

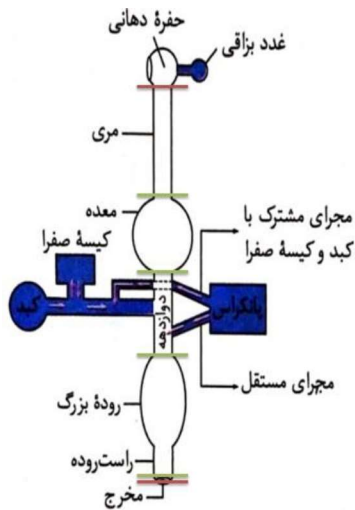
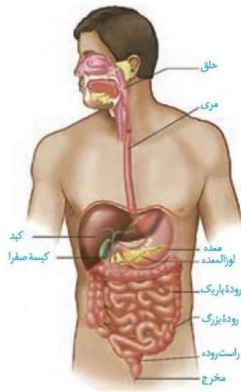
فصل دوم

گوارش و جذب مواد



اشکان زرنندی

مجموعه جزوات سونامی دهم



همان طور که می دانیم کلیه مواد غذایی که میل می کنیم باید در روده باریک (یا در مواردی در دهان یا معده) جذب شود. برای جذب مواد غذایی در رود باریک همه مواد غذایی باید به مولکول های کوچک قابل جذب تبدیل شوند. ریز مغذی ها (ویتامین و مواد معدنی) چون کوچک اند بدون گوارش یافتن جذب می شوند، ولی درشت مولکول ها (پروتئین، کربوهیدرات و چربی) باید گوارش یابند.

- اما درشت مولکول ها چگونه گوارش می یابند؟

اساسا دو مکانیسم برای گوارش مواد غذایی (درشت مولکول ها) وجود دارد:

۱- گوارش مکانیکی ۲- گوارش شیمیایی

دستگاه گوارش:

دستگاه گوارش از دو بخش تشکیل شده:

۱- لوله گوارش

۲- اندام های مرتبط با لوله گوارش (غدد بزاقی - کبد - کیسه صفرا - پانکراس)

۱) لوله گوارش:

لوله پیوسته ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد.

ترتیب عبور غذا از قسمت های لوله گوارش:

دهان «حلق» «مری» «معده» «روده باریک» «روده بزرگ (کولون بالارو - کولون افقی» «کولون پایین رو)» «راست روده» «مخرج

بچه ها توجه کنید که لوله گوارش برای عملکرد بهینه خود، باید حجره بندی شود (یعنی چی؟) یعنی اینکه بخش

های مختلف این لوله از هم تفکیک شوند. این کار به چه دردی میخوره؟

این کار باعث می شود همه قسمت های لوله گوارش به یک باره فعال نشوند. در واقع ورود مواد غذایی به هر بخش از لوله گوارش باعث فعال شدن همان بخش می شود. (اگه اینطور نبود، تو نمیتونستی در یک زمان کوتاه، انواع مختلفی از غذاها رو بخوری. چون باید صبر می کردی وعده غذای قبلی هضم و جذب بشه تا مکانیسم های گوارشی برای لقمه جدید شروع بشه)

اما این قسمت بندی چگونه انجام می شود؟ به وسیله ماهیچه های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره). این بنداره ها که از نوع ماهیچه حلقوی هستند در بخش هایی از لوله گوارش قرار دارند و در تنظیم عبور مواد نقش دارند.

نکته مهم: این بنداره ها همیشه منقبض بوده و منفذ آن ها بسته است، تا از برگشت محتویات لوله گوارش به بخش های قبلی جلوگیری شود. این بنداره ها فقط هنگام عبور مواد (نه فقط غذا) باز می شوند.

نکته: جهت حرکت مواد غذایی در لوله گوارش یک طرفه است، به غیر از هنگام استفراغ که بنداره ها بر عکس باز می شوند که در این صورت جریان مواد در لوله گوارش دو طرفه در نظر گرفته می شود.

خودمونی

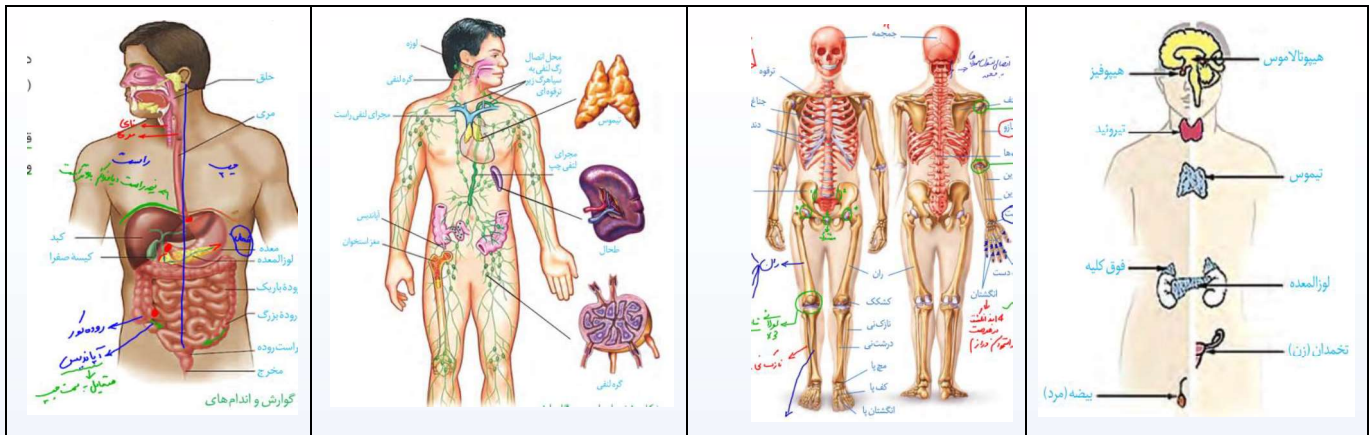
بچه ها فرض کنید قبل و بعد از معده بنداره نبود «اون وقت محتویات اسیدی معده به بخش های قبلی یا بعدی سرایت می کرد» باعث آسیب در یاخته های آن نواحی (ایجاد زخم) می شد.

در انتهای لوله گوارش دو بنداره وجود دارد که اولی از نوع ماهیچه صاف (غیرارادی) و دومی از نوع ماهیچه مخطط (ارادی) است. این دو بنداره هنگام دفع باز می شوند.

نکته ترکیبی: بنداره ابتدای مری که مخطط و غیر ارادی است، در فاصله بین بلع ها منقبض است و از ورود هوا (نه غذا) به مری جلوگیری می کند.

نکته: از میان همه ماهیچه های جدا کننده بخش های مختلف لوله گوارش (بنداره) «فقط بنداره فارژی مخرج از نوع مخطط و ارادی است» «عصب دهی به آن از قشر مغ صورت می گیرد.

ایستگاه آنالیز شکل) لوله گوارش و بررسی اندام های مرتبط با آن و سایر اندام های بدن انسان سالم



۱. محل قرار گیری اندام ها بدن در نیمه چپ و راست به صورت زیر است:

محل قرار گیری اندام ها	
نیمه راست	نیمه چپ
بخش عمده کبد - مجرای صفراوی	بخش عمده معده
بنداره انتهایی معده (پیلور)	بنداره انتهایی مری
بنداره انتهایی روده باریک	کولون پایین رو
کولون بالا رو	بخش باریک پانکراس (دم پانکراس)
روده کور	طحال
آپاندیس	کلیه بالاتر
بخش پهن پانکراس	نوک قلب (متمایل به چپ)
دوازدهه	-
کیسه صفرا	-
کلیه پایین تر	-

۲. کیسه صفرا در نیمه راست و در زیر لوب بزرگ تر کبد قرار گرفته است. به طور طبیعی از نمای رو به رو فقط بخش کمی از کیسه صفرا مشاهده می شود.
۳. کولون پایین رو نسبت به بالارو طویل تر و میزان چین خوردگی های آن نیز بیشتر است.
۴. کولون پایین رو در نیمه چپ بدن قرار دارد که در انتهای خود متمایل به نیمه راست می شود.
۵. آپاندیس در نیمه راست قرار گرفته است که در انتهای خود به سمت چپ متمایل شده است.
۶. آپاندیس یک اندام لنفی با گره های لنفی فراوان محسوب می شود. از آنجایی که آپاندیس بن بست است، جهت حرکت مواد غذایی در آن دو طرفی است.
۷. معده در سطح جلوتری نسبت به پانکراس قرار گرفته است. پانکراس در سطح جلوتری نسبت به کلیه ها قرار گرفته است.
۸. کولون افقی از روی بخش پهن پانکراس عبور کرده است.
۹. دوازدهه از پشت کولون افقی عبور کرده است.
۱۰. نیمه راست دیافراگم به دلیل موقعیت قرار گیری کبد، در سمت بالاتری نسبت به نیمه چپ واقع شده است.
۱۱. انشعابات مجرای کبدی سمت راست نسبت به سمت چپ بیشتر است.
۱۲. حفره بینی نسبت به حفره دهان بزرگتر است. حفره بینی از سه زیرحفره تشکیل شده است.

انواع بنداره ها:

انواع بنداره هایی که در مسیر لوله گوارش وجود دارند که از ضخیم شدن لایه ماهیچه ای حلقوی در برخی قسمت ها به وجود آمده است.

۱. بنداره ابتدای مری (عملکرد ارادی - انعکاسی ، مخطط)
۲. بنداره انتهایی مری (غیرارادی، صاف)
۳. بنداره انتهایی معده که پیلور نام دارد (غیرارادی، صاف)
۴. بنداره انتهایی روده باریک (غیرارادی، صاف)
۵. بنداره داخلی مخرج (غیرارادی، صاف)
۶. بنداره خارجی مخرج (ارادی، مخطط)

نکات پنداره‌ها:

۱. چه تفاوتی بین بنداره و دریچه وجود دارد؟ در ساختار بنداره‌ها ماهیچه‌های حلقوی به کار رفته است در حالی که در ساختار دریچه‌ها فقط بافت پوششی مشاهده می‌شود.
۲. در مری و راست روده دو بنداره دیده می‌شود که یکی ارادی و دیگری غیر ارادی است.
۳. در روده بزرگ هیچ بنداره‌ای مشاهده نمی‌شود.
۴. هر بنداره لوله گوارش که صاف است قطعا غیر ارادی است ولی هر بنداره مخططی قطعا ارادی نیست چون بنداره ابتدای مری مخطط است ولی غیرارادی عمل می‌کند.

ایستگاه تست) کنگور سراسری ۹۹- داخل

۱۶۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

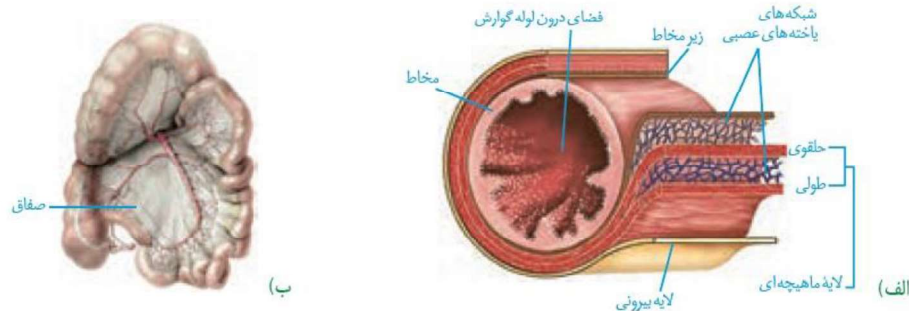
- « در انسان، ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لوله گوارش، فقط »
- ۱) بعضی از- یاخته‌های تک هسته‌ای دارند.
 - ۲) همه- هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند.
 - ۳) همه- تحت تاثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.
 - ۴) بعضی از- در شرایط خاصی، مواد غذایی را با سرعت به سمت دهان می‌رانند.

۱۶۳- پاسخ گزینه ۳ است. در میان اسفنکترهای لوله گوارش، اسفنکتر ابتدای مری و اسفنکتر خارجی راست روده از نوع مخطط هستند و تحت تاثیر دستگاه عصبی پیکری قرار می‌گیرند و البته اسفنکترهای لوله گوارش تحت تاثیر شبکه عصبی روده‌ای نیز می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) گروهی از اسفنکترهای لوله گوارش دارای ماهیچه صاف هستند که تک هسته‌ای اند. (نقد گزینه: بهتر بود از واژه «بسیاری» در ابتدای گزینه استفاده می‌شد.) / گزینه ۲) اسفنکترهای لوله گوارش به هنگام عبور مواد غذایی و یا حتی به هنگام استفراغ و خروج باد گلو، باز می‌شوند. / گزینه ۴) به هنگام استفراغ، گروهی از بنداره‌ها مانند پیلور و بنداره‌های مری باید باز شوند تا مواد به سرعت به سمت دهان برگردند. / نقد گزینه: توجه داشته باشید که در واقع بنداره قرار نیست خودش مواد را به سمت دهان برگرداند، بلکه صرفا باید مسیر را برای حرکت مواد باز کند. (متاسفانه ادبیات گزینه کمی اشکال دارد و ممکن است باعث گیج شدن دانش آموزان شود.)

۲) اندام‌های مرتبط با لوله گوارش:

اندام‌هایی که با لوله گوارش مرتبط اند و در گوارش شیمیایی مواد غذایی نقش دارند، شامل موارد زیر هستند:
۱. غده‌های بزاقی، ۲. کبد (جگر)، ۳. کیسه صفرا، ۴. پانکراس (لوزالمعده)

نکته: فضای درون لوله گوارش جزء محیط داخلی بدن محسوب نمی‌شود.



ساختار لوله گوارش:

دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش «» ساختار تقریبا مشابهی دارند. لایه‌های دیواره لوله گوارش از خارج به داخل عبارتند از: ۱) لایه بیرونی، ۲) لایه ماهیچه‌ای، ۳) زیرمخاط (لایه زیرمخاطی)، ۴) مخاط (لایه مخاطی). توجه شود که هر کدام از این لایه‌ها حاوی بافت‌های مختلفی است.

ساختار لوله گوارش

نوع لایه	نوع بافت	توضیح
(A) لایه بیرونی (خارجی ترین لایه)	۱. بافت پیوندی سست ۲. رگ های خونی	در حفره شکمی = بخشی از صفاق محسوب شود صفاق (روده بند) پرده ای است که اندام های درون شکم را به یکدیگر متصل نگه می دارد.
(B) لایه ماهیچه ای	یاخته ماهیچه ای مخطط (ارادی) (به شکل طولی و حلقوی مشاهده می شود) شبکه های از یاخته های عصبی	در چهار قسمت زیر دیده می شود: ۱. دهان، ۲. حلق، ۳. ابتدای مری، ۴. بنداره خارجی راست روده
	یاخته ماهیچه ای صاف به شکل طولی و حلقوی سازمان یافته اند.	(دیواره معده یک لایه ماهیچه ای مورب نیز دارد، یعنی سه لایه ماهیچه دارد.)
(C) لایه زیر مخاطی	۱. بافت پیوندی سست ۲. رگ های خونی ۳. شبکه های از یاخته های عصبی	این لایه باعث می شود مخاط روی لایه ی ماهیچه ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد. یاخته های عصبی این بخش، در تنظیم فعالیت های لوله گوارش (در تشکیل دستگاه عصبی روده ای) نقش دارند.
(D) لایه مخاطی (داخلی ترین لایه)	۱. بافت پیوندی سست ۲. رگ های خونی ۳. یاخته های بافت پوششی (داخلی ترین یاخته های این لایه)	مخاط = بافت پوششی + بافت پیوندی سست مخاط در بخش های مختلف لوله گوارش کارهای متفاوتی مانند جذب و ترشح انجام می دهد.

نکات مربوط به دیواره لوله گوارش:

- به دلیل وجود لایه ماهیچه مورب در معده، فاصله بین دو بخش تشکیل دهنده شبکه عصبی روده ای، در معده را افزایش می یابد «» یعنی بین دو بخش تشکیل دهنده آن هم لایه ماهیچه حلقوی و هم مورب دیده می شود. البته این قاعده در محل بنداره ها که در اثر ضخیم شدن بافت ماهیچه حلقوی ایجاد می شوند نیز صادق است.
- در هر چهار لایه رگ های خونی دیده می شود. چون همه یاخته ها جهت تامین مواد مغذی نیاز به اکسیژن و مواد غذایی دارند که این کار به وسیله رگ ها صورت می گیرد.
- چون در دیواره رگ های خونی بافت پوششی وجود دارد و از طرفی رگ های خونی در همه لایه ها دیده می شود پس می توان نتیجه گرفت بافت پوششی در هر چهار لایه دیده می شود.
- در هر چهار لایه بافت پیوندی سست وجود دارد. کته ترکیبی: در لایه مخاطی روده باریک یاخته های ماهیچه ای وجود دارد که در اثر فرمان انقباضی که از شبکه نورونی زیر آن می رسد، منقبض می شوند که منجر به حرکت کردن چین های کوچک روده و افزایش سطح تماس آن ها با مواد غذایی می گردد.
- برخی از یاخته های پوششی لوله گوارش توانایی جذب مواد غذای گوارش یافته را دارند.
- ترکیب با یازدهم) در لوله گوارش میتوانیم یاخته های دندریتی و ماستوسیت را به فراوانی مشاهده می کنیم.



ایستگاه آموزشی:

وظایف متفاوت یاخته های بافت پوششی مخاط در طول لوله گوارش:

۱. **ترشح مواد:** یاخته های پوششی مواد گوناگونی را می سازند که عبارتند از:

(a) آنزیم ها، (b) اسید معده، (c) هورمون ها، (d) گلیکوپروتئین (مانند موسین یا فاکتور داخلی معده)، (e) یون هایی مانند بی کربنات (HCO_3^-) یاخته های بافت پوششی مخاط در بخش های مختلف لوله گوارش کارهای متفاوتی انجام می دهند.

ماهیت ترشی یاخته های بافت پوششی لوله گوارش	
نوع ماده	یاخته ترشح کننده
آنزیم	یاخته های استوانه‌ای و سنگفرشی (مانند لیزوزیم و آنزیم های گوارشی)
اسید معده / عامل داخلی معده	توسط یاخته های کناری غدد معده ترشح می شود.
هورمون ها (گاسترین و سکرترین)	ترشح از برخی یاخته ها به خون (نه به حفره لوله گوارش) در تنظیم فعالیت های گوارشی نقش دارد.
موسین	در سراسر لوله گوارش ترشح می شود. جنس آن گلیکو پروتئین است. موسین + آب فراوان = ماده مخاطی وظایف ماده مخاطی: (۱) عملکرد حفاظتی (خراشیدگی حاصل از تماس غذا / آسیب شیمیایی در اثر آنزیم یا اسید) (۲) چسباندن ذره های غذایی به هم و ایجاد یک توده لغزنده

۲. قابلیت جذب مواد مغذی:

برخی (نه همه) از یاخته های پوششی مخاط لوله گوارش (در قسمت های دهان، معده و روده باریک) قابلیت جذب نیز دارند. یعنی می توانند مولکول های گوناگون را از لوله گوارشی در یافت و به فضای بین یاخته ای (محیط داخلی) وارد کنند.

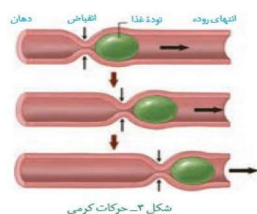
حرکات لوله گوارش:

حرکات لوله گوارش حرکات منظمی هستند که در اثر انقباض ماهیچه های موجود در لایه ماهیچه ای دیواره آن به وجود می آید. این حرکات دو نوع هستند: الف) حرکات کرمی ب) حرکات قطعه قطعه کننده

الف) حرکات کرمی:

خودمونی

پچه ها تصور کنید یک تیله وسط یک شیلنگ گیر کرده و من بهت میگویم بدون اینکه بتوانی توی شیلنگ فوت کنی یا شیلنگ رو کوچ و راست کنی، باید تیله رو خارج کنی. چیکار میکنی؟ خوب معلومه. انگشت شست و انگشت می داری پشت تیله و فشار میدی و پا هول دادن تیله در طول شیلنگ، اون رو خارج می کنی. حرکات کرمی شکل هم تقریباً همین طوریه. با این تفاوت که جای شیلنگ، لوله گوارش و به جای تیله، لقمه غذا داریم.



مکانیسم ایجاد حرکات کرمی شکل:

ورود غذا به حلق «» گشاد شدن (اتساع) لوله گوارش «» ایجاد پیام عصبی «» انتقال به مرکز عصبی توسط عصب های حسی «» ارسال پیام حرکتی توسط اعصاب حرکتی «» انقباض ماهیچه های حلق «» ایجاد حلقه انقباضی در پشت لقمه غذایی در حلق «» شروع حرکات کرمی شکل «» انتقال انقباض به بخش های ماهیچه جلوتر «» پیش روی حرکات کرمی شکل لوله گوارش

حرکات کرمی دارای ۲ نقش هستند: (۱) پیش برنده مواد غذایی در طول لوله گوارش (۲) نقش مخلوط کنندگی

۱) نقش پیش برندگی:

ورود غذا به لوله گوارش «» گشاد شدن لوله گوارشی در همان منطقه «» تحریک یاخته های عصبی دیواره لوله گوارشی (به طور شاخص شبکه یاخته های عصبی موجود در لایه ماهیچه ای) «» وادار شدن ماهیچه های دیواره به انقباض و ایجاد یک حلقه انقباضی قبل از لقمه غذایی «» حرکت حلقه انقباضی به سمت مخرج «» حرکت رو به جلوی غذا در طول لوله با سرعتی مناسب به منظور گوارش و جذب.

۲) نقش مخلوط کنندگی:

وقتی لقمه غذایی در طول لوله گوارش در حال حرکت است، با برخورد به یک بنداره متوقف می شود، در این حالت حرکات کرمی فقط نقش مخلوط کنندگی دارند نه پیش برندگی.

نکات مربوط به حرکات کرمی:

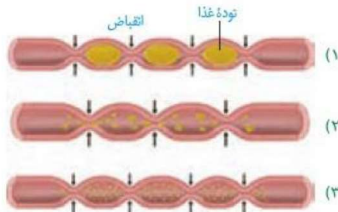
۱. اساسا حرکات کرمی یک طرفه به سمت انتهای لوله گوارش است ولی هنگام استفراغ در بخشی از لوله گوارش جهت این حرکات برعکس است.
۲. حرکات مواد غذایی در طول لوله گوارش ممتد و پیوسته نیست ««« در معده حرکات کرمی شکل موقتا قطع می شود تا مواد غذایی به طور موقتی ذخیره شوند
۳. نکته ترکیبی: بر اساس متن کتاب درسی شروع حرکات کرمی از حلق است که باعث باز شدن بنداره ابتدای مری و رانده شدن مواد غذایی به مری می شود.
۴. نکته ترکیبی: حرکات کرمی در لوله میزنا و لوله فالوپ (بخشی از ساختار تولید مثلی زنان) نیز مشاهده می شود.
۵. باز هم تاکید میکنیم که حرکات کرمی شکل فقط در پیش بردن غذا نقش ندارد. با سایر قسمت های بدن که دارای حرکات کرمی شکل هستند توجه شود.

ب) حرکات قطعه قطعه کننده:

خودمونی

تا حالا رفتی سوپر مارکت سوسیس پختی؟ دیدی که سوسیس ها پشت سر هم در یک رشته به هم متصل اند؟ حالا این حرکات قطعه قطعه کننده هم لوله گوارش رو شبیه همون سوسیس ها میکنن! یعنی محتویات لوله به فاصله های منظم به قطعه های تقریبا مساوی تقسیم می شن.

در حرکات قطعه قطعه کننده بخش هایی از لوله گوارش (از بعد از معده در نظر بگیریم) به صورت یک در میان منقبض می شوند، سپس این بخش ها از حالت انقباضی خارج و بخش های دیگر منقبض می شود.



نتیجه تداوم انقباض های قطعه قطعه کننده شامل موارد زیر است:

۱. محتویات لوله گوارش ریزتر شده و باعث افزایش سطح تماس محتویات لوله با مخاط (چون مثلا یک قطعه بزرگ به ۵ قطعه کوچکتر تقسیم می شود و سطح تماس آن ها افزایش می یابد) می شود.
۲. مخلوط شدن بیشتر غذا با شیره گوارشی که در نهایت غذا ریز شده و جذب آن ساده تر می شود.

نکات حرکات قطعه قطعه کننده:

۱. حرکات قطعه قطعه کننده تا قبل از روده باریک دیده نمی شود.
۲. حرکات قطعه قطعه کننده همانند حرکات کرمی در روده باریک، علاوه بر نقش مخلوط کنندگی به حرکت غذا در طول روده باریک نیز کمک می کند.
۳. علاوه بر ۲ نوع حرکتی که نام برده شد، نیروی جاذبه زمین نیز به حرکت غذا کمک می کند (اما نقش آن ناچیز است). مجموعا ۳ عامل در حرکت مواد غذایی در لوله گوارش انسان نقش دارند.
۴. هم در حرکات کرمی و هم در حرکات قطعه قطعه کننده میتوان تشکیل حلقه انقباضی در پشت لقمه غذایی را مشاهده کرد.

انواع حرکات های لوله گوارش

نوع حرکت	کرمی شکل	قطعه قطعه کننده
تعداد بخش انقباضی	یک حلقه انقباضی	چند حلقه انقباضی
منظم بودن	منظم	منظم
نقش مخلوط کنندگی	دارد	دارد
نقش پیش برندگی	دارد	دارد
گوارش مکانیکی	دارد	دارد
نقطه شروع	حلق	روده باریک
جهت	می تواند دو طرفه باشد (در هنگام استفراغ)	یک طرفه است

گوارش غذا:

دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب کرده (گوارش مکانیکی) و با فرایند گوارش شیمیایی مولکول های بزرگ را به مولکول های کوچک و قابل جذب تبدیل می کنند.

مواد غذایی پس از گذراندن چند مرحله مهم، آماده جذب می شوند:

(الف) گوارش در دهان ««« (ب) بلع ««« (ج) گوارش در معده ««« (د) گوارش در روده باریک ««« (ه) جذب

الف) گوارش در دهان:

در دهان غذا به دو صورت مکانیکی و شیمیایی گوارش می یابد.

۱) گوارش مکانیکی در دهان:

جویدن غذا در دهان و آسیاب شدن آن به دره های بسیار کوچک نوعی گوارش مکانیکی محسوب می شود که نتیجه آن فعالیت بهتر آنزیم های گوارشی و اثر بزاق بر روی مواد غذایی است.

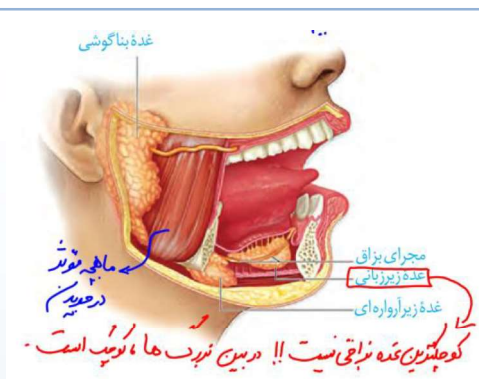
۲) گوارش شیمیایی در دهان

در دهان غذا با بزاق مخلوط می شود و به توده قابل بلع تبدیل می شود. بزاق چگونه ترشح می شود؟ چندین غده از جمله ۳ جفت (۶ عدد) غده بزرگ و تعدادی غده کوچک، بزاق را ترشح می کنند.

انواع غدد بزاقی:

۱- غدد بزرگ (۳ جفت) ۲- غدد کوچک

غدد بزرگ: ۱- غدد بناگوشی (یک جفت)، ۲- غدد زیر آرواره ای (یک جفت)، ۳- غدد زیرزبانی (یک جفت)



ایستگاه آنالیز شکل) غده ها بزاقی

غدد ترشح کننده بزاق شامل غدد بزرگ و کوچک است. در این شکل غدد کوچک که تعداد آن ها خیلی بیشتر از غدد بزرگ است نشان داده نشده است.

- از میان غدد بزرگ بزاقی، غده بناگوشی بزرگترین غده بزاقی محسوب می شود.
- غده بناگوشی در سطح جلوتری نسبت به ماهیچه های موثر در جویدن قرار گرفته است.
- این ماهیچه ها با حرکت دادن آرواره در گوارش مکانیکی و تکلم نقش دارند و در سطح جلوتری نسبت به استخوان فک (نوعی استخوان پهن) قرار دارند.
- مجرای غده بناگوشی از فک بالا (مجاورت دندان های فک بالا) عبور کرده و از بالای حفره دهانی به آن وارد می شود. ترشحات این غده به بخش عقبی دهان وارد می شود.
- از میان غدد بزرگ بزاقی، غده زیر زبانی، کوچک ترین غده محسوب می شود. اما باید توجه شود که غده زیرزبانی کوچکترین غده ترشح کننده بزاق نیست!!!
- غدد زیر زبانی در سطح جلوتر دهان (نزدیک به دندان پیش) نسبت به غدد زیر آرواره ای قرار می گیرند.
- غده زیر آرواره ای کمترین فاصله را نسبت به غده زیرزبانی دارد.
- غده زیرآرواره ای در سطح عقب تری نسبت به زیرزبانی و در سطح پایین تری نسبت به همه غده هاست.
- غده زیرآرواره ای نزدیک ترین غده به حلق، حنجره، نای یا بنداری ابتدای مری است.
- از میان غدد بزرگ بزاقی غدد زیرزبانی و زیر آرواره ای به طور مستقیم تحت محافظت استخوان فک پایین قرار می گیرد.
- غدد زیرزبانی از طریق چندین مجرای کوچک ترشحات خود را به پایین حفره دهانی وارد می کند.
- بافت پوششی زبان بزرگ، سنگفرشی چند لایه است. ماهیچه های به کار رفته در آن از نوع مخطط اسکلتی هستند که به صورت ارادی عمل می کنند. این ماهیچه از طریق یک زردپی به استخوان فک پایین متصل می شود.
- در میان غدد بزرگ بزاقی ترشحات غدد بناگوشی از بالا به حفره دهان میریزد و دو نوع غده دیگر ترشحات خود را از پایین به حفره دهانی وارد می کنند.
- مرکز اصلی ترشح بزاق پل مغزی است. اما با توجه به این جمله کتاب که بیان می کند دیدن غذا و بوی آن باعث افزایش ترشح بزاق می شود میتوان در مجموع مراکز زیر را برای ترشح بزاق موثر دانست:
 - پل مغزی (مرکز اصلی) ۲) مغز میانی + لوب پس سری ««« بینایی ۳) لیمبیک + قشر مخ ««« بویایی
- برای تشخیص دقیق مزه غذا توسط جوانه های چشایی، ترشح بزاق الزامی است.

در ترکیب بزاق مواد زیر به کار رفته است:

 - آب ۲) یون ها ۳) موسین : گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی را ایجاد می کند.
 - انواعی از آنزیم های بزاق:
 - ✓ آمیلاز: کمک به گوارش نشاسته (نشاسته را به دی ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول های درشت تر تبدیل می کند)
 - ✓ لیزوزیم: از بین بردن باکتری های درون دهان (ضد عفونی کردن حفره دهان)

نکات مربوط بزاق:

۱. هر آنزیم موجود در بزاق در **گوارش شیمیایی مواد غذایی** نقش ندارد. (آنزیم لیزوزیم)
۲. ترکیب با یازدهم: مرکز ترشح بزاق **پل مغزی** است که بخشی از ساقه مغز محسوب می شود.
۳. ترکیب با دوازدهم: بزاق می تواند به طور انعکاسی (بازتابی) در پاسخ به محرک های طبیعی (مثلا بوی غذا) و یا محرک شرطی (شخص غذا دهنده به سگ در آزمایش پالوف) ترشح شود.
۴. جنس آنزیم های بزاقی از پروتئین است، این پروتئین ها از یاخته های تشکیل دهنده غدد بزاقی، با صرف انرژی برون رانی می شوند.
۵. بخش های گلیکوپروتئینی در سطح کنکور:
 - ۱- غشای یاخته
 - ۲- غشا پایه
 - ۳- موسین
 - ۴- ماده زمینه ای بافت پیوندی سست

ایستگاه تست) کنکور سراسری ۴۰۱

۱۴۵- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« ترشحات بزرگ ترین غده بزاقی انسان، »

- ۱) توسط بالاترین بخش ساقه مغز تنظیم می شود.
- ۲) همواره تحت تاثیر یک محرک طبیعی تحریک می شود.
- ۳) ابتدا از طریق مجرای بزاقی زیر زبان تخلیه می شود.
- ۴) توسط مجرای در نزدیکی دندان های فک بالا خارج می شود.

پاسخ گزینه ۴ است.

تعبیر صورت سوال غده بزاقی بناگوشی

طبق شکل مقابل، مجرای بزاقی آن از نزدیکی دندان ها فک بالا خارج شده و به درون دهان تخلیه می شود.

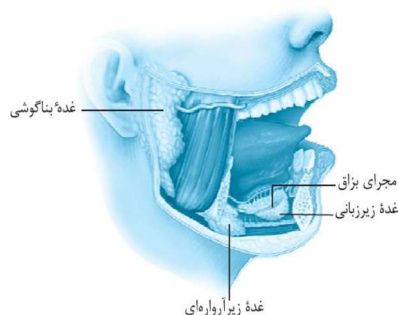
بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱) ترشحات بزاقی توسط پل مغزی موجود در ساقه مغز تنظیم می شود، در حالی که بالاترین بخش ساقه مغز، مغز میانی است.

گزینه ۲) غدد بزاقی می تواند توسط محرک های شرطی نیز تحریک می شود!

نکته ترکیبی بین جانوری و انسانی ایبین ذهننت باید تا کجاها بره و چقدر روی متن کتاب مسلط باشی که وقتی محرک طبیعی رو می بینه، سریع این بخش ها هم یادت بیاد!

گزینه ۳) غدد بزاقی زیرزبانی و زیرآرواره ای، مواد ترشخی خود را از طریق مجرای بزاقی به زیرزبان تخلیه می کنند.



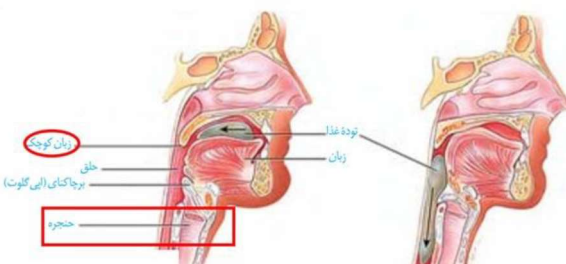
ب) بلع:

بلع انتقال لقمه غذایی از دهان به معده است که در ابتدا یک فرایند ارادی بوده و سپس غیرارادی می شود. عمل بلع ترکیبی از دو عمل ارادی و غیرارادی است.

۱. بلع ارادی: در حفره دهان دیده می شود که غذا با عملی ارادی و با فشار زبان به سمت حلق رانده می شود.

۲. بلع غیرارادی: با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می کند.

نکته: در بلع ارادی، ماهیچه های مفطط دهان و زبان به حرکت غذا کمک می



کنند ولی در بلع غیر ارادی در حلق و ابتدای مری ماهیچه های مفطط عمل می کنند و در ادامه مری تا معده، ماهیچه های صاف به صورت غیر

ارادی عمل می کنند تا غذا به معده وارد شود.

عمل بلع به ترتیب شامل مراحل زیر است:

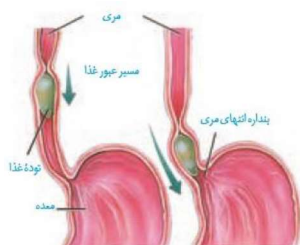
۱. بالا رفتن زبان بزرگ «» فشار وارد کردن به توده غذا

۲. هدایت توده غذا به سمت عقب دهان

۳. ورود لقمه غذایی به داخل حلق

۴. بالا رفتن زبان کوچک «» بسته شدن راه بینی + قطع تنفس

۵. پایین آمدن برچاکنای (ای گلوت) و بالا رفتن حنجره «» بسته شدن راه نای



۶. منقبض شدن دیواره ماهیچه ای حلق «» شروع حرکات کرمی در حلق
۷. ورود غذا به ابتدای مری
۸. باز شدن بنداره ی ابتدای مری
۹. ادامه پیدا کردن حرکات کرمی در مری و حرکت غذا در مری با کمک ترشحات غدد برون ریز تولیدکننده ماده مخاطی و جاذبه زمین
۱۰. رسیدن توده غذا به بنداره انتهایی مری و شل شدن این بنداره «» ورود توده غذایی به معده

نکات مربوط به بلع:

۱. توجه شود فرایند بلع از دهان شروع می شود و تا معده ادامه دارد. ورود غذا به حلق به عنوان یک فرایند کامل بلع در نظر گرفتن نمی شود.
۲. اساسا تنفس انسان توسط دو مرکز قابل قطع شدن است: ۱- بصل النخاع (حین فرایند بلع) ۲- پل مغزی (تنظیم آهنگ تنفس)
۳. در مسیر فرایند بلع علاوه بر ماهیچه های صاف ماهیچه های مخطط اسکلتی (ابتدای مری) نیز مشاهده می شود.
۴. در فرایند بلع سه نوع دستگاه عصبی درگیر می شود: دستگاه عصبی پیکری / دستگاه عصبی خود مختار و دستگاه عصبی روده ای

ایستگاه آموزشی:



حلق: بخش لوله ماندنی است که در آن بافت پوششی (سنگ فرشی و استوانه ای) و بافت ماهیچه ای (مخطط اسکلتی و ارادی) مشاهده می شود. حلق راه مشترکی بین دستگاه های گوارش و تنفس است. حلق، بینی را به نای و دهان را به مری مربوط می کند. انتهای حلق به یک دوراهی ختم می شود که در این دو راهی، نای در جلو و مری در پشت قرار دارد.

حلق را به چهار راهی تشبیه می کنند که از بالا به بینی از جلو به دهان و از پایین به مری و نای راه دارد. البته شیپور های استاش از قسمت میانی گوش نیز به آنها وارد می شود. مسیر بینی توسط زبان کوچک، مسیر دهان توسط زبان بزرگ، مسیر نای توسط برچاکنای (اپی گلوت) و مسیر مری توسط بنداره ابتدای مری بسته می شود. در هنگام بلع، زبان مسیر دهان را می بندد، زبان کوچک، بالا آمده و مسیر بینی را می بندد، برچاکنای پایین آمده و مسیر نای را می بندد تا لقمه غذا به سمت مری هدایت شود.

در مری نیز همانند سایر قسمت های لوله گوارش ماده مخاطی ترشح می شود که سه کار انجام می دهد:

- ۱) حفاظت دیواره مری (۲) آسان تر کردن حرکت غذا (۳) همچنین ماده مخاطی به دلیل داشتن آنزیم لیزوزیم در از بین بردن باکتری ها نیز نقش دارد.

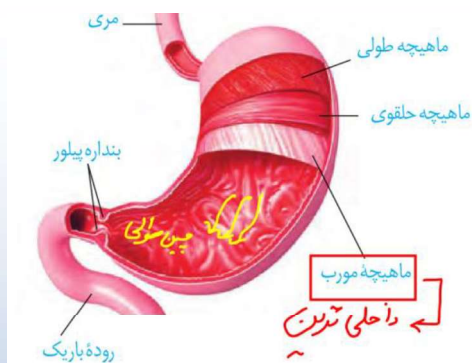
ج) گوارش در معده:

معده در لوله گوارش دو نقش مهم را ایفا می کند: ۱- انبار کردن مواد غذایی، ۲- گوارش مواد غذایی (گوارش مکانیکی و شیمیایی) در معده گوارش شیمیایی به کمک **شیره معده** و گوارش مکانیکی به کمک **حرکات معده** انجام می شود. همچنین در معده جذب برخی از مواد نیز مشاهده می شود. برای تیزبینی در این بخش ابتدا به بررسی ساختار معده و سپس به بررسی عملکرد آن می پردازیم:

بررسی ساختار معده:

یکی از نقش های مهم یاخته های پوششی سطح مخاط معده و برخی از یاخته های غدد آن، ترشح ماده مخاطی زیاد و چسبنده است که باعث ایجاد لایه زله ای چسبناکی بر روی مخاط معده می شود. ترشح بی کرینات لایه زله ای معده را قلیایی می کند تا سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود آید. معده بخش **کیسه ای شکل** لوله گوارش است که دیواره آن چین خوردگی هایی دارد که با پر شدن معده این چین خوردگی ها باز شده و غذای بلع شده، انبار می شود. در پایان گوارش در معده، مخلوط حاصل از گوارش که **کیموس** نام دارد، با باز شدن بنداره پیلور (که در حالت عادی منقبض است) وارد ابتدای روده باریک می شود. به ابتدای روده باریک دوازده گفته می شود.

ایستگاه آنالیز شکل) بررسی ساختار کلی معده



۱. چین های معده به صورت **طولی** است (برخلاف روده باریک)
۲. چین های معده **موقتی** هستند «» یعنی با پر شدن معده به دنبال خوردن غذا ناپدید می شوند.
۳. در لایه ماهیچه معده علاوه بر ماهیچه های طولی و حلقوی **ماهیچه مورب** نیز مشاهده می شود.
۴. باید توجه داشت که ماهیچه مورب نسبت به سایر ماهیچه ها در قسمت **داخلی تری** قرار گرفته است.
۵. بر اساس این شکل بنداره انتهایی مری در نیمه **چپ بدن** و بنداره پیلور در نیمه **راست بدن** قرار می گیرد. باید توجه داشت که اندازه بنداره پیلور نسبت به بنداره انتهایی مری بزرگتر است.
۶. قسمت فوقانی معده **بالا تر** از بنداره ی انتهایی مری قرار می گیرد.
۷. بنداره های لوله گوارش از جمله بنداره پیلور به دنبال **افزایش ضخامت لایه ماهیچه ای** ایجاد شده است.
۸. با در نظر گرفتن دستگاه عصبی روده ای بین دو شبکه تشکیل دهنده این دستگاه هم ماهیچه حلقوی و هم ماهیچه مورب قرار می گیرد. یعنی فاصله بخش های تشکیل دهنده آن در معده بیشتر است.

ایستگاه آموزشی: ساختارهای کیسه ای کتاب درسی

۱. معده «» ساختاری کیسه ای شکل
۲. در فرایند آندوسیتوز و اگزوسیتوز **کیسه های غشایی** شکل می گیرند.
۳. **کیسه صفرا**
۴. **حفره گوارشی** در بی مهرگانی مانند مرجان ها به صورت **کیسه منشعب** است.
۵. در ملخ قیل از معده «» **کیسه های معده** قرار گرفته است.
۶. در گاو سیرابی به صورت **کیسه ای بزرگ** در قسمت بالایی معده جانور قرار دارد.
۷. ساختار **حبابک** ها همانند **کیسه ای** است که سطح درونی آن ها از آب پوشیده شده است.
۸. در دستگاه تنفس پرندگان علاوه بر شش، ساختارهایی به نام **کیسه های هوادار** قرار دارد.
۹. مرجانیان (مانند هیدر آب شیرین) دارای **کیسه گوارشی** هستند.
۱۰. مثانه انسان **کیسه ای** است ماهیچه ای که ادرار را موقتا ذخیره می کند.

در معده مواد مختلفی ترشح می شود که عبارتند از:

- (۱) ماده مخاطی (۲) بیکربنات (۳) آنزیم های معده (۴) اسید معده (۵) فاکتور داخلی معده (۶) هورمون گاسترین که یک هورمون تنظیم کننده است.

نکته: موارد ۱ تا ۵ را **شیره معده** می گویند که به داخل کیسه معده می ریزند و مورد (۶) به داخل رگ های فونوی می ریزد.



آناتومی یاخته ای معده

نقش	ویژگی	ترشح	
پوشاندن مخاط معده	بسیار چسبنده (لایه ژله ای)	ماده مخاطی زیاد	یاخته های پوششی سطحی مخاط معده (حفره معده)
محافظت از مخاط معده به شکل یک لایه ژله ای در برابر اسید معده	قلیایی	بیکربنات (فقط حفره)	
پوشاندن مخاط معده بیشتر در قسمت های بالای هر غده معده	بسیار چسبنده	ماده مخاطی زیاد	(۱) ترشح کننده مخاط
گوارش لیپید ها در معده شروع و در روده ادامه و اختتام می یابد.	شروع گوارش لیپید ها	لیپاز (فعال)	(۲) اصلی
باید به پپسین فعال تبدیل شود (در حضور کلریدریک اسید) تا پروتئین ها را به موکول های کوچکتر (نه آمینواسید) تبدیل کند.	نام کلی پیش ساز پروتئازهای معده = پپسینوزن (غیر فعال)	پروتئازها (غیر فعال)	
تبدیل کننده پپسینوزن به پپسین (نقش مثبت)	تخریب کننده ویتامین B12 (نقش منفی)	اسید کلریدریک (HCL)	(۳) کناری
(۱) حفاظت از ویتامین B12 در برابر آنزیم و اسید	نوعی گلیکوپروتئین است	عامل (فاکتور) داخلی معده	
برای ورود ویتامین B12 به یاخته های روده باریک ضروری است.			
افزایش ترشح اسید معده و آنزیم پپسینوزن تنظیم کننده هورمونی فعالیت ترشحات معده	ترشح به خون	هورمون گاسترین	(۴) یاخته ترشح کننده هورمون

یاخته غده معده (حفره)

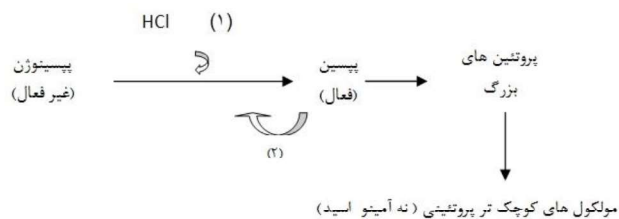
نگاه مربوط به معده:

- به طور کلی در معده هیدرولیز ناقص صورت می گیرد. یعنی گوارش شیمیایی کامل مواد غذایی و تبدیل آن ها به مونومر صورت نمی گیرد.
 - ویتامین B12 برای تولید یاخته های خونی ضروری است «» هم اسید معده و هم فاکتور داخلی با تاثیراتی که روی این ویتامین دارند بر روی هماتوکریت خون موثرند.
 - تاکید می کنم که ویتامین B12 در معده جذب نمی شود.
 - شروع گوارش پروتئین ها و لیپید ها در معده است.
- تا اینجا هنوز حرفی از نحوه مخلوط شدن شیره معده با مواد غذایی و غده گوارشی نزدیم- حواستون هست؟

شیره معده:

شیره معده شامل موارد زیر است:

- ماده مخاطی:** ماده مخاطی توسط الف) یاخته های پوششی سطحی مخاط معده و ب) بعضی از یاخته های غدد معده، ترشح می شود. نقش ماده مخاطی: این ماده به شکل لایه ژله ای چسبنکی، مخاط معده را می پوشاند و سد حفاظتی محکمی در برابر اسید و آنزیم معده به وجود می آورد تا به دیواره معده آسیب نرسد.
- بیکربنات (HCO₃⁻):** در معده فقط توسط یاخته های پوششی سطحی معده ترشح می شود و به همراه ماده مخاطی معده از یاخته های پوششی سطحی مخاط معده محافظت می کند.



(۳) آنزیم های معده: این آنزیم ها توسط یاخته های اصلی غدد معده ترشح می شوند و اسید دوست هستند یعنی در PH=2 فعالیت می کنند. پیش ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوزن می گویند، پپسینوزن غیرفعال است و پس از ترشح در محیط معده، تحت تأثیر اسید معده (یا پپسین) به پپسین (فرم فعال) تبدیل می شود. پپسین خود با اثر بر

پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می کند. پپسین با فعالیت آنزیمی خود، پروتئین ها را به مولکول های کوچک تر (نه به آمینو اسید) تبدیل می کند. عوامل مؤثر در تبدیل پپسینوژن به پپسین:

۱. کلریدریک اسید (HCL) ۲. پپسین

۴) اسید معده (کلریدریک اسید یا HCL):

اسید معده توسط یاخته های کناری غدد معده تولید می شود.

نقش اسید معده: (۱) کمک به گوارش شیمیایی مواد غذایی (۲) تبدیل پپسینوژن به پپسین

۵) عامل (فاکتور) داخلی معده:

عامل داخلی معده گلیکوپروتئینی است که توسط یاخته های کناری غدد معده تولید می شود.

نقش عامل داخلی معده:

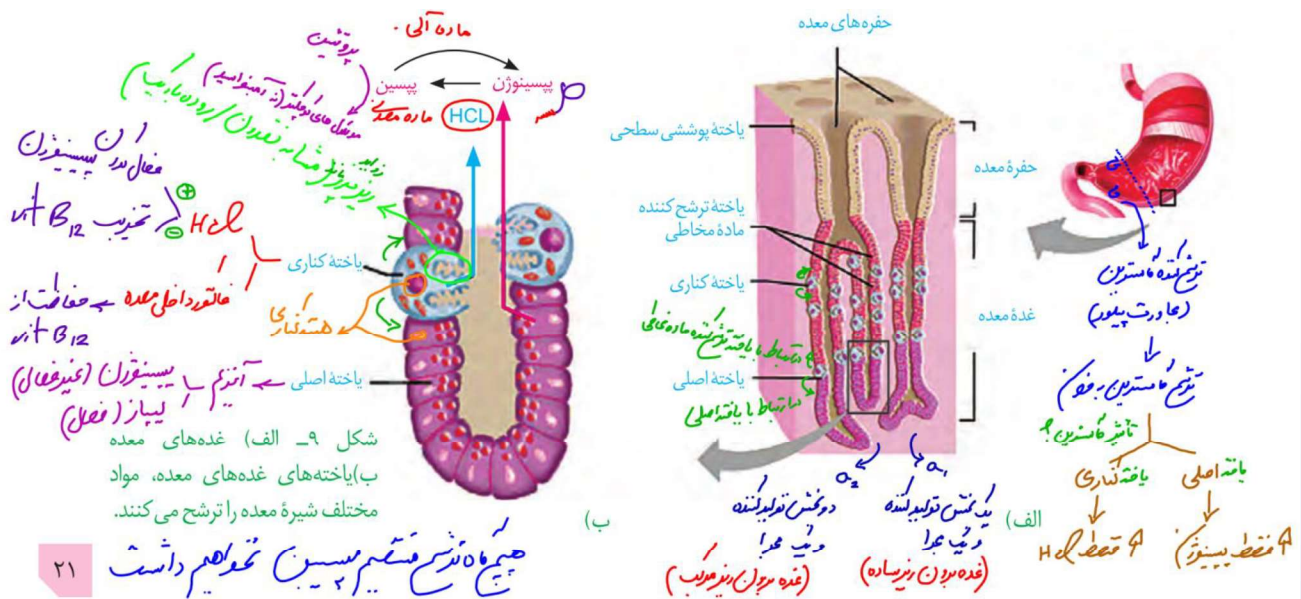
برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته های روده باریک ضروری است.

نکته: ویتامین B_{۱۲} برای سافتن گوپچه های قرمز در مغز استفوان لازم است. این ویتامین میتواند در تغییر هماتوکریت فون نقش داشته باشد.

عوارض آسیب (تخریب) یاخته های کناری غدد معده:

(۱) کمبود کلریدریک اسید و اختلال در روند گوارش شیمیایی غذا (۲) نوعی کم خونی خطرناک ویتامین B_{۱۲} برای ساختن گوپچه های قرمز در مغز استفوان لازم است، اگر (۱) یاخته های کناری غدد معده آسیب ببینند، یا (۲) معده برداشته شود، فاکتور داخلی معده ترشح نمی شود یا کمتر تولید می شود در نتیجه ویتامین B_{۱۲} از روده باریک جذب نمی شود و فرد دچار کم خونی خطرناک می شود. غذا در معده در اثر گوارش مکانیکی به کمک حرکات کرمی معده و گوارش شیمیایی در اثر شیره معده، به ماده ای خمیری تبدیل می شود که کیموس معده نام دارد.





- در معده فرورفتگی هایی مشاهده می شود که حاصل فرو رفتن بافت پوششی در بافت پیوندی زیرین آن است. در محل فرورفتگی های معده لایه زیرمخاطی مشاهده نمی شود (فقط پوششی و پیوندی مشاهده می شود - برخلاف چین های حلقوی روده باریک)
- یاخته های حفره معده می توانند دو ماده ترشح کنند:
 - ماده مخاطی زیاد «» ایجاد یک لایه ژله ای ضخیم که از مخاط معده در برابر اسید محافظت می کند.
 - بی کربنات «» به کنترل اسیدیته معده کمک می کند.
 - یاخته های غده ی معده به چهار نوع یاخته طبقه بندی می شوند:

بررسی کلی انواع یاخته های غده معده

<ol style="list-style-type: none"> این یاخته ها از نوع استوانه‌ای هستند و در قسمت های فوقانی غده معده یافت می شوند. این یاخته ها می توانند با یکدیگر و همچنین با یاخته های کناری در ارتباط باشند. ولی در ارتباط اصلی قرار نمی گیرند. باعث ایجاد شدن لایه ژله‌ای حفاظتی می شوند. این یاخته ها برخلاف یاخته های حفره معده که هم ماده مخاطی و هم بی کربنات ترشح می کردند، فقط قابلیت ترشح ماده مخاطی دارند. (یعنی بی کربنات در غده معده ترشح نمی شود) 	<p>یاخته ترشح کننده ماده مخاطی</p>
<ol style="list-style-type: none"> این یاخته ها استوانه‌ای شکل با هسته ی کناری (غیر مرکزی) هستند. وزیکول های ترشحي در جلوی هسته قرار دارند. این یاخته ها می توانند با یکدیگر و همچنین با یاخته های کناری در ارتباط باشند. این یاخته ها می توانند دو نوع آنزیم ترشح کنند: پپسینوژن (غیر فعال) / لیپاز (فعال) این یاخته ها دارای گیرنده برای هورمون گاسترین هستند. 	<p>یاخته اصلی</p>
<ol style="list-style-type: none"> یاخته های بزرگ و غیراستوانه‌ای شکل، با هسته کناری‌اند. در بخش هایی از این یاخته ها زواید ریزپرز مانند مشاهده می شود. این یاخته دو نوع ماده ترشح می کند: ۱- اسید معده (معدنی) ۲- فاکتور داخلی معده (آلی) این یاخته ها دارای هسته غیر مرکزی هستند. وزیکول های ترشحي در کنار هسته آن ها قرار می گیرد. این یاخته ها دارای گیرنده برای هورمون گاسترین هستند. 	<p>یاخته کناری</p>
<ol style="list-style-type: none"> این یاخته، یاخته های درون ریزی محسوب می شوند که در مجاورت اسفنکتر پیلور واقع شده‌اند (البته محل قرار گیری آن ها از سطح کتاب قابل برداشت نیست) این یاخته ها برخلاف سایر یاخته های غده معده ترشحات خود را به خون (نه به حفره) می ریزند. هورمون گاسترین هم می تواند روی یاخته های اصلی گیرنده داشته باشد (افزایش دهنده ترشح پپسینوژن) و هم روی یاخته های کناری (افزایش دهنده ترشح اسید معده) 	<p>یاخته ترشح کننده هورمون گاسترین</p>

۴. با توجه به ساختار غده (نه حفره معده) می توان گفت:

a. عمقی ترین یاخته های معده «» یاخته های اصلی

b. سطحی ترین یاخته های غده معده «» یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی

۵. معده غده برون ریز است که مانند سایر غدد برون ریز از دو بخش تولید کننده و مجرای انتقال دهنده تشکیل شده است. در معده غدد برون ریز به دو شکل دیده می شود گروهی از آنها یک بخش تولید کننده و یک مجرا دارند. در حالی که گروهی دیگر دو بخش تولید کننده محتویات خود را به یک مجرا وارد می کنند.

۶. بر اساس شکل یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی در ارتباط مستقیم با یاخته های اصلی قرار نمی گیرند.

نکته: هر یاخته ای از معده که می تواند با یاخته های کناری در ارتباط باشد «» ۱- یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی ۲- یاخته اصلی

نکته: روند تبدیل پپسینوژن به پپسین توسط ماده آلی (پپسین) صورت می گیرد و هم توسط ماده معدنی (اسید معده)

نکته: جذب ویتامین B12 (محلول در آب) در روده باریک صورت می گیرد. حفاظت آن در معده رخ می دهد.

نکته: از انجایی آمیلاز بزاق در معده قابل مشاهده است بنابراین میتوان گفت هر آنزیمی درون معده یافت می شود لزوماً توسط معده تولید نشده است.

نکته: یادتون باشه آنزیم های معده اسید دوست هستند. یعنی برخلاف اغلب آنزیم های بدن میتوانند در محیط اسیدی فعالیت کنند.

** حواستون باشه از کتاب چاپ ۱۴۰۱ به بعد دقیقاً به آنزیم لیپاز معده اشاره نمی کند.

تکنور سراسری ۹۹- داخل

۱۹۲- در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، کدام مورد غیر ممکن است؟

(۱) میزان خون بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.

(۲) هضم پروتئین های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.

(۳) اختلالی در عملکرد شبکه های یاخته های عصبی رخ داده باشد.

(۴) همه ترشحات برون ریز در طول لوله گوارش فرد کاهش یابد.

۱۹۲- پاسخ گزینه ۴ است. با کاهش میزان اسید معده در بدن انسان، ممکن نیست ترشح همه مواد در لوله دچار اختلال شوند.

بررسی سایر گزینه ها: گزینه (۱) چنانچه سلول های کناری معده دچار اختلال شده باشند، هم ترشح HCL و هم ترشح عامل داخلی معده دچار اختلال می شود. با کاهش عامل داخلی معده، جذب ویتامین B12 دچار مشکل شده و در نتیجه فرد دچار کم خونی و کاهش میزان هماتوکریت می شود. / گزینه (۲) با کاهش میزان اسید معده، پپسینوژن ها کمتر به پپسین تبدیل می شوند و هضم پروتئین ها در معده دچار مشکل می شود. گزینه (۳) اگر شبکه عصبی زیر مخاطی در معده دچار اختلال شده باشد، نمی تواند میزان ترشح مواد را در معده تنظیم کند و در نتیجه مثلاً ترشح HCL هم کاهش پیدا می کند.

حرکات معده:

با ورود غذا، معده اندکی انقباض می یابد و انقباض های معده (انقباض سه ماهیچه طولی، حلقوی و مورب) آغاز می شود (یعنی قبلش متوقف بوده!!!!). این انقباض ها غذا را با شیره معده می آمیزد که نتیجه آن تشکیل کیموس معده است. با باز شدن بنداره پیلور، کیموس وارد دوازدهه می شود.

نکته: لایه ماهیچه ای در دیواره معده، دارای سه لایه یافته ماهیچه ای در سه جهت طولی، ملقوی و مورب است. در صورتی که در دیگر قسمت های لوله گوارشی این لایه دارای دو لایه یافته ماهیچه طولی و ملقوی است.

نکته: بر خلاف سایر قسمت های لوله گوارش، در معده، ماهیچه ملقوی در تماس با لایه مخاطی قرار نگرفته است. بلکه ماهیچه مورب است که در تماس مستقیم با لایه مخاطی قرار دارد.

ایستگاه آموزشی:

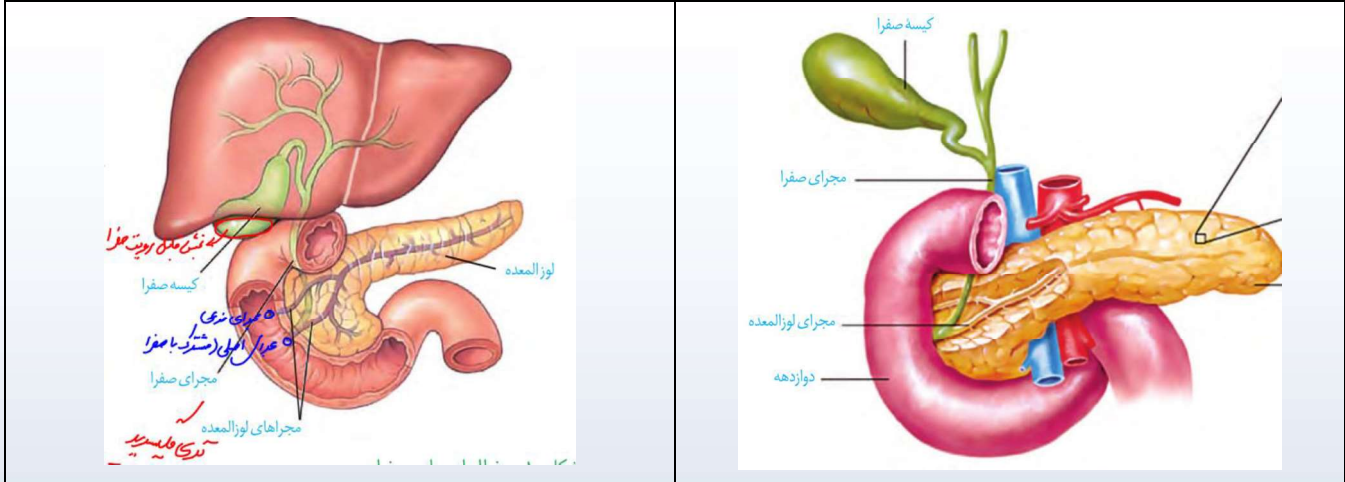
ریفلاکس: (برگشت اسید معده به مری): ریفلاکس عبارت است از بازگشت (پس زدن) اسید معده به داخل مری، اگر این روند ادامه یابد، به تدریج مخاط مری آسیب می بیند، زیرا حفاظت دیواره آن ضعیف است و به اندازه دیواره معده و روده باریک نیست.

علت ریفلاکس: به علت کافی نبودن میزان انقباض در بنداره انتهایی مری (بنداره کاردیا) محتویات معده باز می گردد.

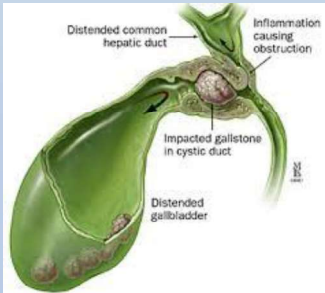
عوامل بیرونی، زیر نیز می توانند باعث ریفلاکس شوند: (۱) سیگار کشیدن ، (۲) رژیم غذایی نامناسب ، (۳) استفاده بیش از حد از غذاهای آماده ، (۴) تنش و اضطراب (۵) الکل

د) گوارش در روده باریک

ایستگاه آنالیز شکل



۱. کیسه صفرا در زیر لوب بزرگتر کبد قرار گرفته است. فقط بخشی کوچکی از آن از نمای روبرو قابل مشاهده است.
۲. ترشحات کبد (صفرا) پس از ورود به مجرای صفراوی دو سرنوشت دارد: ۱- مستقیماً وارد روده باریک شود ۲- ابتدا به کیسه صفرا رفته و غلیظ شده و سپس وارد روده باریک می شود.
۳. انشعابات مجاری کبدی در سمت راست نسبت به سمت چپ بیشتر است.
۴. بخش پهن پانکراس (سر پانکراس) در قوس دوازدهه و در نیمه راست بدن واقع شده است. بخش باریک آن در نیمه چپ بدن واقع شده است.
۵. بخش برون ریز پانکراس دو مجرا دارد: ۱- مجرای اصلی (مشترک با صفرا) ۲- مجرای فرعی پانکراس به بخش بالاتر دوازدهه وارد می شود. پس ترشحات عبوری از مجرای فرعی، زودتر در تماس با کیموس روده باریک قرار می گیرند.
۶. رگ ها اصلی خونی (سیاهرگ باب و رگ انشعاب گرفته از آئورت) از پشت دوازدهه و پانکراس و در انتهای دوازدهه از روی آن عبور می کنند.
۷. پانکراس در پشت معده و در سطح جلوتری نسبت به کلیه ها قرار گرفته است.
۸. گاهی در اثر رسوب ترکیبات صفرا مانند کلسترول در کیسه صفرا سنگ ایجاد می شود.
۹. .
۱۰. تناقض در کتاب درسی!!! مجرای صفراوی در شکل دهم از پشت مجرای فرعی پانکراس عبور کرده است و در شکل یازدهم از روی آن!!!



د) گوارش در روده باریک:

به قسمت ابتدایی روده باریک دوازدهه گفته می شود. پس از ورود تدریجی کیموس به دوازدهه مراحل پایانی گوارش در روده باریک (به ویژه دوازدهه) با اثر دو عامل صورت می گیرد: (۱) مواد موجود در شیره روده، شیره پانکراس و صفرا (۲) حرکات روده باریک

نکته: روده باریک، نقطه پایانی گوارش کیموس است. (گوارش نهایی مواد غذایی)

حرکات در روده باریک:

در روده باریک علاوه بر حرکات گرمی لوله گوارش، حرکات قطعه قطعه کننده نیز افزوده می گردد که در مجموع، این حرکات، نتایج زیر را دربردارند:

۱. گوارش مکانیکی، ۲. مخلوط سازی کیموس با شیره گوارشی، ۳. پیش بردن کیموس در طول روده، ۴. گسترش دادن و پخش کردن کیموس در طول مخاط روده باریک که باعث افزایش سطح تماس آن با شیوه های گوارشی و در نتیجه جذب بیشتر آن می گردد.

نکته: حرکات قطعه قطعه کننده لوله گوارش از روده باریک آغاز می شود و تا مفرغ پیش می رود.

شیره روده:

یاخته های پوششی مخاط روده باریک این شیره را ترشح می کنند. شیره روده شامل (۱) موسین (۲) آب و (۳) یون های مختلف از جمله بی کربنات و (۴) آنزیم است. این آنزیم ها شامل آنزیم لیزوزیم موجود در ماده مخاطی و آنزیم های گوارشی است.

صفرا:

صفرا یک مایع سبز رنگ است که پس از آن که توسط کبد ساخته می شود، توسط مجاری صفراوی کبد، از کبد خارج شده و می تواند به کیسه صفرا رود و در آن جا ذخیره می شود و پس از غلیظ شدن به مجرای مشترک با لوزالمعده وارد شده و به دوازدهه می ریزد.

نکته: صفرا هم می تواند بعد از کبد مستقیماً وارد دوازدهه شود، هم می تواند ابتدا به کیسه صفرا کیسه صفرا رفته در آنجا غلیظ و ذخیره شود و سپس به دوازدهه وارد شود.

ترکیبات صفرا:

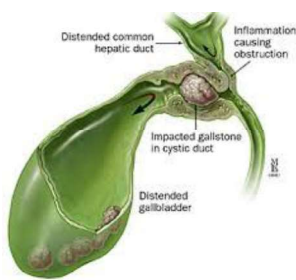
صفرا ترکیبی است از موارد زیر:

۱. نمک های صفراوی ۲. بیکربنات «» نقش قلیایی کننده کیموس موجود در دوازدهه را بر عهده دارد ۳. کلسترول ۴. فسفولیپید
صفرا نه تنها به گوارش چربی ها کمک می کند، بلکه با داشتن بی کربنات به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده که به دوازدهه وارد شده است، کمک می کند.

نکات صفرا

۱. کبد صفرا می سازد پس قابلیت تولید کلسترول را دارد (سراسری ۹۸)
۲. یادت نره صفرا هیچ گونه آنزیمی ندارد. یاخته های تولید کننده آن (یاخته های کبدی) آنزیم دارند ولی ترشح نمی کنند. آنزیم های درون یاخته ای آن ها برای انجام فعالیت های خود یاخته است.
۳. فسفولیپید ها و کلسترول علاوه بر غشای یاخته های جانوری در ترکیب صفرا نیز به کار می روند.

سنگ کیسه صفرا:



گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می کنند و سنگ کیسه صفرا ایجاد می شود (صفرا فاقد آنزیم است). رژیم غذایی پر چرب در ایجاد سنگ صفرا نقش دارد.

نکته ترکیبی: افتلال در ترشح صفرا «» باعث افتلال در گوارش و جذب چربی ها می شود «» منجر به سوء جذب ویتامین های محلول در چربی می شود «» کمبود ویتامین های محلول در چربی A, K, D, E در بدن که عواقبی مانند افتلال در فرایند انعقاد خون یا افتلال در بینایی را در بر دارد.

عواقب سنگ صفرا و اختلال در جذب ویتامین ها	
اختلال در ویتامین	نتیجه
A	کاهش تولید ماده حساس به نور در یاخته های استوانه ای و مخروطی شبکیه «» اختلال در بینایی
D	باز جذب کلسیم کاهش می یابد «» پوکی استخوان
K	اختلال در فرایند انعقاد خون

شیره لوزالمعده:

لوزالمعده، غده ای با دو بخش است که هم بخش درون ریز (ترشح هورمون های خود به خون) دارد و هم بخش برون ریز (ترشح شیره گوارشی و بیکربنات به مجرا) دارد. بخش برون ریز پانکراس ترکیباتی ترشح می کند و از طریق مجرای مشترک با صفرا یا مجرای فرعی مستقل به دوازدهه می ریزد که به گوارش و متعاقباً جذب مواد غذایی در روده باریک کمک می کند. این موارد عبارتند از:

۱. بیکربنات لوزالمعده: اثر اسید کیموس معده در دوازدهه را خنثی می کند. به این ترتیب الف) دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و ب) محیط مناسب برای فعالیت آنزیم های لوزالمعده فراهم می شود.

۲. آنزیم های لوزالمعده: تنوع زیادی دارند و می توانند انواع مواد غذایی را گوارش دهند و بسپارها (پلی مرها) را به تکپار (مونومر) تبدیل کنند. (مونومر واحد سازنده پلی مر است). پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و در محیط قلیایی روده باریک فعال می شوند.

توجه شود که از میان مجموعه آنزیم های پانکراس (لیپازها - کربوهیدرازها - پروتئازها - نوکلئازها)، پروتئازهای آن غیرفعال هستند (چرا؟) همان طور که به یاد دارید بیشتر آنزیم ها پروتئینی هستند. پانکراس نیز حاوی انواع مختلفی آنزیم (پروتئین) است که پروتئازها در صورت غیرفعال نبودن آنزیم های دیگر پانکراس را تجزیه می کنند. (این پروتئازها کجا و چگونه فعال میشن؟) پروتئازها در روده باریک، تحت تأثیر محیط قلیایی روده باریک فعال می شوند. آنزیم های گوارشی لوزالمعده پس از تولید وارد دوازدهه می شوند، این آنزیم ها متنوع هستند و قادرند همه انواع درشت مولکول های غذایی (کربوهیدرات ها، لیپیدها، پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک) را آب کافت کنند.

نکته: سه عامل باعث قلیایی کردن محیط داخلی روده باریک می شوند:

۱. بیکربنات صفرا، ۲. بیکربنات شیره لوزالمعده، ۳. بیکربنات شیره روده باریک

پهچه‌ها این طور در نظر بگیرین که پروتئازهای لوزالمعده دارای یک دم هستند که باعث غیر فعال شدن اونا شده. وقتی در محیط دوازده قرار می گیرند، دم شون قیچی می شه و به صورت فعال در میان که می تونن باعث تخریب سایر پروتئین ها بشن.

نکته: ترکیب با زیست دوازدهم: همه آنزیم های بدن در pH خاصی بیشترین فعالیت را دارند که به آن pH بهینه آنزیم می گوییم. مثلا pH بهینه آنزیم های معده (پپسین و لیپاز معده) مدود ۲ است و pH بهینه آنزیم های پانکراس مدود ۸ است.

نکته: آنزیم های معده در محیط روده فعال نیستند چون محیط روده قلیایی است. در حالی که آنزیم های معده در محیط اسیدی فعال هستند نکته تاکید: آنزیم های پروتئاز معده در محیط اسیدی (pH=2) و آنزیم های پروتئاز پانکراس در محیط قلیایی (pH=8) فعال می شوند.

نحوه گوارش انواع درشت مولکول ها:

درشت مولکول های آلی از مونومرهای مختلفی تشکیل شده اند. این درشت مولکول های موجود در مواد غذایی برای جذب شدن در بدن باید به مونومرهای سازنده تبدیل شوند. از دیدگاه دیگر، می توان انواع مواد غذایی را در طبقه بندی زیر قرار داد:

انواع مواد آلی	
واحد سازنده	نوع
مونوساکارید	۱- کربوهیدرات ها (قند)
آمینواسید	۲- پروتئین ها
گلیسرول + اسیدهای چرب	۳- تری گلیسیرید
نوکلئوتید	اسید نوکلئیک (DNA و RNA)

دو گروه عمده از مواد غذایی

نوع	مثال	نحوه جذب
ریزمغذی	ویتامین ها	بدون تغییر
	مواد معدنی	(به همان شکل جذب می شود)
درشت مغذی	پروتئین ها	به صورت آمینواسید
	کربوهیدرات ها	به صورت مونوساکارید
	چربی ها	به صورت اسید چرب و گلیسرول

الف) گوارش کربوهیدرات ها

رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات هاست. اساسا کربوهیدرات ها به سه دسته زیر تقسیم می شوند:

- ۱) مونوساکاریدها (تک قندی ها): مانند گلوکز / فروکتوز / گالاکتوز
- ۲) دی ساکاریدها (دو قندی ها):

مانند (a) ساکارز (گلوکز + فروکتوز) / (b) لاکتوز (گلوکز + گالاکتوز) یا قند شیر (۳) پلی ساکارید ها (چند قندی ها): مانند نشاسته (قند ذخیره ای در یاخته گیاهی) / گلیکوژن (قند ذخیره ای در یاخته های کبد و ماهیچه جانوری) / سلولز مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می شوند. دی ساکارید ها و پلی ساکارید ها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند.

دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات ها را نمی سازد. مثلا آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی سازد.

نکته: کربوهیدرات های غذا (پلی ساکارید یا دی ساکارید) باید در نهایت به مونوساکارید تبدیل شوند تا بتوانند جذب شوند.

نکته: به آنزیم های تمزیه کننده کربوهیدرات ها، کربوهیدراز می گویند که می توانند انواع مختلفی داشته باشند. مثلا به آنزیم تمزیه کننده نشاسته می گویند: آمیلاز.

نکته: در انسان شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات ها (نشاسته) از دهان است.

اما یک دی ساکارید یا پلی ساکارید چگونه می تواند به زیر واحدهای سازنده خود یعنی مونوساکارید تبدیل شود؟ طی واکنش هیدرولیز (آبکافت)!! واکنش هیدرولیز چیه؟ برو ایستگاه آموزشی بعدی رو بخون.

ایستگاه آموزشی

هیدرولیز (آبکافت) و سنتز آبدی: به نظرتون یک آنزیم چجوری می تونه دوتا گلوکز رو که به هم چسبیده اند و یک دی ساکارید رو به وجود آورده اند، از هم جدا کنه؟ آنزیم میاد با مصرف یک مولکول آب و قرار دادن آن بین مولکول ها پیوند بین اونا رو از هم جدا می کنه.

آبکافت: فرآیندی است که طی آن یک آنزیم به کمک آب پیوندهای بین مولکول ها را شکسته و آنها را از هم تفکیک می کند که طی آن مولکول های درشت به مولکولهای کوچک تبدیل می شود سنتز آبدی به عکس واکنش آبکافت واکنش سنتز آبدی گفته می شود که طی آن مونوساکارید ها به یکدیگر تبدیل می شوند.

سنتز آبدی: به عکس واکنش آبکافت، واکنش سنتز آبدی گفته می شود که طی آن مونوساکاریدها به هم متصل می شوند و به کمک آنزیم و با واکنش زیر به دی ساکارید یا پلی ساکارید تبدیل می شوند. طی واکنش سنتز آبدی مولکول آب آزاد می شود.

ب) گوارش پروتئین ها

گوارش پروتئین ها در لوله گوارش در محیط اسیدی معده (pH=2) و تحت تاثیر پروتئازهای معده (پپسین) آغاز می شود و در روده باریک تحت تاثیر پروتئازهای یاخته های روده باریک و پروتئاز های لوزالمعده ادامه و اتمام می یابد. هدف نهایی از گوارش پروتئین ها تبدیل آنها به آمینو اسیدها به منظور جذب است. فرض کنید یه تکه کباب برگ می خورید (میدونم دلتون خواست)، بعد از آنکه این لقمه غذایی به معده برسد، پپسینوژن (مجموعه پروتئاز غیرفعال معده) در محیط اسیدی (تحت تاثیر کلریدریک اسید) به شکل **پپسین فعال** در می آید. با ورود گوشت به معده، کلاژن های موجود در بافت پیوندی آن (کلاژن= نوعی پروتئین رشته ای) در دسترس پپسین ها قرار می گیرند و به **پپتیدهای کوچک** (به مولکول های کوچک نه آمینواسید) تبدیل می شوند. پپتیدهای کوچک با ورود به دوازدهه تحت تاثیر دو آنزیم دیگر قرار می گیرند تا به طور کامل به آمینو اسید تبدیل شود:

(۱) پروتئاز های لوزالمعده، (۲) آنزیم های روده باریک

دوپینگ

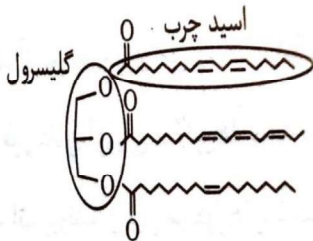
آمینو اسید: بچه ها الان می خواهیم در مورد آمینواسیدها کمی بیشتر بدانیم.
در بدن ما انسان ها ۲۰ نوع آمینو اسید وجود دارد که برخی از آنها توسط خود بدن ساخته می شوند که به آنها آمینو اسیدهای غیر ضروری می گویند. برخی دیگر توسط بدن ساخته نمی شوند و ما باید آنها را از طریق غذا خوردن غذاهای پروتئین دار مانند گوشت حبوبات و ... تامین کنیم.

ساختار یک آمینواسید

همه آمینو اسیدها یک ساختار پایه ای مشابهی دارند و فقط در یک عامل با هم متفاوت هستند، (عامل R) که تفاوت در همین عامل، باعث ایجاد آمینواسیدهای متنوع می شود.
در همه آمینواسیدها یک کربن مرکزی دیده می شود که سه ظرفیت آن توسط (هیدروژن، عامل آمینی و عامل اسیدی) اشغال می شود، ظرفیت چهارم توسط عاملی (عامل R که عامل تفاوت در آمینو اسید های مختلف است) اشغال می شود که در ۲۰ نوع آمینواسید موجود در بدن انسان متفاوت است.

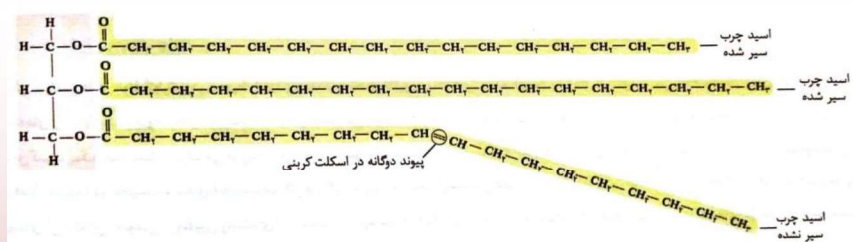
ج) گوارش تری گلیسریدها

فراوان ترین لیپید موجود در مواد غذایی، **تری گلیسیرید** است که از اتصال یک مولکول گلیسرول (نوعی الکل) و سه مولکول اسید چرب طی واکنش سنتز آبدی به وجود آمده است.
آنزیم های لیپاز تری گلیسریدها را به واحد سازنده آنها تبدیل می کنند.
(۱) صفرا و (۲) حرکات مخلوط کننده روده باریک (هم حرکات کرمی شکل و هم قطعه قطعه کننده) موجب ریز شدن چربی ها می شوند. (گوارش مکانیکی).
خب حالا این چربی رو به قطره های ریز تبدیل کردیم، بعدش چی؟
لیپاز لوز المعده گوارش چربی ها در دوازدهه را کامل می کند. (و آن ها را به دو اسید چرب و یک مونوگلیسیرید تبدیل می کند). گوارش چربی ها بیشتر (نه همواره) در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه صورت می گیرد.



دوپینگ

چربی اشباع (سیر شده) و غیر اشباع (سیر نشده)
(۱) چربی های اشباع بیشتر در روغن های جانوری یافت می شوند، معمولاً جامعه هستند و در ساختار این چربی ها اسیدهای چرب سیر شده بیشتری وجود دارد.



اسیدهای چرب سیر شده (اشباع): اسیدهای چربی که در اسکلت کربنی آنها فقط پیوند یگانه دیده می شود و حداکثر میزان هیدروژن را دارد.
(۲) چربی های غیر اشباع بیشتر در روغن های گیاهی یافت می شوند، مانند مایع هستند و کلاسترول کمی دارند، در ساختار این چربی ها، اسیدهای چرب سیر نشده بیشتری وجود دارد.
اسیدهای چرب سیر نشده: اسیدهای چربی که در اسکلت کربنی خود یک یا چند پیوند دوگانه یا سه گانه دارند.

نکته: لیپاز و دیگر آنزیم های تجزیه کننده لیپید ها در دوازدهه، تری گلیسیرید ها و لیپید های دیگر مانند کلاسترول و فسفولیپیدها را آبکافت می کنند.

جایگاه شروع و ادامه گوارش آنزیمی مواد غذایی

نوع درشت مولکول	جایگاه	نوع آنزیم	نتیجه
نشاسته (کربوهیدرات)	دهان (شروع)	آمیلاز بزاق	تبدیل نشاسته به یک
	روده باریک	آمیلاز لوزالمعده	دی ساکارید و مولکول درشتی شامل ۳ تا ۹ مولکول گلوکز
	روده باریک	آنزیم‌های یاخته های روده باریک	تبدیل به مونوساکارید (گلوکز)
پروتئین (مثلاً رشته‌های کلاژن موجود در گوشت)	محیط اسیدی معده (شروع)	پپسین	تبدیل پروتئین به مولکول‌های کوچک‌تر (پپتیدهای کوچکتر)
	روده باریک	پروتئازهای لوزالمعده آنزیم‌های یاخته های روده باریک	هیدرولیز پپتیدهای کوچکتر به آمینواسید
تری گلیسیرید	معده (شروع)	لیپاز معده	هیدرولیز تری گلیسیریدها
	روده باریک	لیپاز پانکراس	نقش مهم در گوارش چربی‌ها

بررسی گوارش انواع درشت مولکول های موجود در غذا

نوع درشت مولکول	شکل قابل جذب	نقطه شروع گوارش شیمیایی	نقطه اتمام گوارش شیمیایی	آنزیم های موثر	جذب به رگ
کربوهیدرات	مونوساکارید	دهان	روده باریک	آمیلاز و سایر کربوهیدرازها	خونی
پروتئین	آمینواسید	معده	روده باریک	پپسین پروتئاز لوزالمعده پروتئاز روده باریک	خونی
لیپید	واحد های سازنده آن ها	معده	روده باریک	لیپاز معده لیپاز لوزالمعده * لیپاز روده باریک	لنفی
نوکلئیک اسید	نوکلئوتید	روده باریک	روده باریک	نوکلئازها	خونی

کنکور سراسری ۹۹- داخل

۱۶۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

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

(۱) کربوهیدرات ها به مونوساکاریدها تبدیل می گردند.

(۲) تحت تاثیر پروتئازها، پروتئین ها به آمینواسیدها تجزیه می گردند.

(۳) فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می یابند.

(۴) یاخته های پوششی سطحی و بعضی یاخته های غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می کنند.

۱۶۶- پاسخ گزینه ۴ است. غذایی که وارد معده شده و به شکل کیموس در آمده است، برای طی مراحل نهایی گوارش باید وارد دوازدهه شود. بنابراین منظور سوال، گوارش در معده است. در معده سلول های یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی هم در حفره و هم در غده های برون ریز آن مشاهده می شوند که روی هم رفته ماده مخاطی زیادی را ترشح می کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱) کربوهیدرات ها در روده باریک به مونوساکارید تبدیل می شوند. / گزینه ۲) پروتئازهای معده پروتئین ها را به مولکول های کوچک تر تبدیل می کند (نه به آمینواسید). / گزینه ۳) گوارش نهایی لیپیدهای رژیم غذایی در روده باریک انجام می شود و در این بخش از بدن تری گلیسیریدها (فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی) به طور کامل گوارش می یابند.