به درون باخته ها و تشکیل گلیکوژن در کبد و ماهیچه) و هورمون گلوکاگون موجب افزایش قند خون (تجزیه گلیکوژن کبد و ایجاد گلوکز) می شود (زیست یازدهم - فصل ۴). فب! هالا وقتشه هند نکته از شکل مقابل براتون بگیرم!

بخش پهن تر غده لوزالمعده در تقعر C شکل دوازده قرار دارد.

سرخرگ آنورت و بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت لوزالمعده، عبور می کنند (زیست یازدهم - فصل ۴).

برخی ترشحات دارای خاصیت قلیایی در بدن: صفرا + شیره لوزالمعده + ترشحات غده پروستات و غدد پیازی - میزراهی در مردان (زیست یازدهم - فصل ۷)

آنزیم هایی از لوزالمعده که به روده باریک وارد می شوند، pH بهینه حدود ۸ دارند (زیست دوازدهم - فصل ۱).

بریم یک جدول ببینیم ...

شیره معده	شیره روده	شیره لوزالمعده	صفرا
دارد	دارد	دارد	ندارد!
گاسترین	-	سکرترین (فقط بی کربنات آن)	-
یافته های پوششی سطحی و غده معده	یافته های غده روده باریک	بخش برون ریز لوزالمعده	کبد
فضای درون معده	فضای درون روده	فضای درون روده (دوازده)	کیسه صفرا و دوازده
دارد	دارد	دارد	دارد
دارد	دارد	ندارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	دارد
✓	✓	×	×

۱- هم آنزیم و هم بی کربنات
۲- فقط بی کربنات

گوارش انواع مواد غذایی

فب! آله یادتون باشه در فصل قبل درباره واکنش‌های آبکافت و سنتز آبدهی کلی حرف زدیم و نکاتش رو مفصل براتون گفتیم. پوتون توصیه آکید داریم که اول پروید و آن بهش را مرور کرده و بعد برگردید همین‌جا ادامه دهید!

گوارش کربوهیدرات‌ها

رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. دگله باید بدونید که کربوهیدرات‌ها شامل مونوساکاریدها، دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها هستند!

مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند.

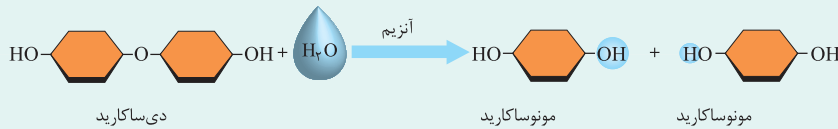
هر کربوهیدرات برای جذب شدن نیازی به گوارش یافتن ندارد.

دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش بیابند و به مونوساکارید تبدیل شوند؛ چون یاخته‌های بدن ما، کربوهیدرات‌ها را به شکل مونوساکارید جذب می‌کنند. آنزیم‌های گوارشی با واکنش آبکافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند. در آبکافت همراه با مصرف آب، پیوند بین مولکول‌ها شکسته می‌شود.

در هر واکنش آبکافت، لزوم مونومر ایجاد نمی‌شود؛ مثلاً در واکنش آبکافت پروتئین‌ها توسط پپسین، آمینواسید (مونومر) تولید نمی‌شود.

رادیولوژی

در شکل زیر واکنش آبکافت یا همان هیدرولیز یک دی‌ساکارید رو مشاهده می‌کنید. بریم سراغ نکاتش:



- 1 در دی‌ساکاریدها بین دو مونوساکارید پل اکسیژنی وجود دارد؛ در واقع دو مونوساکارید از طریق یک اتم اکسیژن به هم مرتبط هستند (شکل ۵ فصل ۱، یک شماتیک از دی‌ساکاریدها است. گفتیم که بدانید در دی‌ساکاریدها بین دو مونوساکارید، اتم اکسیژن قرار می‌گیرد).
- 2 جرم مولکولی یک دی‌ساکارید از مجموع جرم دو مونوساکارید کم‌تر است.
- 3 در زمان آبکافت، یکی از مونوساکاریدها OH و دیگری H را از مولکول آب دریافت می‌کنند.
- 4 در طی آبکافت، هر دو مونوساکارید، اتم هیدروژن دریافت می‌کنند ولی فقط یکی از آن‌ها هم هیدروژن و هم اکسیژن دریافت می‌کند.

دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها (پلی‌ساکاریدها) را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

نکته: در روده بزرگ ما باکتری‌هایی وجود دارند که توانایی تولید آنزیم سلولاز و تجزیه سلولز را دارند.

مرکبات

نکاتی که باید در ارتباط با سلولز بلد باشید:

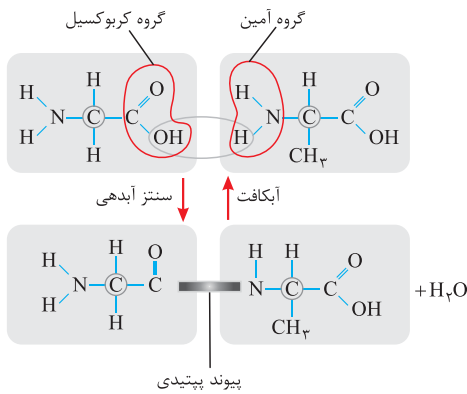
- سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود (زیست دهم - فصل ۱).
- سلولز در دیواره یاخته‌های گیاهی (نخستین و پسین) قرار دارد، طرز قرارگیری رشته‌های سلولزی موجود در دیواره پسین (در هر لایه موازی هم و خلاف جهت لایه‌های دیگر)، سبب می‌شود که استحکام و تراکم این دیواره از دیواره نخستین بیشتر باشد. (زیست دهم - فصل ۶).
- در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولاز برای گوارش سلولز هستند. (این مورد ترکیبی با گفتار ۳ بود!)

انفالت: محلول لوگول شناساگر (معرف) نشاسته است. این شناساگر قهوه‌ای یا نارنجی رنگ و دارای مولکول ید است که با نشاسته یک ترکیب آبی‌رنگ می‌دهد. مثلاً اگر به سیب‌زمینی که دارای نشاسته است چند قطره لوگول بزنیم 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 بعد از گذشت چند لحظه، لوگول را در آن بریزیم، مشاهده می‌کنیم که معرف تغییر رنگ نمی‌دهد، چون دیگر نشاسته‌ای نداریم؛ حالا چرا؟ چون بزاق حاوی آمیلاز است و نشاسته را هیدرولیز (آبکافت) می‌کند. حالا اگر لوله‌ای را 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. به همین راحتی!

۱- هنگام تشکیل دی‌ساکارید از دو مونوساکارید، واکنش سنتز آبدهی رخ می‌دهد و یکی از آن‌ها OH و دیگری H از دست می‌دهد؛ طی این فرایند یک مولکول آب تشکیل می‌شود و دو مونوساکارید می‌شوند یک دی‌ساکارید.



گوارش پروتئین‌ها



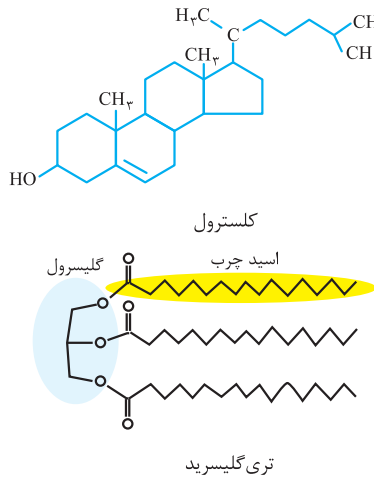
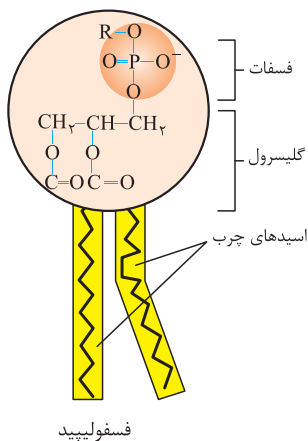
پروتئین‌ها مولکول‌هایی هستند که از زیرواحدهایی به نام آمینواسید تشکیل شده‌اند. آمینواسیدها با نوعی پیوند کووالانسی به نام پیوند پپتیدی به هم وصل می‌شوند و رشته (های) پلی‌پپتیدی را می‌سازند. هر پروتئین از یک یا چند رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. طی گوارش غذا، پروتئین‌های آن با اثر آنزیم‌های گوارش، هیدرولیز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

طبق متن کتاب درسی، گوارش پروتئین‌ها در معده و با اثر پپسین آغاز می‌شود.

نکته: برای ایجاد آمینواسید از پروتئین، باید پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شکسته شود. این پیوند نوعی پیوند اشتراکی بوده و بین کربن گروه کربوکسیل یک آمینواسید و نیتروژن گروه آمین آمینواسید مجاور تشکیل می‌شود (واکنش سنتز آبدهی). به شکل بالا دقت کنید. شکستن این پیوند هم نوعی آبکافت است و می‌بینید که برای شکستن یک پیوند پپتیدی، یک مولکول آب مصرف می‌شود (زیست دوازدهم - فصل ۱).

گوارش تری‌گلیسریدها

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 (روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از آن‌ها هستند).

۲) فسفولیپیدها که از یک گروه فسفات، یک مولکول گلیسرول و دو مولکول اسید چرب ساخته شده‌اند. فسفولیپیدها فراوان‌ترین مولکول در غشای یاخته‌ها هستند.

۳) کلسترول که ساختاری چندحلقه‌ای دارد و علاوه بر این که در غشای یاخته‌های جانوری دیده می‌شود، در ساخت انواعی از هورمون‌ها نیز به کار می‌رود. کلسترول در یاخته گیاهی نیست.

فراوان‌ترین (نه تنهاترین!) لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها (نه فسفولیپیدها!) هستند. آنزیم لیپاز ساخته شده در لوزالمعده، تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن یعنی گلیسرول و اسیدهای چرب هیدرولیز می‌کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریزش (یعنی گوارش مکانیکی!) چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها (نه همه لیپیدها!)، بیشتر (نه فقط!) در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده (نه شیره معده! نه محتویات صفرا!) در دوازدهه انجام می‌شود.

نکته: در روده باریک، هم حرکات کرمی و هم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام می‌شود ولی منظور از حرکات مخلوط‌کننده روده باریک، قطعه‌قطعه‌کننده است! حرکات کرمی بیشتر نقش پیش‌برندگی دارند.

لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

فب بریم سراغ فصل ۱۲! فصل فیلی مومیه؛ پس هواست رو فوب جمع کن ...

- ۱- کدام عبارت، درباره فرایندهای عبور غذا از لوله گوارش و وقایع پس از آن نادرست است؟
 - ۱) غذا در لوله گوارش به شکلی درمی‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای رشد و نمو را تأمین نماید.
 - ۲) مصرف غذای نامناسب همانند مصرف بیش از اندازه غذا، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند.
 - ۳) بیشتر افراد با وجود مصرف غذای کافی و گوناگون، دچار کمبود مغذی هستند.
 - ۴) جانداران مختلف از نظر گوارش غذا، دارای شباهت‌هایی با گوارش در انسان هستند.
- ۲- وجه مشترک همه اندام‌های متعلق به دستگاه گوارش که با لوله گوارش در ارتباطند و ترشحات خود را وارد آن می‌نمایند، کدام است؟
 - ۱) در گوارش غذا نقش دارند.
 - ۲) در خط میانی بدن قابل مشاهده نیستند.
 - ۳) درون حفره شکمی قرار گرفته‌اند.
 - ۴) به صورت جفت در دو طرف بدن قرار دارند.



- ۳- در ارتباط با لولهٔ پیوسته‌ای در دستگاه گوارش انسان که از دهان تا مخرج ادامه دارد، چند مورد صحیح است؟
- الف - بین هر دو قسمت آن، بنداره‌ای وجود دارد که در تنظیم عبور مواد مؤثر است.
 ب - به طور طبیعی، فقط یک قسمت از این لوله در قفسهٔ سینه مشاهده می‌شود.
 ج - چهار نوع اندام مرتبط با لوله، درون خود موادی دارند که در گوارش مواد غذایی نقش دارند.
 د - قطورترین بخش این لوله در مجاورت کبد قرار می‌گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴- در بدن فردی ایستاده، کدام گزینه دربارهٔ موقعیت بخش‌های مختلف لولهٔ پیوسته‌ای که از دهان تا مخرج ادامه دارد، درست است؟

- (۱) بخش اعظم کبد همانند کل کیسهٔ صفرا در سمت راست بدن قرار دارد.
 (۲) بخش انتهایی مری برخلاف بخش انتهایی معده به سمت چپ بدن متمایل است.
 (۳) محل اتصال معده به رودهٔ باریک همانند کل راست‌روده در سمت راست بدن قرار دارد.
 (۴) بخش اعظم معده برخلاف نیمهٔ طویل‌تر رودهٔ بزرگ در سمت چپ بدن مشاهده می‌شود.

(سراسری ۹۲)

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

- (۱) بندارهٔ انتهای مری همانند رودهٔ کور - راست
 (۲) بندارهٔ پیلور برخلاف کیسهٔ صفرا - چپ
 (۳) کولون بالارو همانند کیسهٔ صفرا - راست
 (۴) کولون پایین‌رو برخلاف بندارهٔ انتهای مری - چپ

۶- در بدن یک فرد ایستاده، قرار گرفته است.

- (۱) اسفنکتر پیلور همانند کولون افقی، جلوتر از لوزالمعده
 (۲) راست‌روده برخلاف آپاندیس، پایین‌تر از انتهای رودهٔ باریک
 (۳) کولون بالارو همانند لوزالمعده، در سمت راست دوازدهه
 (۴) کیسهٔ صفرا برخلاف اسفنکتر پیلور، بالاتر از لوزالمعده

سافت‌شناسی و بافت‌شناسی اندام‌ها، جزء مطالب مورد علاقهٔ طراح‌ها هست!

۷- در ارتباط با ساختار لولهٔ گوارش، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر بخش از لولهٔ گوارش، دارای چهار لایهٔ متمایز از هم می‌باشد.
 (۲) دیوارهٔ بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، ساختار کاملاً مشابهی دارند.
 (۳) هر لایه از لولهٔ گوارش، فقط از یاخته‌های یک نوع بافت مشخص تشکیل شده است.
 (۴) در بیشتر لایه‌های لولهٔ گوارش، بافتی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف وجود دارد.

۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در انسان، لایهٔ لولهٔ گوارش، در تمام قسمت‌های این لوله»

- (۱) ماهیچه‌ای - از یاخته‌هایی با ظاهر دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای تشکیل شده است
 (۲) بیرونی - در تشکیل پرده‌ای دخالت دارد که اندام‌ها را به هم متصل می‌کند
 (۳) زیرمخاط - موجب اتصال لایهٔ مخاط به لایهٔ ماهیچه‌ای این لوله می‌شود
 (۴) مخاط - یاخته‌هایی پوششی دارد که در جذب مواد حاصل از گوارش و ترشح مواد نقش دارند

۹- کدام گزینه، از نظر درستی یا نادرستی، مشابه عبارت مقابل است؟ «صفاق برای تغذیهٔ یاخته‌های خود، رگ‌های خونی دارد.»

- (۱) وظیفهٔ صفاق متصل کردن همهٔ اندام‌های درونی بدن به یکدیگر است.
 (۲) بین ماهیچه‌های طولی و حلقوی دیوارهٔ رودهٔ بزرگ، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی قرار دارد.
 (۳) ماهیچهٔ طولی دیوارهٔ روده در مقایسه با ماهیچهٔ حلقوی آن، به شبکهٔ عصبی درون زیرمخاط نزدیک‌تر است.
 (۴) شکل قرارگیری یاخته‌های ماهیچه‌ای بندارهٔ انتهای مری، مشابه یاخته‌های ماهیچه‌ای متصل به لایهٔ بیرونی مری است.

۱۰- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «لایهٔ ماهیچه‌ای لولهٔ گوارش در»

- (۱) معده، حاوی یاخته‌های استوانه‌ای شکلی است که به صورت مورب سازمان یافته‌اند
 (۲) دهان برخلاف ابتدای مری، در هر یاختهٔ خود بیش از یک هسته دارد
 (۳) بندارهٔ داخلی راست‌روده (مخرج) همانند بندارهٔ انتهای مری به شکل حلقوی است
 (۴) حلق، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دارد که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند

۱۱- چند مورد، در ارتباط با ساختاری که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند، صادق است؟

- الف - فقط از لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش تشکیل شده است.
 ب - رگ‌های تغذیه‌کنندهٔ روده به این ساختار متصل‌اند.
 ج - قطعاً حاوی نوعی بافت پیوندی دارای کلاژن است.
 د - به سطح بیرونی معده همانند رودهٔ بزرگ متصل است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «لایه‌ای از لولهٔ گوارش که قطعاً»

- (۱) موجب می‌شود لایهٔ مخاطی روی لایهٔ ماهیچه‌ای چین بخورد - دارای نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ است
 (۲) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است - دارای یاخته‌هایی است که با انقباض خود حرکات لولهٔ گوارش را ایجاد می‌کنند
 (۳) یاخته‌های آن عمل جذب و ترشح مواد را انجام می‌دهند - دارای یاخته‌های یکسانی در سرتاسر لولهٔ گوارش است
 (۴) بخشی از پرده‌ای را تشکیل می‌دهد که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند - دارای غدد ترشچی در ساختار خود است





۱۳- لایه‌ای از دیوارهٔ لولهٔ گوارش که باعث می‌شود مخاط به راحتی روی لایهٔ ماهیچه‌های بلغزد، لایه‌ای که در معرض خراشیدگی یا آسیب شیمیایی است

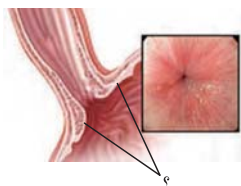
- ۱) همانند - مولکول‌های درشتی مانند گلیکوپروتئین دارد
 - ۲) برخلاف - کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهد
 - ۳) همانند - شبکه‌ای از یاخته‌های دارای جسم یاخته‌ای و آسه (آکسون) دارد
 - ۴) برخلاف - یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک و متصل به غشای پایه دارد
- ۱۴- هر لایه از ساختار لولهٔ گوارش انسان که قطعاً است.

- ۱) تنها در ساختار اندام‌های داخل شکم وجود دارد - دارای نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای شفاف
 - ۲) در تماس مستقیم با لایهٔ ماهیچه‌ای قرار دارد - دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی
 - ۳) یاخته‌های آن نوعی مادهٔ گلیکوپروتئینی ترشح می‌کنند - دارای ضخامت کم‌تری از لایهٔ خارجی تر خود
 - ۴) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است - فاقد نقش مستقیم در جذب مواد غذایی
- ۱۵- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در لولهٔ گوارش یک فرد سالم و بالغ، در حد فاصل لایه‌ای که شبکهٔ یاخته‌های عصبی قابل مشاهده»

- الف - بخشی از آن را صفاق تشکیل داده است، با لایهٔ تسهیل‌کنندهٔ چین‌خوردن مخاط - است
- ب - نقش اصلی را در انجام حرکات کرمی دارد، با لایهٔ ترشح‌کنندهٔ آنزیم‌های گوارشی - نیست
- ج - در سمت خارجی ماهیچهٔ طولی قرار گرفته است، با سومین لایه از داخل - است
- د - در سمت داخلی ماهیچهٔ مورب معده قرار دارد، با داخلی‌ترین لایه - نیست

۱) ۲) ۳) ۴) ۱) ۲) ۳) ۴)

۱۶- شکل زیر بخشی از لولهٔ گوارش انسان را نشان می‌دهد. یاخته‌های مشخص‌شده در شکل، یاخته‌هایی با هستند و مربوط به اندامی می‌باشند که



- ۱) ظاهر دوکی‌شکل و غیرمخطط - در داخلی‌ترین لایهٔ خود دارای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای است
- ۲) یک هستهٔ گرد مرکزی و دارای دنا - مستقیماً ترشحات اندام مرتبط با لولهٔ گوارش را دریافت می‌نماید
- ۳) انقباض غیرارادی و غیرمنشعب - در بیشتر طول خود، در مجاورت پردهٔ صفاق در خارجی‌ترین بخش خود، قرار ندارد
- ۴) انقباض طولانی و فضای بین یاخته‌ای کم - برخلاف بخش بعدی، در دیوارهٔ خود دارای سه لایهٔ ماهیچه‌ای است

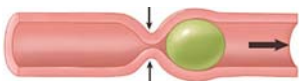
حرکات لولهٔ گوارش، گوارش در دهان و بلع

حرکات لولهٔ گوارش این قدر قوی هستند که حتی آلهٔ یه فرد سر و ته بشه، می‌تونن غذا رو به معده برسونن!

۱۷- برای راه‌اندازی یک حرکت کرمی شکل در طول مری، کدام مرحله زودتر انجام می‌شود؟

- ۱) ظاهرشدن یک حلقهٔ انقباضی در لوله
- ۲) گشادشدن لوله به دلیل حضور غذا
- ۳) تحریک ماهیچه‌های صاف برای انقباض
- ۴) تحریک یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لوله

۱۸- همهٔ قسمت‌های لولهٔ گوارش که حرکت مقابل در آن‌ها رخ می‌دهد،



- ۱) توسط صفاق به سایر اندام‌های لولهٔ گوارش وصل می‌شوند
- ۲) ماهیچه‌های دیوارهٔ آن‌ها در پیش‌بردن مواد به انتهای لولهٔ گوارش نقش دارند
- ۳) با ترشح آنزیم‌های گوارشی در تجزیهٔ مواد غذایی مختلف نقش دارند
- ۴) در انتهای خود فقط دارای بندراه‌ای از جنس ماهیچهٔ صاف هستند

۱۹- در انسان، به دنبال ورود غذا به لولهٔ گوارش و گشادشدن دیوارهٔ آن، یاخته‌های عصبی تحریک شده و نوعی حرکت با ایجاد یک حلقهٔ انقباضی راه‌اندازی می‌شود. کدام مورد مشخصهٔ این نوع حرکت در لولهٔ گوارش نیست؟

- ۱) وجود این نوع حرکات در هر بخش از لولهٔ گوارش، همواره با انتقال محتویات آن بخش به قسمت بعدی همراه است.
- ۲) تشکیل این نوع حرکات همواره مستلزم انقباض ماهیچه‌ها و ایجاد حلقهٔ انقباضی در لولهٔ گوارش است.
- ۳) با داشتن نقش مخلوط‌کنندگی در قسمت‌هایی از لولهٔ گوارش، به گوارش غذا کمک می‌کنند.
- ۴) انقباض ماهیچه‌های طولی و حلقوی لولهٔ گوارش، در ایجاد این حرکات مؤثر است.

۲۰- با توجه به وجود دو نوع حرکت در لولهٔ گوارش، کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «هر نوع حرکتی که قطعاً»

- ۱) با داشتن نقش مخلوط‌کنندگی در گوارش غذا تأثیرگذار است - با انقباض گروهی از ماهیچه‌ها در لولهٔ گوارش همراه است
- ۲) با انقباض یک‌درمیان بخش‌هایی از لولهٔ گوارش همراه است - در ادغام مواد غذایی با شیرهای گوارشی نقشی ندارد
- ۳) تداوم آن در لولهٔ گوارش، در ریزترشدن محتویات لوله نقش مهمی دارد - با حرکت یک حلقهٔ انقباضی در طول لولهٔ گوارش انجام می‌شود
- ۴) فقط در شرایط خاصی می‌تواند محتویات لولهٔ گوارش را مخلوط کند - با تشکیل هم‌زمان چندین حلقهٔ انقباضی، یک لقمهٔ غذایی را به پیش می‌راند

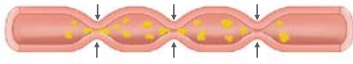




۲۱- به طور کلی در لوله گوارش انسان، دو نوع حرکت دیده می‌شود. در ارتباط با حرکات لوله گوارش انسان می‌توان گفت حرکات قطعه‌قطعه‌کننده و حرکات کرمی از نظر با هم شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.

- ۱) قابلیت انجام شدن در روده باریک - توانایی جابه‌جایی مواد غذایی در لوله گوارش
- ۲) ظاهر شدن به صورت یک حلقه انقباضی - شکل‌گیری در پی تحریک یاخته‌های عصبی
- ۳) شکل‌گیری با انقباض هر دو نوع ماهیچه طولی و حلقوی - دخیل بودن در انجام بلع
- ۴) منظم بودن - مخلوط کردن مواد غذایی با شیره‌های گوارشی ترشح شده به لوله گوارش

۲۲- کدام مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «حرکت زیر در بخشی از لوله گوارش انسان که دیده و این نوع حرکت حرکت دیگر لوله گوارش»



۱) یاخته‌های ماهیچه‌ای آن به سه شکل مختلف آرایش یافته‌اند - نمی‌شود - برخلاف - به ریزش لقمه‌های غذا در بدن کمک می‌کند

۲) در دیواره خود یاخته‌های چندهسته‌ای دارد - می‌شود - مانند - در حرکت غذا به سمت جلو نقش دارد

۳) فاقد صفاتی در تمامی بخش‌های خود است - نمی‌شود - مانند - نوعی ماهیچه با آرایش‌های متفاوتی از یاخته‌ها را درگیر می‌نماید

۴) در ساختار خود دارای دو بنداره است - می‌شود - برخلاف - تنها در بخش‌های دارای بافت استوانه‌ای رخ می‌دهد

۲۳- با توجه به لوله گوارش، چند مورد از عبارت‌های زیر به اندامی اشاره دارد که، توانایی انجام حرکات کرمی را دارد ولی حرکات قطعه‌قطعه‌کننده انجام نمی‌دهد؟

الف - هر بخشی که در ساختار خود دارای لایه ماهیچه‌ای مورب است.

ب - هر بخشی که به کمک عضلات اسکلتی، گوارش مکانیکی مواد غذایی را آغاز می‌کند.

ج - هر بخشی که فرایند گوارش شیمیایی بسپارهای دارای آمینواسید را آغاز می‌کند.

د - هر بخشی که طی بلع، غذا را از محل آغاز حرکات کرمی دریافت می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

توروفدا وقتی دارید غذا رو در دهانتون می‌هوید، ملج مولوچ نکنین!!

۲۴- کدام مورد عبارت مقابل را به طور نامناسب کامل می‌کند؟ «هنگام بلع»

۱) با فشار زبان، توده غذا وارد محل شروع بخش غیرارادی بلع می‌شود

۲) با پایین آمدن برچاکنای (اپی‌گلوت) راه حنجره و نای بسته می‌شود

۳) زبان کوچک برای بستن راه بینی از برچاکنای (اپی‌گلوت) دور می‌شود

۴) برچاکنای (اپی‌گلوت) قبل از خروج غذا از دهان، تغییر وضعیت می‌دهد

۲۵- کدام گزینه درباره غده‌های نشان داده شده در شکل مقابل صحیح است؟

۱) این غدد تنها غده‌هایی هستند که در این بخش با ترشح ماده‌ای در گوارش شیمیایی مواد غذایی نقش دارند.

۲) نوعی مولکول پروتئین‌دار، بلافاصله پس از ترشح از این غدد توانایی حفظ مخاط لوله گوارش از آسیب‌های

فیزیکی و شیمیایی را دارد.

۳) هر آنزیم ترشح شده توسط این غدد، در گوارش شیمیایی مواد غذایی در این بخش نقش دارد.

۴) این غدد در ایجاد ذرات غذایی بزرگ و تبدیل آن‌ها به توده‌های لغزنده و قابل بلع نقش دارند.

۲۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در یک انسان بالغ، یکی از شرایط است.»

۱) تأثیرگذاری شیره گوارشی داخل دهان بر غذا، انجام گوارش مکانیکی

۲) ورود غذا به مری، انقباض ماهیچه‌های دیواره حلق در اثر تحریک شبکه یاخته‌های عصبی لایه ماهیچه‌ای آن

۳) آغاز حرکات کرمی در لوله گوارش، ایجاد فشار توسط یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط زبان

۴) جلوگیری از ورود غذا به مجاری تنفسی، حرکت برچاکنای به سمت پایین و حرکت زبان کوچک به سمت بالا

۲۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ «در نخستین اندامی از لوله گوارش که با داشتن ماهیچه‌های صاف و مخطط در لایه ماهیچه‌ای خود، حرکات کرمی را راه‌اندازی می‌کند،»

۱) غدد ترشح‌کننده ماده مخاطی، با کمک لایه‌ای تشکیل می‌شوند که بافت پوششی سنگفرشی چندلایه‌ای دارد

۲) نوعی بنداره (اسفنکتر) وجود دارد که به دنبال بلع غذا، از انقباض ماهیچه‌های آن کاسته می‌شود

۳) شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارند که به دنبال گشادشدن دیواره لوله گوارش، پیام عصبی تولید می‌کنند

۴) خارجی‌ترین لایه آن، به طور حتم نمی‌تواند با بخشی که اندام‌های درون شکم را به هم متصل می‌کند، در ارتباط باشد

۲۸- چند مورد از موارد زیر در رابطه با غدد بزاقی انسان درست است؟

الف - بزرگ‌ترین غده بزاقی بدن، مجرای خود را از سطح خارجی ماهیچه متصل به استخوان فک پایین عبور می‌دهد.

ب - هر غده بزاقی اصلی که ترشحات خود را مستقیماً به کف دهان می‌ریزد، در بخش داخلی استخوان فک پایین قرار گرفته است.

ج - بزرگ‌ترین غده بزاقی نسبت به کوچک‌ترین غده بزاقی بدن، از طریق مجاری بیشتری ترشحات خود را وارد دهان می‌کند.

د - بالاترین غده بزاقی بزرگ دارای مجرای عمودی است که می‌تواند انواعی از آنزیم‌ها و پروتئین‌ها را به مجاورت فک بالا تخلیه نماید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

