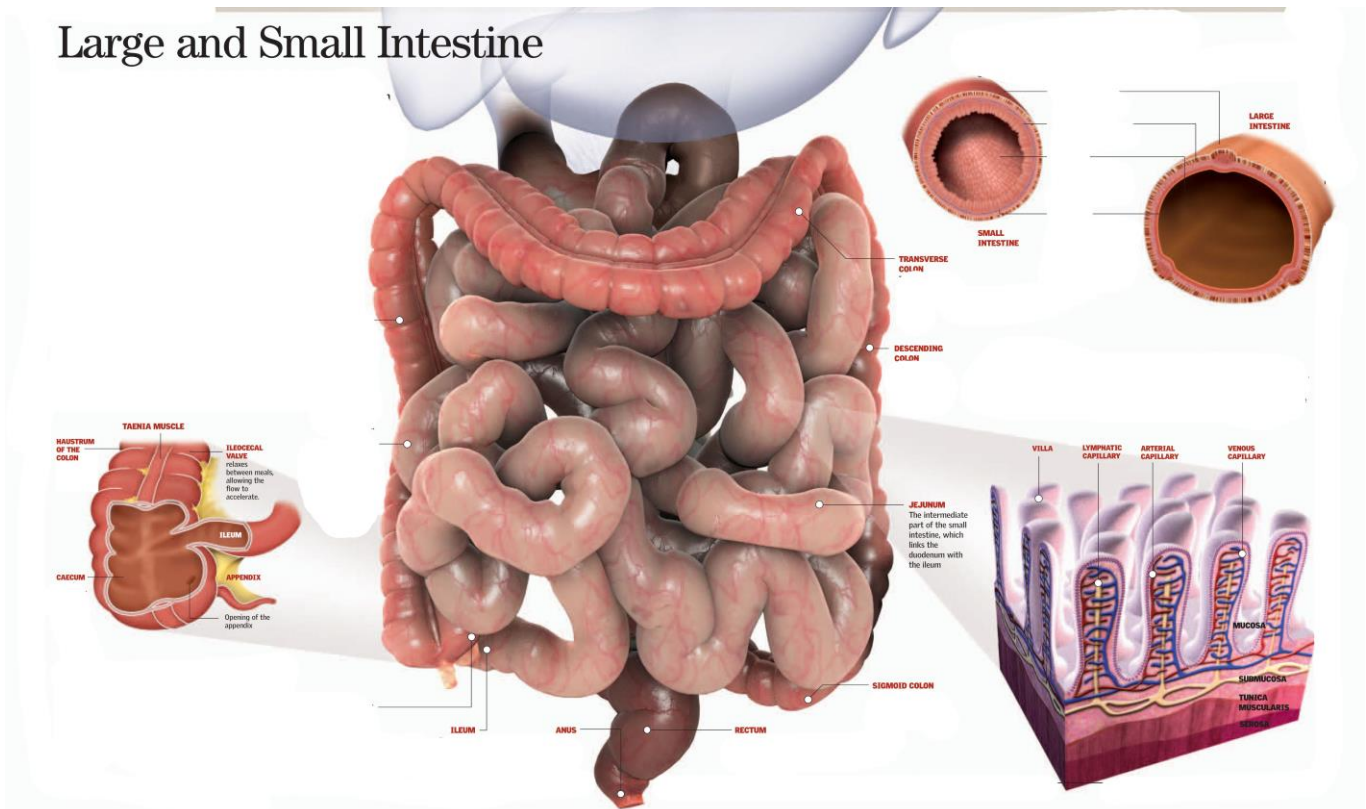


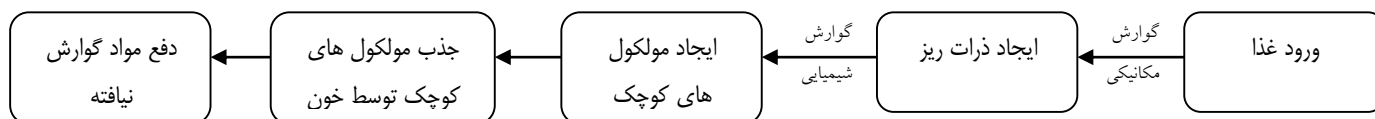
Large and Small Intestine



تغذیه و کوارش

*** تغذیه و گوارش

وال ها که بزرگترین جانوران کره زمین و از پستانداران هستند ، غذای خود را از ریزترین جانوران تامین می کنند . به عنوان مثال غذای وال کوژپشت از ماهی های کوچک ، خرچنگ های ریز ساکن دریا و پلانکتون هاست . وال کوژپشت به جای دندان چند ردیف اندام شانه مانند در دو طرف آرواره بالای خود دارد که توسط آن ها ذرات موجود در آب ورودی به دهان و گلوی خود به دام می اندازد . پس از بلع ، این ذرات وارد معده وال می شوند و گوارش آن ها در معده شروع می شود . مراحل تغذیه در وال به صورت زیر است :



☑ نکته : بزرگترین جاندار کره زمین درخت سکویا است که متعلق به فرمانرو گیاهان است .

مراحل اصلی تغذیه و گوارش در جانداران :

(۱) بلع ← فرو بردن غذا از دهان به معده .

مکانیکی ← خرد کردن ذرات درشت غذا به تکه های کوچک و اساسا فرایندی خارج سلولی است .

(۲) گوارش

(۲) شیمیایی ← می تواند خارج یا داخل سلولی باشد و طی آن پلی مرها به مونومرهای سازنده آن ها تبدیل می شوند . گوارش شیمیایی به دو منظور صورت می گیرد : ۱- تبدیل پلی مرها به مونومرها جهت ورود به سلول ها

۲- استفاده سلول ها از مونومرهای بدست آمده جهت ساخت پلی مرها

(۳) جذب ← ورود مولکول های مونومر به سلول های پوشاننده سطح روده و سپس خون

(۴) دفع ← خروج مواد گوارش نیافته و ترشحات لوله گوارشی از بدن .

* به یاد داشته باشید که تمامی مراحل فوق الزاما در تمامی جانوران دیده نمی شود . مثلا مراحل بلع و گوارش در کرم کدو دیده نمی شود .

* جانوران بر اساس نوع غذای مصرفی در گروه های زیر جای می گیرند :

(۱) علفخوار ← فقط گیاه می خورند . مثال : توتیا (جانوری آبری که غذای آن جلبک سبز می باشد)، ملخ، گاو، گوریل، نوزاد قورباغه (آبری)

(۲) گوشتخوار ← فقط گوشت (مواد جانوری) می خورند . مثال : عنکبوت (حشره خوار)، قورباغه بالغ (حشره خوار)، مار و ...

(۳) همه چیز خوار ← هم مواد گیاهی و هم جانوری می خورند . مثال : انسان ، پرندگانی مانند مرغ خانگی و گنجشک (تغذیه از حشرات و دانه ها و میوه ها) ، کرم خاکی و ...

☑ نکته : نوزاد قورباغه علف خوار و قورباغه بالغ گوشت خوار (حشرات) است .

گوشتخواران نیازی به آنزیم های سلولاز و پتیلین ندارند.

جانوران و انواع گوارش غذا :

انواع گوارش غذا در جانوران به صورت های زیر انجام می پذیرد :

(a) جانوران فاقد لوله و کیسه گوارشی و دهان

این جانوران به دو دسته تقسیم می شوند : (۱) فاقد گوارش (۲) دارای گوارش

(۱) فاقد گوارش ← کرم انگل در روده مانند کرم کدو که نواری شکل است و مواد غذایی گوارش یافته موجود در درون روده را از پوست خود جذب می کند .

برون سلولی ← باکتری های هتروتروف، قارچ ها

(۲) دارای گوارش

درون سلولی ← اسفنج ها و برخی جانداران تک سلولی مانند آمیب که این جانداران لیزوزوم فراوان و واکوئل گوارشی دارند

(b) جانوران دارای کیسه گوارشی

در کیسه تنان (مانند هیدر ، عروس دریایی ، شقایق دریایی و مرجان) دیده می شود و فقط یک راه به خارج دارد و آن دهان جاندار است ، لذا در این جانوران دهان و مخرج یکی است . کیسه گوارشی دو نقش دارد :

(۱) گوارش اولیه و برون سلولی غذایی که گاهها بزرگتر از سلول های بدن خود جاندار است. در این گوارش مواد غذایی به طور کامل گوارش نمی یابند، و مراحل نهایی گوارش در سلول ها انجام می گیرد.

(۲) توزیع غذا بین سلول های جاندار توسط سیستم گردش آب

* لذا در جانوران دارای کیسه گوارشی ، گوارش به ترتیب مقابل است ← ابتدا برون سلولی سپس درون سلولی

(۱) برون سلولی ← به صورت مکانیکی و شیمیایی در کیسه گوارشی انجام می شود.

(۲) درون سلولی ← بعد از ورود ذرات غذایی حاصل از گوارش برون سلولی به داخل سلول ها و درون واکوئل غذایی صورت می گیرد. این گوارش صرفاً شیمیایی است.

مثال : گوارش هیدر به این صورت است . هیدر جاندار صیاد است و پس از نیش زدن و کشتن صید خود (مانند دافنی که سخت پوستی کوچک است) با کمک بازوهایش آن را از طریق دهان وارد کیسه گوارشی خود می کند. کیسه گوارشی هیدر به داخل بازوهایش راه دارد و سلول های پوشاننده سطح داخلی آن سه نوع اند :

(۱) سلول های اصلی ← ذرات غذایی ایجاد شده را می بلعند و با فرایند فاگوسیتوز، بقیه مراحل گوارش که درون سلولی است را بر روی آن ها انجام می دهند

(۲) سلول های تاژکدار ← با تاژک های خود، آنزیم های گوارشی را با غذا مخلوط می کنند. آنزیم ها بخش های نرم طعمه را تجزیه می کنند.

(۳) سلول های ترشح کننده آنزیم ← آنزیم ها را با فرایند اگزوسیتوز به داخل کیسه گوارشی ترشح می کنند.

c) جانوران دارای لوله گوارش :

در بسیاری از جانوران دیده می شود و از دهان شروع شده و به مخرج ختم می شود . جهت حرکت غذا در آن یک طرفه و از دهان به سمت مخرج است . بخش های مختلف لوله گوارشی بر اساس نوع جانور و غذای او متفاوت است

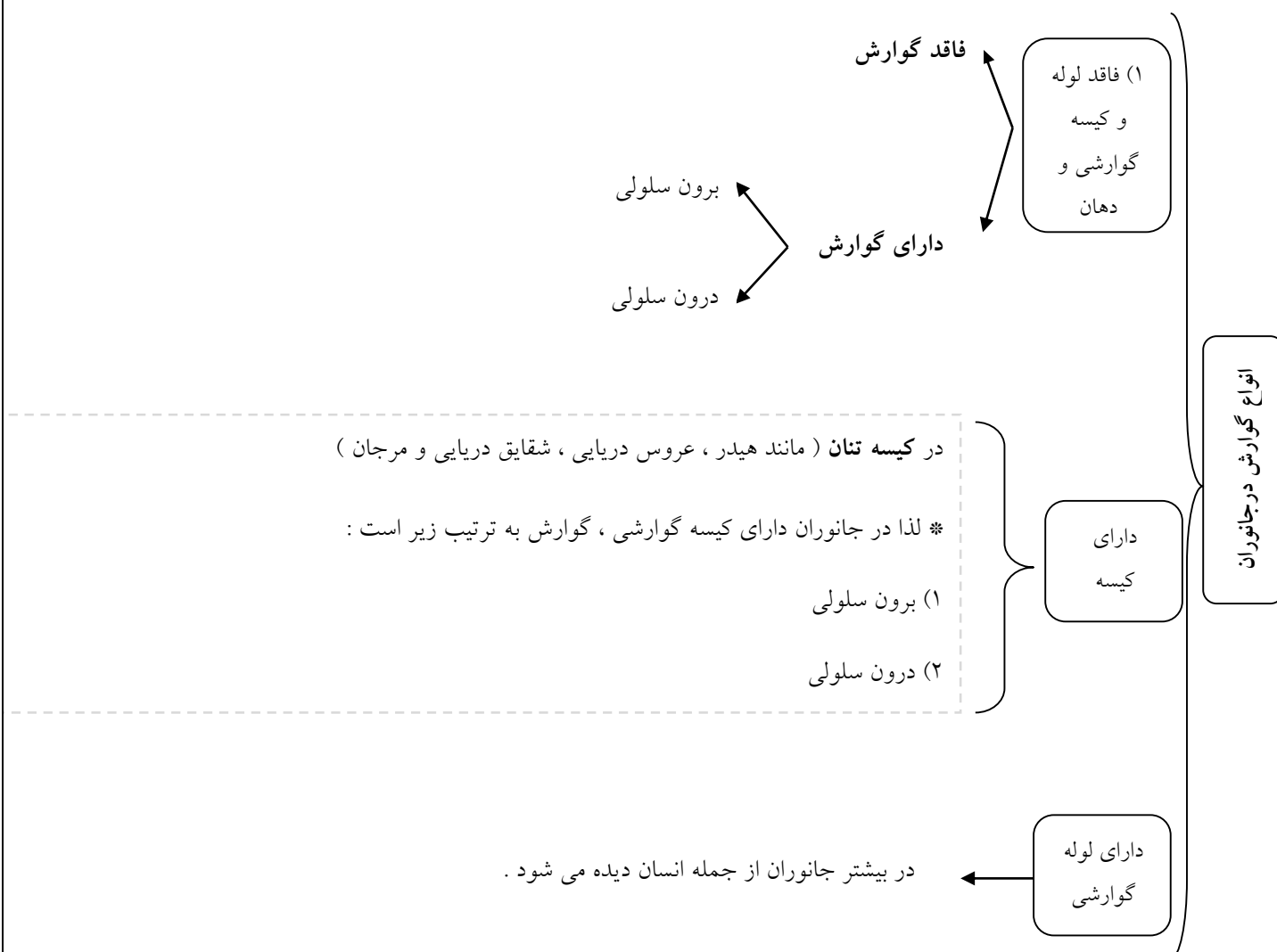
قسمت های مختلف این لوله برای انجام کارهای اختصاصی شکل و عمل اختصاصی پیدا کرده اند. بخش های اصلی لوله گوارش عبارتند از : دهان ، حلق ، مری ، معده (عملکردی مشابه سنگدان دارد، با این تفاوت که گوارشی شیمیایی هم دارد) ، روده (جایگاه اصلی گوارش و جذب غذا) ، مخرج

* بعضی از جانوران مانند حشرات ، کرم خاکی و پرندگان علاوه بر بخش های مذکور چینه دان و سنگدان نیز دارند :

✓ چینه دارن ← در قسمت های انتهایی مری قرار دارد و محل نرم تر شدن و ذخیره موقتی غذاست، ولی گوارش در آن انجام نمی شود.

✓ سنگدان ← محل ذخیره موقتی غذاست و به واسطه ماهیچه های قوی تا حدودی غذا را خرد و آسیاب می کند (گوارش مکانیکی).

جمع بندی :



در ادامه گوارش در کرم خاکی ، ملخ ، گنجشک و پرندگان مشابه و انسان را مورد بررسی قرار می دهیم :

✓ کرم خاکی :

همه چیز خوار است و با حرکت در خاک ، مواد آلی را به همراه خاک می بلعد و آن ها را وارد دهان و لوله گوارشی خود می کند . درون سنگدان غذا به کمک سنگریزه های ورودی آسیاب می شود . برجستگی های موجود در دیواره روده کرم خاکی باعث افزایش سطح تماس روده با غذا و در نتیجه افزایش کارایی آن می شود . نهایتاً مواد گوارش نیافته ، خاک و سنگریزه ها دفع می شوند .

✓ ملخ :

گیاهخوار است و با صفحات آرواره مانند در اطراف دهان خود غذا را خرد می کند . در اطراف معده کیسه هایی وجود دارد که به درون آن راه دارند و در جذب نقش دارند . نقش روده در ملخ جذب آب و فشرده تر کردن مواد غذایی جهت دفع است .

✓ گنجشک :

غذایی را که سریع بلعیده است درون چینه دان ذخیره می کند و سنگدان آن به کمک سنگریزه هایی که پرند با غذا خورده است ، غذا را آسیاب می کند (مانند کرم خاکی) . پرندگان دندان ندارند و در آن ها سنگدان نقش دندان را بر عهده دارد .

جانور	جایگاه			مسیر لوله گوارش						
	گوارش مکانیکی	گوارش شیمیایی	جذب	دهان	حلق	مری	چینه دان	سنگدان	روده	مخرج
کرم خاکی	سنگدان	روده	روده	دهان	حلق	مری	چینه دان	سنگدان	روده	مخرج
ملخ	دهان و سنگدان	معده	معده	دهان	مری	چینه دان	سنگدان	معده	روده	مخرج
گنجشک	شروع در معده و ختم در سنگدان	معده و روده	روده	دهان	مری	چینه دان	معده	سنگدان	روده	مخرج

✓ نقش روده ملخ تنها جذب آب و فشرده تر کردن ذرات غذایی برای دفع است.

✓ در اطراف معده ملخ تعدادی کیسه معده وجود دارند که به درون معده راه دارند.

یاد آوری :

(۱) پیکر هیدر ساده و متشکل از دو لایه سلولی است . هیدر دارای بافت های ساده است .

(۲) لوله گوارشی پرندگان دانه خوار مشابه گنجشک است .

(۳) برای عملکرد آنزیم های گوارشی ، در هر جاندار جایگاهی خاص وجود دارد . مثلاً در بعضی جانداران تک سلولی واکوئل های گوارشی در درون سلول و در بسیاری از جانداران پر سلولی کیسه یا لوله گوارشی در خارج از محیط داخلی ، یعنی خارج از خون و سلول های بدن ، وجود دارد .

(۴) انواع گوارش از نظر محل :

- درون سلولی ← در درون واکوئل های گوارشی و داخل سلول ها انجام می شود.
- برون سلولی ← در خارج از محیط داخلی، به عنوان مثال داخل لوله گوارشی یا کیسه گوارشی صورت می گیرد.

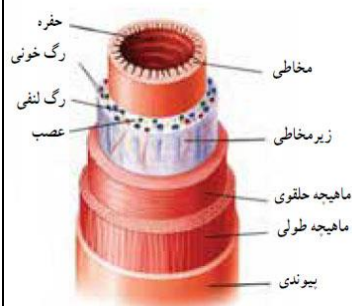
دستگاه گوارش انسان :

دستگاه گوارش به تامین آب و مواد غذایی مورد نیاز بدن انسان کمک می کند و دارای دو بخش است :

(۱) غده های گوارشی ← آنزیم ها و مواد لازم را به لوله می ریزند و عبارتند از: غدد بزاقی، غدد دیواره معده، روده، بخش برون ریز پانکراس و کبد

(۲) لوله گوارشی ← شامل : دهان ← حلق ← مری ← معده ← روده باریک ← روده بزرگ ← راست روده

*** ساختار لوله گوارش :



لایه های دیواره لوله گوارشی تقریباً در تمام طول لوله گوارشی به ترتیب از داخل به خارج عبارتند از :

داخل ← مخاط ← زیر مخاط ← لایه ماهیچه ای حلقوی و طولی ← لایه پیوندی ← خارج

• لایه مخاطی :

از دو بخش بافت پوششی و آستر پیوندی تشکیل شده است. در مخاط لوله گوارش دو نوع سلول دیده می شوند :

(۱) سلول های ترشحی برون ریز (۲) سلول های پوششی جذب کننده مواد

نوع بافت پوششی لایه مخاطی با کاری که انجام می دهد هماهنگی زیادی دارد. مثلاً در دهان و مری از نوع سنگفرشی چندلایه و در روده و معده از نوع استوانه ای یک لایه است. این بافت پوششی در سراسر لوله گوارشی مواد موکوزی ترشح می کند و در واقع غشای موکوزی است.

• لایه زیر مخاط :

متشکل از یک لایه پیوندی با رگ های خونی فراوان و یک شبکه عصبی است و مخاط را از لایه ماهیچه ای حلقوی جدا می کند.

• لایه ماهیچه ای :

متشکل از دو بخش ماهیچه حلقوی و ماهیچه طولی است. معمولاً ماهیچه طولی بر روی ماهیچه حلقوی قرار می گیرد.

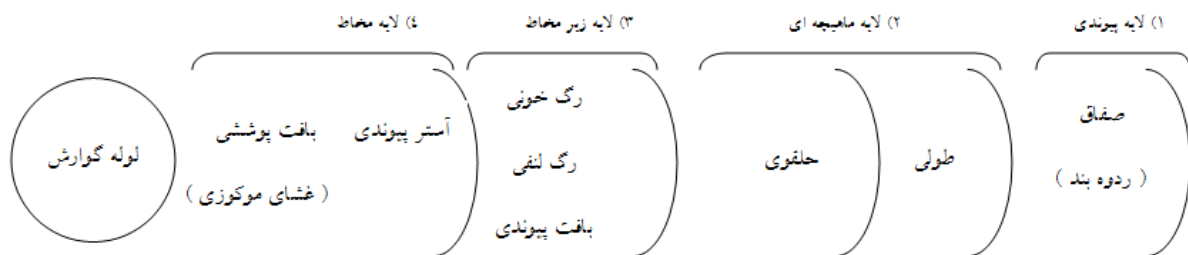
بافت ماهیچه ای در دهان، ابتدای حلق و اسفنکتر خارجی راست روده مخطط و ارادی و در سایر بخش ها صاف و غیر ارادی هستند. نتیجه انقباض این ماهیچه ها عبارتند از :

(۱) خرد و نرم شدن مواد غذایی (۲) حرکت مواد غذایی به سمت جلو

• لایه پیوندی :

این لایه در حفره شکمی بخشی از پرده صفاق (روده بند) را تشکیل می دهد .

نقش ← احشای شکمی را از خارج به همدیگر متصل می کند.



* در سطح داخلی لوله گوارشی در اکثر نواحی چین خوردگی های ریزی وجود دارد که سطح تماس مخاط و مواد غذایی را افزایش می دهند . به عنوان مثال ویژگی های روده باریک برای افزایش سطح تماس با مواد غذایی (سطح جذب) عبارتند از :

(۱) چین های لایه مخاطی ← شامل مخاط و زیر مخاط هستند و برخلاف چین های درون معده، دائمی و ثابت می باشند.

(۲) پرز ← چین خوردگی های دیواره روده باریک هستند که در این پرزها شبکه های مویرگی شریانی و وریدی و یک مویرگ لنفی بن بست دیده می شود . جنس آن از بافت پوششی استوانه ای یک لایه است که سلول های آن قدرت جذب بالایی دارند .

(۳) ریز پرز ← در واقع چین خوردگی های غشای پلاسمایی سلول های استوانه ای در سمت حفره روده است و سلول های استوانه ای بافت پوششی مخاط روده آن را تشکیل می دهند.

☑ نکته :

(۱) مویرگ های سیاهرگی خروجی از پرزها به یکدیگر می پیوندند و نهایتاً سیاهرگی را می سازند که خون آن ها در نهایت به کبد می رود .

(۲) در پرز ، مواد غذایی مویرگ سیاهرگی بیشتر از مویرگ سرخرگی آن است .

(۳) مویرگ های لنفی خروجی از پرزها به یکدیگر می پیوندند و رگ لنفی را می سازند .

(۴) در سلول های روده ای به منظور جذب مواد غذایی و انجام فرایندهای آندوسیتوز ، آگزوسیتوز و انتقال فعال ، میتوکندری های فراوان وجود دارد . همچنین به دلیل ترشح مواد ، این سلول ها دارای شبکه اندوپلاسمی و دستگاه گلژی گسترده ای هستند .

حرکات لوله گوارشی :

حرکات لوله گوارشی در اثر انقباضات ماهیچه های دیواره آن ایجاد می شود و موجب جلو راندن غذا در طول لوله گوارش می شوند .

این حرکات عبارتند از :

۱) حرکات دودی ← با انقباض ماهیچه های لوله گوارش و انتقال حرکت به تارهای ماهیچه ای جلوتر ایجاد می شود. لذا در یک زمان خاص فقط در یک نقطه انقباض انجام می گیرد.

نقش ← در مری باعث انتقال لقمه غذا به سمت معده و نهایتا باز کردن اسفنکتر کاردیا می شود. در معده باعث مخلوط سازی غذا با شیر معده و نهایتا باز کردن اسفنکتر پیلور و تخلیه معده می شوند (این حرکات در انتهای معده شدید هستند). در روده ضعیف هستند و هر نوبت ۱۰ الی ۱۵ سانتیمتر مواد داخل روده را به جلو می رانند. لذا رسیدن غذا به انتهای روده چند ساعت طول می کشد.

* محرک ایجاد حرکات دودی ← اتساع (وسیع شدن) لوله گوارش به دلیل ورود مواد غذایی که به لوله گوارش باعث تحریک اعصاب دیواره لوله گوارش و شروع حرکات می شود.

۲) حرکات موضعی (قطعه ای) ← به صورت انقباض های جدا از هم محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می کنند. لذا در یک زمان خاص در چندین نقطه انقباض انجام می گیرد.

نقش ← خردتر کردن ذرات غذا و مخلوط نمودن آن ها با ترشحات روده باریک و جلو راندن مواد در روده به دلیل تکرار بیشتر این حرکات در ابتدای روده باریک نسبت به انتهای آن.

☑ نکته :

✓ در شکل گیری حرکات دودی و موضعی هر دو ماهیچه طولی و حلقوی نقش دارند.

✓ انقباض ماهیچه های لوله گوارش در هنگام حرکات دودی به صورت گسترده نبوده و فقط در یک نقطه اتفاق می افتد. در حالی که حرکات موضعی دارای انقباض در نقاط مختلف است.

گوارش در دهان :

شامل گوارش مکانیکی (توسط دندان و جویدن غذا) و شیمیایی (توسط اثر آنزیم های موجود در بزاق) می باشد.

در ارتباط با گوارش در دهان به موارد زیر توجه کنید :

۱) دندان ها :

تعداد ریشه های دندان		نوع دندان	تعداد دندان
در فک بالا	در فک پایین		
۲	۱	پیش	۸
۱	۱	نیش	۴
۲	۱	آسیاب کوچک	۸
۳	۲	آسیاب بزرگ	۱۲
جمع ریشه ها: ۵۴ عدد		مجموع	۳۲

در گرفتن لقمه غذا و گوارش مکانیکی آن نقش اصلی را دارند. دندان ها در فک بالا و پایین قرار دارند، ولی ماهیچه های مخصوص جویدن تنها فک پایین را به حرکت در می آورند و فک بالا ثابت است. این ماهیچه ها ارادی و بسیار نیرومند هستند و در هنگام جویدن نیرویی تا حد 100 kg/cm^2 را در بین دندان های دو آرواره ایجاد می کنند.

دندان های یک انسان بالغ ←

(۲) بزاق :

ترشح بزاق دائمی است ولی هنگام خواب بسیار کاهش می یابد . ترشح بزاق متشکل از ترشحات غدد زیر است :

A. **غدد بزاقی** ← شامل سه جفت غده بناگوشی، زیر آرواره ای و زیر زبانی هستند .

ترشحات غدد بناگوشی بیش تر و رقیق تر از سایر غدد است و در آن **آنزیم پتیلین** وجود دارد .

پتیلین ← یک آمیلاز ضعیف است که از غدد بناگوشی ترشح می شود و نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند. این آنزیم باعث شروع گوارش شیمیایی کربوهیدرات ها از دهان می شود.

B. **غدد کوچک ترشح کننده موسین** ← این غدد در سراسر لوله گوارش وجود دارند.

* **محتویات بزاق** ← به طور کلی محتویات بزاق شامل (۱) آب (۲) آنزیم های بزاق (۳) موسین است .

✓ آب ← آب موجود در بزاق عمدتاً توسط ترشحات غدد بناگوشی تامین می شود و بخش عمده بزاق را تشکیل می دهد.

✓ آنزیم های بزاق ← شامل :

I. پتیلین ← تبدیل نشاسته (پلی ساکارید) به مالتوز (دی ساکارید)

II. لیزوزیم ← دیواره سلولی باکتری های بیماری زا را تخریب می کند و باعث ضد عفونی کردن حفره دهان می شود. این آنزیم

تنها آنزیم بزاق است که نقش گوارشی ندارد (دارای نقش دفاعی و شرکت در دفاع غیر اختصاصی).

✓ موسین ← پس از جذب آب محلولی چسبناک به نام موکوز ایجاد می کند که باعث به هم چسبیدن ذرات جویده شده و لغزنده شدن

و مناسب شدن آن ها برای بلع می شود. از بین ترکیبات بزاق موسین نقش آنزیمی ندارد.

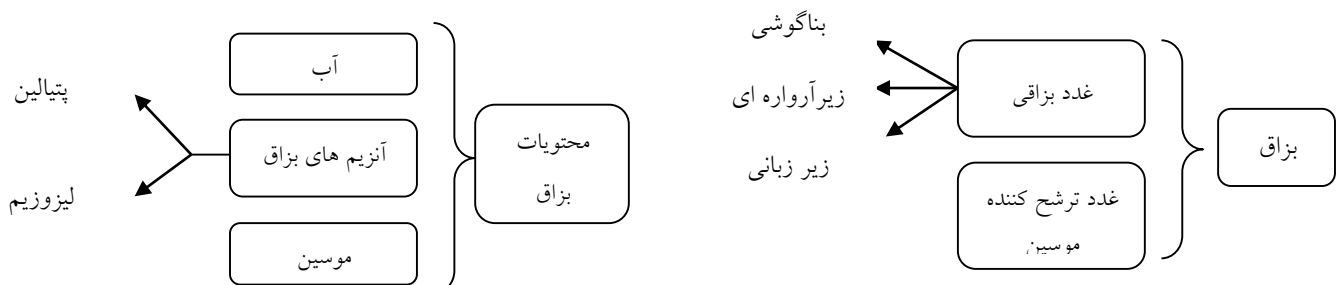
☑ نکته: تمام مواد ترشحاتی در بزاق در تجزیه مواد غذایی نقش ندارند.

* اعمال بزاق عبارتند از : (۱) شروع گوارش شیمیایی قندها (مثل نشاسته) توسط پتیلین (۲) ضد عفونی کردن حفره دهان (توسط لیزوزیم) (۳)

تسهیل عمل بلع توسط موسین (۴) مرطوب نگه داشتن حفره دهان (۵) کمک به حس چشایی (حل کردن مواد در آب) (۶) تسهیل حرکات زبان

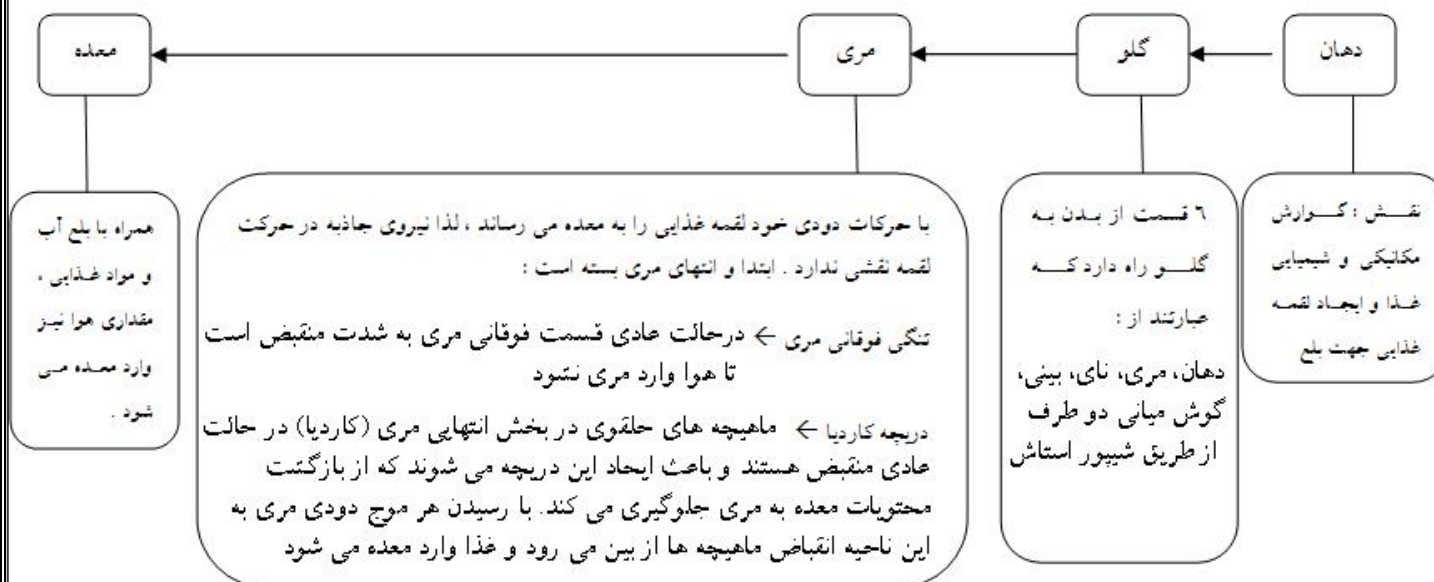
و لب ها در هنگام سخن گفتن

جمع بندی :



بلع :

بلع انتقال لقمه غذایی جویده شده ، از دهان به معده است که بوسیله مرکز عصبی آن در بصل النخاع انجام می شود . به بیان دیگر رانده شدن غذای جویده شده به سوی گلو ، باعث تحریک گیرنده های مکانیکی گلو و ایجاد انعکاس بلع می شود . در جریان بلع ، لقمه غذا مسیر زیر را طی می کند :



به تغییرات زیر زیر در هنگام بلع دقت کنید :

زبان ← با حرکت به بالا و چسبیدن به کام راه برگشت لقمه به دهان را می بندد

زبان کوچک ← با حرکت به سمت بالا و عقب راه بینی را می بندد.

حنجره ← حرکت به سمت بالا
اپی گلوت ← حرکت به سمت پایین
بستن راه نای

مرکز بلع در بصل النخاع ← با اثر مرکز تنفس باعث قطع تنفس در هنگام بلع می شود زیرا در هنگام بلع راه ورودی نای بسته است.

*نکته:

- در عمل بلع تنها اولین مرحله که شامل بالا آمدن زبان و چسبیدن آن به کام است و باعث رانده شدن غذا بسوی گلو می شود، ارادی است و بقیه مراحل غیرارادی و تحت کنترل مرکز بلع هستند.
- حرکات زبان کوچک و اپی گلوت به صورت غیر فعال و در اثر فشار لقمه هستند.
- بعد از عبور غذا از تنگی فوقانی مری، حنجره به سمت پایین بر می گردد.

۴) با رسیدن هر موج حرکات دودی مری به محل دریچه کاردیا، انقباض عضلات انتهایی مری در این ناحیه از بین می‌رود و ورود غذا به معده تسهیل می‌شود.

معده

(A) گوارش در معده: معده محل ذخیره موقتی غذاست و هر دو نوع گوارش مکانیکی و شیمیایی در آن انجام می‌شود.

*** گوارش مکانیکی ← ناشی از حرکات دودی در معده**

*** گوارش شیمیایی ← ناشی از ترکیبات شیر معده مانند آنزیم‌های پروتئاز مانند پپسینوژن**

*** نتیجه‌ی گوارش در معده ← نرم شدن و هضم نسبی مواد غذایی و تبدیل آن به ماده خمیری شکل و اسیدی به نام کیموس معده که به تدریج به دوازدهه می‌ریزد**

(B) ساختار معده: ورودی معده دریچه کاردیا و خروجی آن پیلور (دریچه انتهایی معده) است.

*** در نزدیکی پیلور ← ماهچه‌های صاف حلقوی (داخلی) و طولی (خارجی) دیواره‌ی معده قطورتر از نواحی بالایی معده هستند و انقباض شدیدتر دارند و باعث می‌شوند پیلور بعنوان یک دریچه عمل کند.**

*** سطح داخلی معده‌ی خالی، چین‌خوردگی‌های زیادی دارد که برخلاف چین‌خوردگی‌های روده، دائمی نیستند و با پر شدن معده از بین می‌روند.**

(C) بافت شناسی معده: بافت پوششی مخاط معده از نوع استوانه‌ای یک لایه‌ای است.

(D) ساختارهای ترشحی در معده:

(۱) سلولهای ترشح کننده موسین ← برون‌ریز هستند و در سراسر سطح داخلی معده وجود دارند و با ترشح خود یک لایه ضخیم چسبنده و قلیایی موکوزی ایجاد می‌کنند. این ماده سطح معده را لغزنده و مخاط آن را از اثر آنزیم‌ها و اسید کلریدریک شیرهای معده محافظت می‌کند.

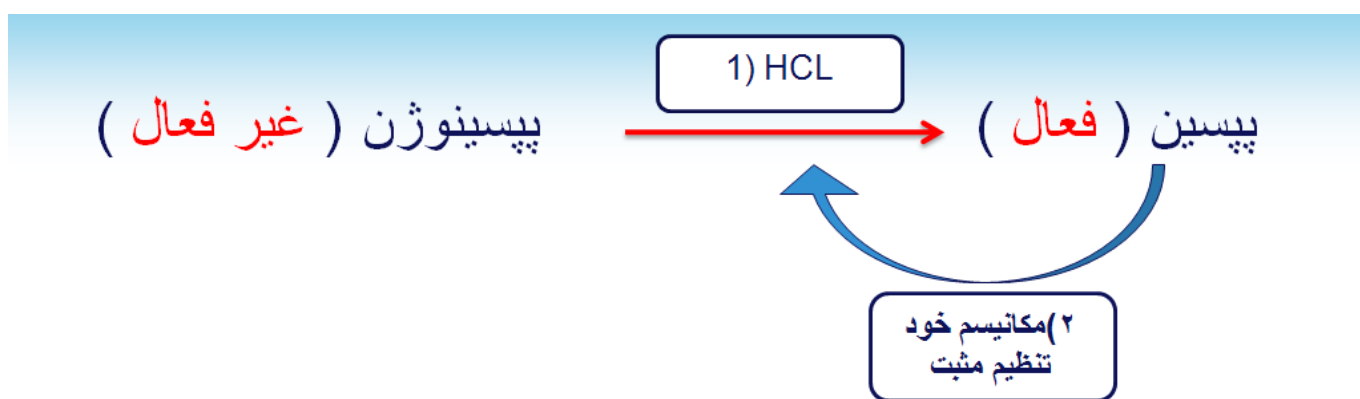
(۲) غدد دیواره‌ی معده ← ترشح کننده‌ی شیرهای معده هستند.

*** شیرهای معده**

غدد دیواره‌ی معده دو نوع هستند:

(۱) غده‌ای که در قسمتهای بالایی معده (در ناحیه کاردیا و میانه معده) قرار دارند ← ترشح آنزیم‌ها، اسید کلریدریک و فاکتور داخلی را برعهده دارند. این غدد دارای ۳ نوع سلول برون‌ریز هستند که ترشحات خود را از طریق آگزوسیتوز وارد مجاری غده می‌کنند. این ترشحات در نهایت از طریق حفره‌ای در سطح داخلی معده، که در انتهای مجرای غده قرار دارد، به کیموس اضافه می‌شود. این ۳ نوع سلول عبارتند از:

- ۱) سلولهای موکوزی ← سلول هایی کوچک هستند که به تعداد کم در معده قرار دارند و عمدتاً موسین ترشح می کنند.
 - ۲) سلولهای اصلی (پیتیک) ← سلولهای کوچک هستند که بیشترین تعداد را در غده دارند و در تمام قسمت های غده دیده می شوند. وظیفه آنها ترشح پپسینوژن است. این سلولها در دوره ی نوزادی آنزیم رنین نیز ترشح می کنند.
 - ۳) سلولهای حاشیه ای ← بزرگتر از دو نوع سلول قبل هستند و عمدتاً در بخش های پایینی غده دیده می شوند. وظیفه آن ها ترشح اسید کلریدریک و فاکتور داخلی است.
- * پپسینوژن ← آنزیمهای شیره ی معده شامل چند پروتئاز است که به نام کلی پپسینوژن خوانده می شوند و همگی **غیر فعالند**.
- * پپسین ← پروتئاز فعال معده است و مولکول آن کوچکتر از پپسینوژن است. بر اثر تجزیه و کوچک شدن پپسینوژن تحت تاثیر HCl (اسید معده) ایجاد می شود. همچنین از آنجا که پپسین خود پروتئاز است، با اثر بر پپسینوژن، که از جنس پروتئین می باشد، تبدیل آن را به پپسین های بیشتر تسریع می کند.



- عملکرد پپسین: پروتئین ها (پلی پتیدها) را به پپتیدهای کوچکتر (نه آمینواسید) تبدیل می کند تا برای تجزیه کامل و تبدیل به آمینواسید در روده آماده شوند. (پپسین پروتئین را به آمینواسید تبدیل نمی کند)
- * آنزیم رنین ← آنزیمی پروتئینی است که در شیره ی معده نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران یافت می شود و کازئین (پروتئین شیر) را نامحلول کرده، آن را رسوب می دهد و باعث تأثیر بهتر پپسین بر آن می شود.
- از رنین به عنوان مایه پنیر نیز استفاده می شود.
- * فاکتور داخلی معده ← یک گلیکوپروتئین حامل است که در معده به مولکول بزرگ ویتامین B_{۱۲} متصل می شود و از تخریب این ویتامین توسط آنزیم های معده جلوگیری می کند.
- همچنین فاکتور داخلی معده به ویتامین B_{۱۲} کمک می کند تا در روده جذب شود.
- ویتامین B_{۱۲} در زایش گلوبول های قرمز خون نقش اساسی دارد به همین دلیل تخریب دیواره معده (تولید کننده فاکتور داخلی معده) در مواردی مانند زخم معده، باعث کم خونی می شود.
- E) غدد نزدیک به پیلور ← مجاور پیلور هستند و آنزیم های شیره ی معده را می سازند. این غدد دو دسته سلول دارند:

(۱) سلول های برون ریز ← عمدتاً از نوع سلول های پتیک هستند و پپسینوژن ترشح می کنند.

(۲) سلولهای درون ریز (گاسترینی) ← ترشح هورمون گاسترین به خون.

* هورمون گاسترین ← یک هورمون آمینواسیدی است که توسط سلول های درون ریز غدد مجاور پیلور به درون خون دیواره معده ریخته می شود و سلول هدف آن سلول های اصلی و حاشیه ای معده هستند.

بنابراین گاسترین با:

(۱) اثر بر سلول های اصلی یا پتیک باعث ترشح آنزیم ها می شود

(۲) اثر بر سلول های حاشیه ای و تاثیر بر آن ها باعث ترشح HCL می شود

* **حرکات معده:** چند دقیقه بعد از ورود غذا به معده و باز شدن چین های داخلی معده، حرکات معده شروع می شوند حرکات معده بصورت امواج دودی هستند که از زیرکاردیا شروع می شوند و در طول معده به سوی پیلور پیش می روند. با ورود غذا، این حرکات به صورت خفیف شروع می شوند ولی به تدریج بر شدت آن ها افزوده می گردد. این حرکات دو وظیفه دارند:

(۱) نرم و مخلوط کردن مواد غذایی با شیر معده ← شدت بیشتر این حرکات در مجاور پیلور باعث تولید کیموس معده می شود.

(۲) تخلیه معده ← در پایان گوارش معده شدت انقباضات به حدی زیاد است که با هر حرکت مقداری از کیموس معده به دوازدهه تخلیه می شود.

* عوامل موثر بر سرعت تخلیه معده:

(۱) **حجم کیموس معده** ← هرچه بیشتر باشد ← کشیدگی دیواره معده بیشتر ← حرکات تخلیه بیشتر ← سرعت تخلیه بیشتر

(۲) **حجم کیموس دوازدهه** ← هرچه کمتر ← سرعت تخلیه بیشتر

(۳) **ترکیب شیمیایی کیموس دوازدهه** ← هرچه چربی و ترکیبات گیاهی بیشتر ← سرعت تخلیه بیشتر (مهمترین عامل در تخلیه کیموس معده)

استفراغ: یک انعکاس دفاعی است:

هدف ← خالی کردن محتویات معده و بخش بالایی روده باریک از راه دهان

مرکز ← بصل النخاع

علت شروع ← تحریک گیرنده های ناحیه گلو و گیرنده های معده و روده و بیماری های مختلف (این تحریکات در واقع راه رفت انعکاس هستند).

نحوه ایجاد ← استفراغ با یک دم عمیق و بسته شدن حنجره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می شود و با انقباض ماهیچه های شکم و سینه و افزایش فشار وارد بر معده، محتویات آن از راه معده خالی می شود.

روده باریک:

مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذاست. در روده باریک گوارش شیمیایی مواد غذایی ختم می شود و مواد غذایی به مونومرها تبدیل می شوند. موارد زیر در گوارش شیمیایی در روده باریک نقش دارند:

(۱) آنزیم های شیره پانکراس (۲) صفرا (۳) آنزیم های آزاد شده از سلول های دیواره روده باریک

* دو غده گوارشی پانکراس و کبد از طریق یک مجرای مشترک ترشحات خود را به ابتدای روده باریک (دوازدهه) می ریزند. کبد در سمت راست و بالای شکم قرار دارد و مجرای آن پس از عبور از پشت دوازدهه به مجرای پانکراس متصل می شود و مجرای مشترک مذکور ایجاد می گردد. لوزالمعده در زیر معده قرار دارد.

شیره پانکراس:

پانکراس یک غده مختلط است:

(۱) بخش درون ریز پانکراس (جزایر لانگرهانس): ترشح هورمون های آمینواسیدی انسولین (کاهنده قند خون) و گلوکاگون (افزاینده قند خون).

(۲) بخش برون ریز پانکراس: ترشح شیره پانکراس که حاوی قوی ترین آنزیم های گوارشی است. محتویات شیره پانکراس عبارتند از:

(۱) مقادیر زیادی بیکربنات سدیم ← نقش: خشی کردن خاصیت اسیدی کیموس معده و قلیلی کردن محیط روده جهت عملکرد بهتر آنزیم های پانکراس.

بیش تر این بیکربنات مجددا در روده جذب می شود.

انتظار می رود خونی که از پانکراس خارج می شود اسیدی تر خون ورودی به آن باشد، زیرا بیکربنات از آن جدا شده است.

(II) آنزیم ها ← کامل ترین و قوی ترین آنزیم های لوله گوارشی هستند و حداکثر فعالیت آن ها در PH خنثی است. این آنزیم ها شامل لیپاز ها کربوهیدراز ها، پروتئازها و نوکلایزها می باشد و کلیه مولکول ها را تا حد منومر آن ها هیدرولیز می کنند.

* آنزیم های شیرۀ پانکراس، در پانکراس به صورت غیر فعال هستند و پس از ورود به روده به صورت فعال در می آیند.
* تنظیم ترشح شیرۀ پانکراس: عوامل عصبی و هورمونی ترشح شیرۀ پانکراس را تنظیم می کنند. یکی از این هورمون ها، هورمون آمینو اسیدی سکرترین است. در رابطه به این هورمون به نکات زیر دقت کنید:

محل ترشح ← از دیواره دوازده به خون

محرك ترشح ← وجود کیموس اسیدی در دوازدهه

اندام هدف ← پانکراس

عمل ← محرك موثر برای ترشح بیکربنات سدیم از پانکراس است ولی بر روی ترشح آنزیم ها بی اثر است.

نتیجه نهایی ترشح سکرترین ← خنثی شدن خاصیت اسیدی کیموس معده در دوازدهه جهت عملکرد بهتر آنزیم ها

صفرا:

صفرا ماده ای قلیایی است که توسط کبد ساخته می شود و در کیسه صفرا ذخیره و تغلیظ می گردد. صفرا همراه با شیرۀ پانکراس و از طریق مجرای مشترک، وارد ابتدای دوازدهه می شود. صفرا برای هضم و جذب چربی ها لازم است.

* اعمال صفرا: (۱) پراکنده کردن ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار ← از آن جا که صفرا باعث تبدیل ذرات درشت چربی به ذرات ریز می شود می توان گفت عملکردی مشابه گوارش مکانیکی دارد و از طریق ایجاد یک امولسیون پایدار باعث اثر پایدارتر و بهتر لیپازهای پانکراس بر چربی ها می شود.

(۲) افزایش حرکات دودی روده ← توسط املاح صفرا

(۳) کمک به خنثی کردن کیموس معده ← توسط بیکربنات

ترکیبات صفرا:

(۱) رنگها شامل بیلی روبین و بیلی وردین

سرنوشت مواد رنگی صفرا

بخشی در روده دوباره جذب خون و از راه ادرار دفع می شود ← این بخش توسط کلیه دفع می شود ← باعث رنگ زرد ادرار می شود

بخشی در اثر آنزیم های گوارشی تغییر می کند و از راه مدفوع دفع می شود ← این بخش باعث رنگ قهوه ای مدفوع می شود

(۲) املاح ← مانند بیکربنات

(۳) کلسترول ← رسوب کلسترول در کیسه صفرا و مجاری خروجی آن باعث ایجاد سنگ صفرا می شود.

(۴) لیستین ← نوعی لیپید است

(۵) بیکربنات (HCO_3^-)

(۶) آب

* یرقان: ورود رنگ های صفرا به خون باعث بیماری یرقان یا زردی می شود. علل: تخریب بیش از حد گلوبول های قرمز در بیماری هایی مانند آنمی ناشی از گلوبول های قرمز داسی شکل ۲- بیماری های کبدی مانند هپاتیت ۳- وجود سنگ در کیسه صفرا (عدم ورود صفرای تولیدی در کبد به روده و بازگشت آن به خون)

* یادآوری

(۱) صفرا فاقد هر گونه آنزیمی است و خودش لیپاز ندارد و تری گلسیریدها را به گلیسرول و اسیدچرب تبدیل نمی کند، بلکه صفرا به آنزیم لیپاز پانکراس برای هیدرولیز چربی ها کمک می کند.

(۲) محیط دوازدهه ختنی است، زیرا هم شیر پانکراس و هم صفرای کبدی هردو قلیایی هستند و کیموس اسیدی معده را ختنی می کنند (اصلی ترین ختنی کننده کیموس معده بیکربنات پانکراس است).

(۳) اگر در فردی به هردلیلی صفرا به روده باریک وارد نشود، مدفوع فرد رنگ خود را از دست می دهد. از جمله این علل سنگ کیسه صفرا است.

ترشحات روده باریک:

ترشحات روده باریک شامل موارد زیر است:

(۱) موکوز ← از غدد موکوزی موجود در دیواره روده ترشح می شوند.

۲) مایع نمکی بدون آنزیم ← از غددی که در دیواره روده وجود دارند، ترشح می شوند و باعث تسهیل حرکت مواد در روده می شود.

۳) آنزیم ← حدوداً ۱۰٪ آنزیم های درون روده از غده ای ترشح نمی شوند، بلکه منشا این آنزیم ها سلول های پوششی دیواره روده است. عمر این سلول ها کوتاه است و پس از کنده شدن از دیواره روده، به درون روده می افتد و آنزیم های درونی آنها آزاد می شود (حدوداً ۹۰٪ آنزیم های درون روده از پانکراس ترشح می شوند).

جذب:

فرآیند شیمیایی اصلی در گوارش غذا هیدرولیز است. در پایان گوارش تغییرات زیر ایجاد می شوند:

چربی ها ← مونوگلیسریدها، دی گلیسریدها و اسیدهای چرب

پروتئین ها ← آمینو اسیدها

کربوهیدراتها ← منوساکاریدها

نوکلئیک اسید ← نوکلئوتیدها

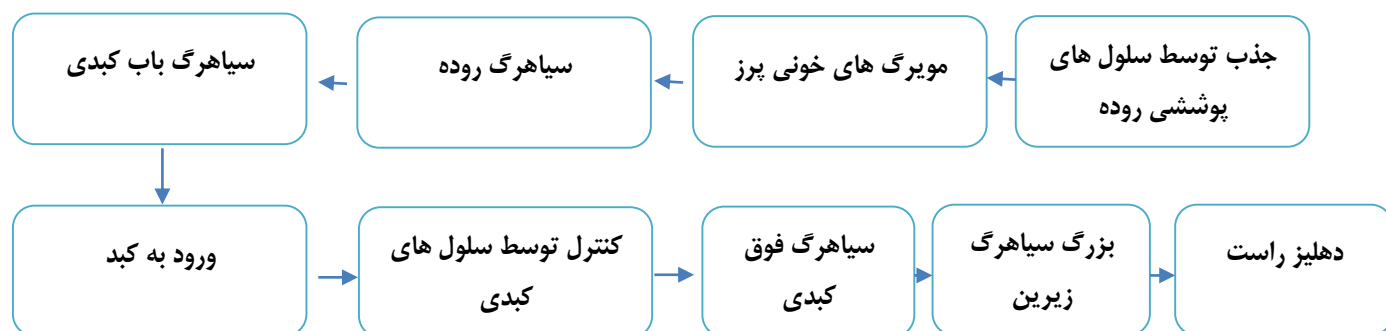
جذب، ورود مواد از لوله گوارش به خون است. مولکول های کوچک ایجاد شده در جریان گوارش قابل جذب هستند. جذب مواد غذایی در روده باریک صورت می گیرد ولی برخی مواد دارویی از مخاط دهان و معده نیز جذب می شوند.

همان طور که پیش تر ذکر شده است سازگاری های روده باریک یعنی وجود چین ها و پرز های درشت و ریز در مخاط روده سطح جذب را به حدود ۲۵۰ متر مربع رسانده است.

* فرآیند های دخیل در جذب ← انتشار، اسمز و انتقال فعال

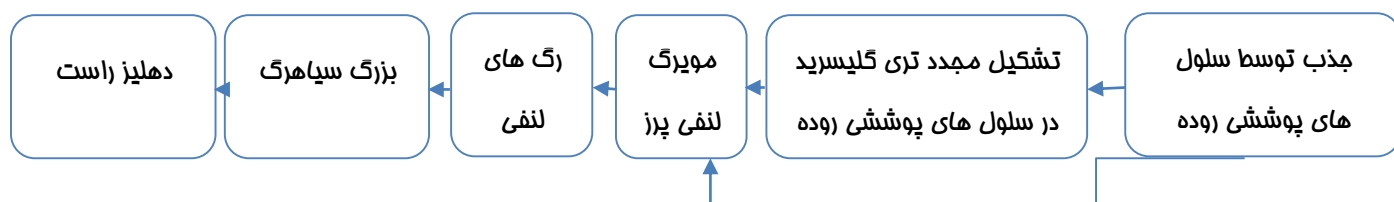
* مسیر های جذب عبارتند از:

۱) مسیر گردش خون: ویژه مواد غیر چربی (قند های ساده، آمینو اسید ها، یون ها و ترکیبات معدنی، آب و ویتامین های محلول در آب) است. این مواد پس از جذب توسط سلول های پوششی روده، وارد مویرگ های خونی پرز می شوند و نهایتاً توسط سیاهرگ روده به سیاهرگ باب و از آن جا به کبد می رسند. در کبد این ترکیبات توسط سلول های کبدی تحت بازبینی و کنترل دقیق قرار می گیرند و سپس از طریق سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین و نهایتاً به دهلیز راست می رسند:



۲) مسیر گردش لنف: ویژه چربی ها و ویتامین های محلول در چربی (D-E-K-A) می باشد. در این مسیر مواد پس از جذب توسط سلول های پوششی روده به مویرگ لنفی پرز وارد می شوند و نهایتاً از طریق رگ های لنفی به بزرگ سیاهرگ زیرین و دهلیز راست می رسند:

(در این مسیر مواد از کبد عبور نمی کنند)



* مانند سایر مویرگ ها، سطح خارجی مویرگ های خونی دیواره روده نیز بالایه ای از پلی ساکارید ها پوشیده شده است که این لایه مانع ورود مولکول های چربی به این مویرگ ها می شود. لذا مواد چربی وارد مویرگ های لنفی پرز ها، که فاقد این لایه پلی ساکاریدی هستند، می شوند.

* حال که مسیر های جذب را شناختیم به بررسی چگونگی جذب بعضی از مولکول های آلی می پردازیم:

اغلب قند های ساده ← انتقال فعال و همراه با جذب سدیم و به کمک آن

آمینو اسید ها ← انتقال فعال (وجود سدیم در روده برای انتقال بعضی از آمینو اسید ها لازم است)

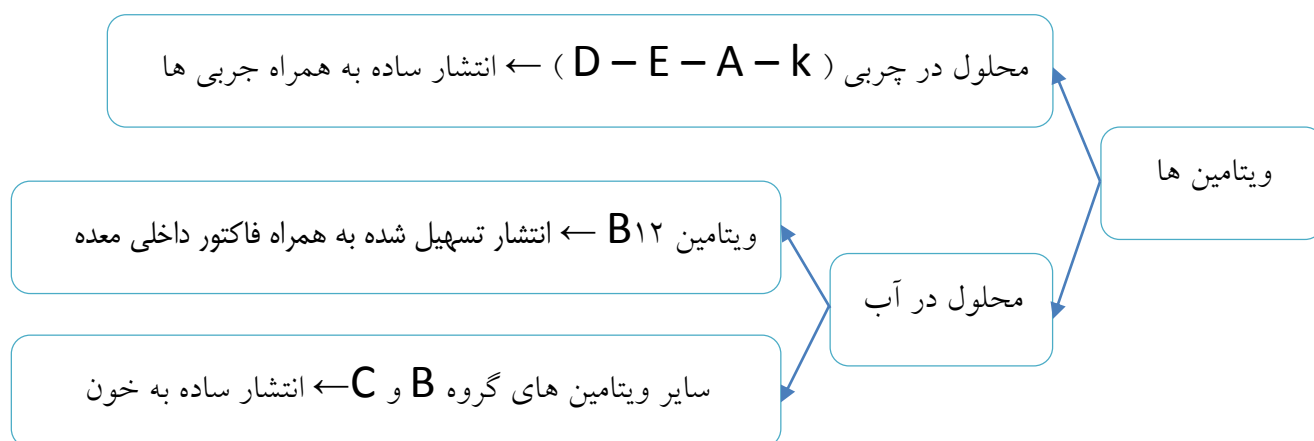
منشاء آمینو اسید های که از روده جذب می شوند عبارت اند از:

۱) گوارش پروتئین های غذا.

۲) گوارش پروتئین های موجود در ترشحات لوله گوارشی، که عمدتاً آنزیم های گوارشی هستند.

۳) گوارش پروتئین های موجود در سلول های مرده و جدا شده بافت پوششی روده.

چربی ها ← تری گلیسیریدها ابتدا در روده ی باریک توسط صفرا به حالت امولسیون پایدار در می آیند و سپس توسط آنزیم لیپاز پانکراس، هیدولیز شده و به منوگلیسیرید، دی گلیسیرید و اسید های چرب تبدیل می شوند این ترکیبات از طریق انتشار ساده وارد سلول های پوششی مخاط روده می شوند و در شبکه آندوپلاسمی صاف این سلول ها مجدداً به تری گلیسیرید تبدیل می گردند. نهایتاً تری گلیسیریدها وارد مویرگ لنفی پرز می شوند ← نتیجه: نفوذپذیری قاعده و راس سلول های پوششی استوانه ای باریک یکسان نمی باشد.



املاح و ترکیبات معدنی ← انتشار تسهیل شده و یا انتقال فعال

آب ← اسمز

یادآوری:

(۱) به جدول زیر دقت کنید :

ماده آلی	شروع گوارش	ختم گوارش	توضیحات
کربوهیدرات ها	دهان و توسط پتالین	روده باریک	اولین موادی هستند که گوارش شیمیایی آن ها شروع می شود و در معده دست نخورده باقی می ماند
پروتئین ها	معده و توسط پپسین و تبدیل به پپتیدهای کوچک	روده باریک	در دهان دست نخورده باقی می ماند و گوارش آن ها زمانی تمام می شود که در روده به آمینواسید تبدیل می شوند
لیپیدها	روده باریک	روده باریک	در دهان و معده دست نخورده باقی می ماند
اسیدهای نوکلئیک	روده باریک	روده باریک	در دهان و معده دست نخورده باقی می ماند

۲) اولین ماده ای که که تجزیه شیمیایی آن شروع می شود، هیدرات کربن (نشاسته) است که توسط آنزیم پتیالین بزاق و در دهان صورت می گیرد. پروتئین ها، چربی ها و اسیدهای نوکلئیک در دهان دست نخورده باقی می مانند.

۳) معده فاقد هر گونه آنزیم کربوهیدراز است، لذا هیدرات های کربن در معده دست نخورده باقی می مانند. در معده فقط پروتئین ها گوارش شیمیایی دارند. لازم به یادآوری است که در معده گوارش شیمیایی نشاسته نیز توسط پتیالین بزاق ادامه می یابد.

۴) در صورت بروز اختلال در ترشحات پانکراس، چربی ها نسبت به پروتئین ها کمتر هضم می شوند.

۵) جذب ویتامین های محلول در چربی و ویتامین B نیاز به شیره های گوارشی دارد، ولی جذب سایر ویتامین ها نیازمند شیره های گوارشی نیست.

۶) لوله گوارشی طویل است و درون بدن پیچ و تاب خورده است تا سطح کافی برای گوارش و جذب مواد فراهم شود.

۷) در تبدیل پپسینوژن به پپسین سلول های حاشیه ای و اصلی معده نقش دارند (به ویژه سلول های حاشیه ای)

۸) معده اندامی درون ریز و برون ریز است که اعمال آن عبارتند از:

A) ذخیره سازی غذا.

B) مخلوط نمودن غذا با ترشحات معدی و ایجاد مخلوط نیمه مایع اسیدی بنام کیموس.

C) تخلیه آهسته غذا از معده به روده کوچک با سرعتی متناسب برای هضم و جذب مناسب غذا در روده باریک.

D) ادامه هضم کربوهیدرات ها با آنزیم های بزاقی.

E) شروع گوارش پروتئین ها توسط پپسینوژن و پپسین.

۹) اعمال مهم اسید معده ← کمک به هضم غذا، ضد عفونی کردن غذا، تبدیل پپسینوژن غیر فعال به پپسین فعال

۱۰) به جایگاه سلولها در معده توجه کنید:

A) سلولهای موکوزی ← در سراسر دیواره معده و نیز در گردن غدد نواحی کاردیا و نواحی میانی.

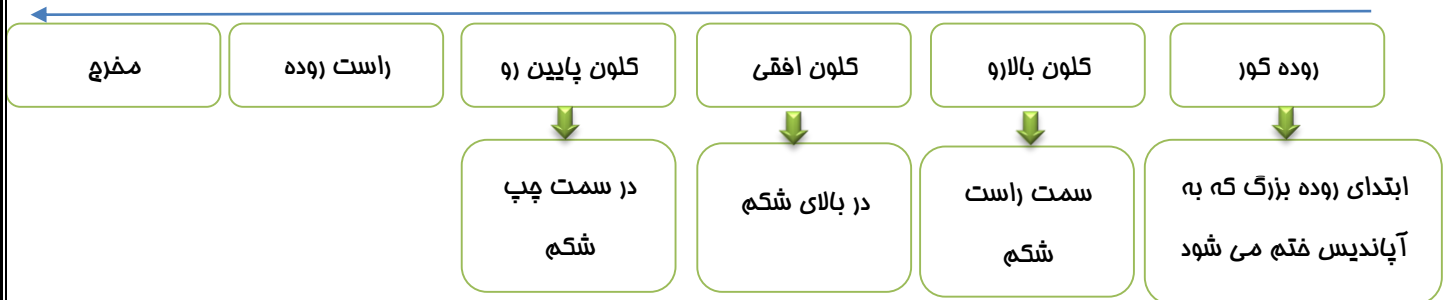
B) سلولهای حاشیه ای ← بیش تر در قسمت میانی معده (عمدتا در بخش پایینی غدد نواحی کاردیا و میانی معده)

C) سلولهای پپتیک (اصلی) ← هم در قسمت بالایی و هم در قسمت پایینی معده وجود دارد.

روده بزرگ:

بخش انتهایی لوله گوارشی است و در انسان تقریباً ۱۲۰cm طول و ۶cm عرض دارد. در روده بزرگ پرز و سلول های ترشح کننده آنزیم وجود ندارد. روده بزرگ تحرک کمی دارد.

بخش های اصلی روده بزرگ در انسان عبارتند از:



* ماهیچه های حلقوی ناحیه مخرج دو اسفنکتر به وجود می آورند:

✓ ۱ اسفنکتر اول (داخلی) ← ماهیچه های حلقوی آن از نوع صاف (غیر ارادی) و تحت کنترل سیستم خودمختار قرار دارد.

✓ ۲ اسفنکتر دوم (خارجی) ← ماهیچه های حلقوی آن از نوع مخطط (ارادی) و تحت کنترل اعصاب پیکری و قشر خاکستری مخ هستند.

* موادی که وارد روده بزرگ می شوند ← آب، املاح، مقدار کمی مواد غذایی گوارش نیافته (مانند سلولز) و بقایای ترشحات غدد گوارشی

باکتری های روده بزرگ ← بی هوازی هستند و به صورت همزیست از نوع همیاری در روده بزرگ انسان زندگی می کنند. اعمال آن ها عبارتند از: ۱) تجزیه سلولز و تبدیل به گلوکز که به مصرف خود باکتری می رسد و جذب بدن نمی شود. (در بدن انسان سلولز تجزیه می شود ولی گلوکز حاصل از هیدرولیز آن به مصرف بدن ما نمی رسد). ۲) تولید مقدار کمی ویتامین B و K -۳ تولید بخشی از گازهای روده مانند هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن توسط عمل تجزیه ای خود.

* اعمال ترشحی روده بزرگ ← غدد دیواره روده بزرگ مقدار کمی پتا سیم و موکوز ترشح می کنند که دفع می شوند (شبه کلیه ها تحت اثر هورمون آلدسترون).

* اعمال جذبی روده بزرگ ← دیواره روده بزرگ آب و املاح را جذب می کند و بدین طریق باعث غلیظ تر شدن مدفوع و جلوگیری از دفع بیش از حد آب از بدن می شود. همچنین روده بزرگ ویتامین های گروه B و K تولیدی توسط باکتری ها را جذب می کند ولی توانایی جذب مواد غذای را ندارد (مهمترین وظیفه روده بزرگ جذب آب است).

سازش دستگاه گوارش علفخواران:

طول لوله گوارش تعیین کننده نوع غذایی است که جاندار می خورد. به عنوان مثال طول روده گوارش در علفخواران بلندتر از گوشتخواران است. زیرا:

(۱) گوارش مواد گیاهی دشوارتر از گوشت و مواد جانوری است.

(۲) غلظت مواد غذایی قابل جذب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است و بلندتر بودن طول روده از طرق افزایش سطح تماس روده با غذا، امکان جذب بیشتر را فراهم می کند.

مثال: نسبت طول روده به طول بدن در نوزاد قورباغه بسیار بیش تر از قورباغه بالغ است و در هنگام دگردیسی و تبدیل نوزاد به قورباغه بالغ، رشد روده نسبت به سایر اندام ها اندک است زیرا نوزاد قورباغه گیاه خوار و قورباغه بالغ حشره خوار است.

* هیچ جانوری توانایی تولید آنزیم سلولاز را ندارد و علفخواران جهت هیدرولیز سلولز به میکروب های تجزیه کننده سلولز نیازمندند.

به جایگاه استقرار میکروب های تجزیه کننده سلولز، در دستگاه گوارش پستانداران مختلف توجه کنید:

محل باکتری	مثال	توضیحات
قبل از روده باریک	در سیرابی و نگاری	نشخوارکنندگان مانند گاو، گوسفند، گوزن، بز و شتر
بعد از روده باریک	در روده بزرگ	انسان
در روده کور و بزرگ	غیر نشخوارکنندگان مانند اسب، فیل و زرافه	در انسان سلولز گوارش یافته به مصرف خود باکتری ها می رسد و برای خود انسان مصرف کاربرد انرژی زایی ندارد. روده کور و بزرگ این جانداران مواد حاصل از گوارش سلولز را جذب می کنند، ولی از آن جا که گوارش سلولز در روده باریک این جانداران انجام نمی شود. بسیاری از مواد غذایی موجود در روده آن ها به صورت مدفوع دفع می شود.

* مراحل کلی تغذیه در نشخوارکنندگان به صورت زیر است:

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← (در هنگام استراحت) ← مری ← دهان ← مری ← هزارلا ← شیردان ← روده باریک

به عملکرد هر بخش توجه کنید:

دهان ← بلع مواد نیمه جویده شده در مرحله اول و بار دوم جویدن مجدد غذا و انجام نشخوار

سیرابی و نگاری ← تجزیه مقدار قابل توجهی از سلولز مواد غذایی گیاهی

هزارلا ← جذب آب (مشابه عملکرد کلون انسان و روده ملخ)

شیردان ← گوارش شیمیایی غذا و باکتری های همراه آن توسط آنزیم های خود (معهه اصلی جاندار)

روده باریک ← جذب مواد غذایی قابل جذب از جمله گلوکز حاصل از تجزیه باکتری ها

همانطور که می دانید بخش های معده گاو عبارتند از: سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان.

در معده چهار قسمتی گاو:

بزرگترین بخش معده ← سیرابی

معهه اصلی ← شیردان است که آخرین بخش معده و ترشح کننده آنزیم های مانند رنین (دوران نوزادی) و پپسینوزن می باشد و انجام گوارش شیمیایی را برعهده دارد.

محل تکثیر باکتری ها ← سیرابی (باکتری ها در سیرابی با سرعت بالا تکثیر می یابند و لذت مقدار آن ها در لوله گوارش ثابت است).

محل هضم باکتری ها ← شیردان

سیرابی، نگاری و هزارلا به مری راه دارند ولی شیردان نه! در مقابل از بین چهار قسمت معده، تنها شیردان به روده باریک راه دارد.

یادآوری:

(۱) اگر در اثر نوعی بیماری چین خوردگی های درون روده گاو از بین رود و سطح درونی روده صاف شود، گاو لاغر می شود. زیرا سطح جذب مواد کاهش می یابد و نیازهای غذایی گاو تامین نمی شود.

(۲) برای حانوران بزرگ جثه کارایی لوله گوارشی، بیشتر از کیسه گوارشی است. لذا بسیاری از آن ها لوله گوارشی دارند.

۳) در رابطه با دریچه های لوله گوارشی به جدول زیر دقت کنید:

دریچه	محل	نوع ماهیچه	چگونگی باز شدن	توضیحات
کاردیا	انتهای مری	صاف حلقوی انتهای مری	در اثر رسیدن موج دودی مری به این ناحیه	غیر ارادی و تحت کنترل اعصاب خود مختار
پیلور	انتهای معده	ماهیچه های صاف حلقوی (داخلی) و طولی (خارجی) دیواره معده در نزدیکی پیلور	در اثر فشار ناشی از حرکات دودی شیر معده در پایان گوارش معدی	غیر ارادی و تحت کنترل اعصاب خود مختار
داخلی مخرج	در انتهای راست روده (مخرج)	صاف حلقوی (داخلی)	رسیدن مدفوع به راست روده و تشدید حرکات دودی راست روده	غیر ارادی و تحت کنترل اعصاب خود مختار
خارجی مخرج	در انتهای راست روده (مخرج)	ماهیچه های مخطط حلقوی (خارجی)	بر اساس دستور قشر خاکستری مخ (لب پیشانی)	ارادی و تحت کنترل اعصاب پیکری

میزان دانش آموزان و خارج التعمیم

برای کنکور خود برنامه ریزی کنید!

“آلو مشاوره” برنامه درسی می خواهم!



۰۹۳۷۰۶۸۴۵۱۸

www.biology86.ir



با حرفه ای مطالعه کنید:

فدمائی که در سایت ما ارئه می شوند:

برنامه ریزی درسی

پاورپوینت های درسی

مجزوه های کنکوری

تصاویر آموزشی

انیمیشن های آموزشی

افبار و اطلاعیه های کنکور

و هزاران مطالب آموزشی دیگر