

گوارش و جذب مواد



در این فصل می خوانیم

1. سافتار (بافت و اجزای سازنده)
2. عملکرد و نقش (بلع، هضم، جذب و دفع)
3. تنظیم (عصبی و هورمونی)
4. تنوع (در سایر جانوران)

غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است؛ اما فزاینده‌تر از آن، غذایی که می‌خوریم، در گذر از دستگاہ گوارش به شکلی در می‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند. البته غذای نامناسب و یا اضافه بر نیاز، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند.

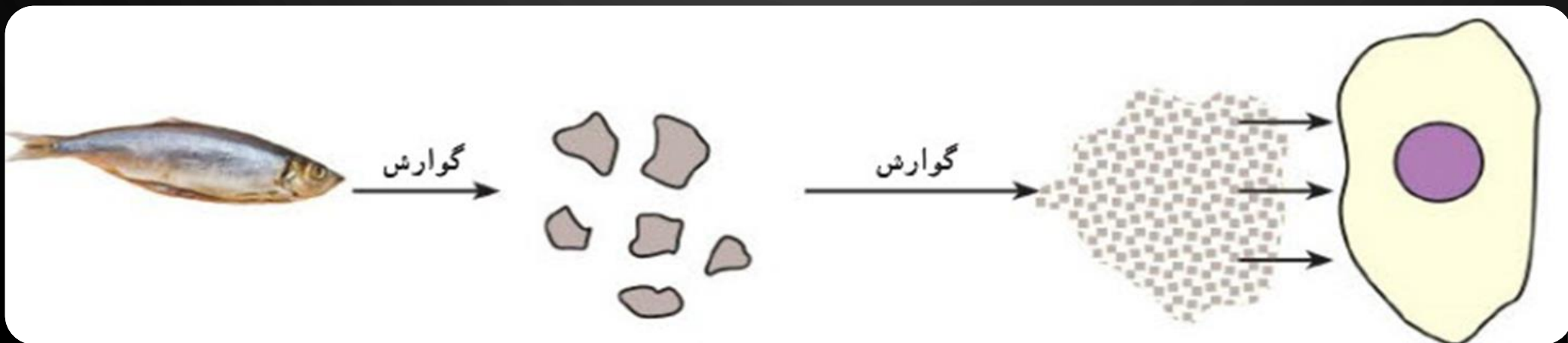
- ۱ - تامین انرژی سلول‌ها
 - ۲ - تامین ماده برای رشد و نمو و ترمیم
 - ۳ - تنظیم فعالیت‌های بدن
- نقش غذا**

گوارش غذا

- یکی از کارهای دستگاه گوارش ما این است که غذاها را به قدری ریز کند که مواد آن بتوانند وارد خون شوند؛
- یعنی غذا را به مولکول های قابل جذب تبدیل کند. این فرایند را **گوارش** می نامند
- کوچک شدن مواد غذایی در بخش های متفاوت دستگاه گوارش انجام می شود



غذایی که می خوریم ابتدا باید گوارش یابد و به مولکول های مناسب برای سلول ها تبدیل شود. در غیر اینصورت نمی تواند وارد سلول ها شود و فایده ای برای آن ها ندارد.



گوارش دو نوع است

- مکانیکی

گوارش فیزیکی: خرد کردن غذاها با دندان ها و سپس ماهیچه های دیواره ی لوله گوارش

- شیمیایی

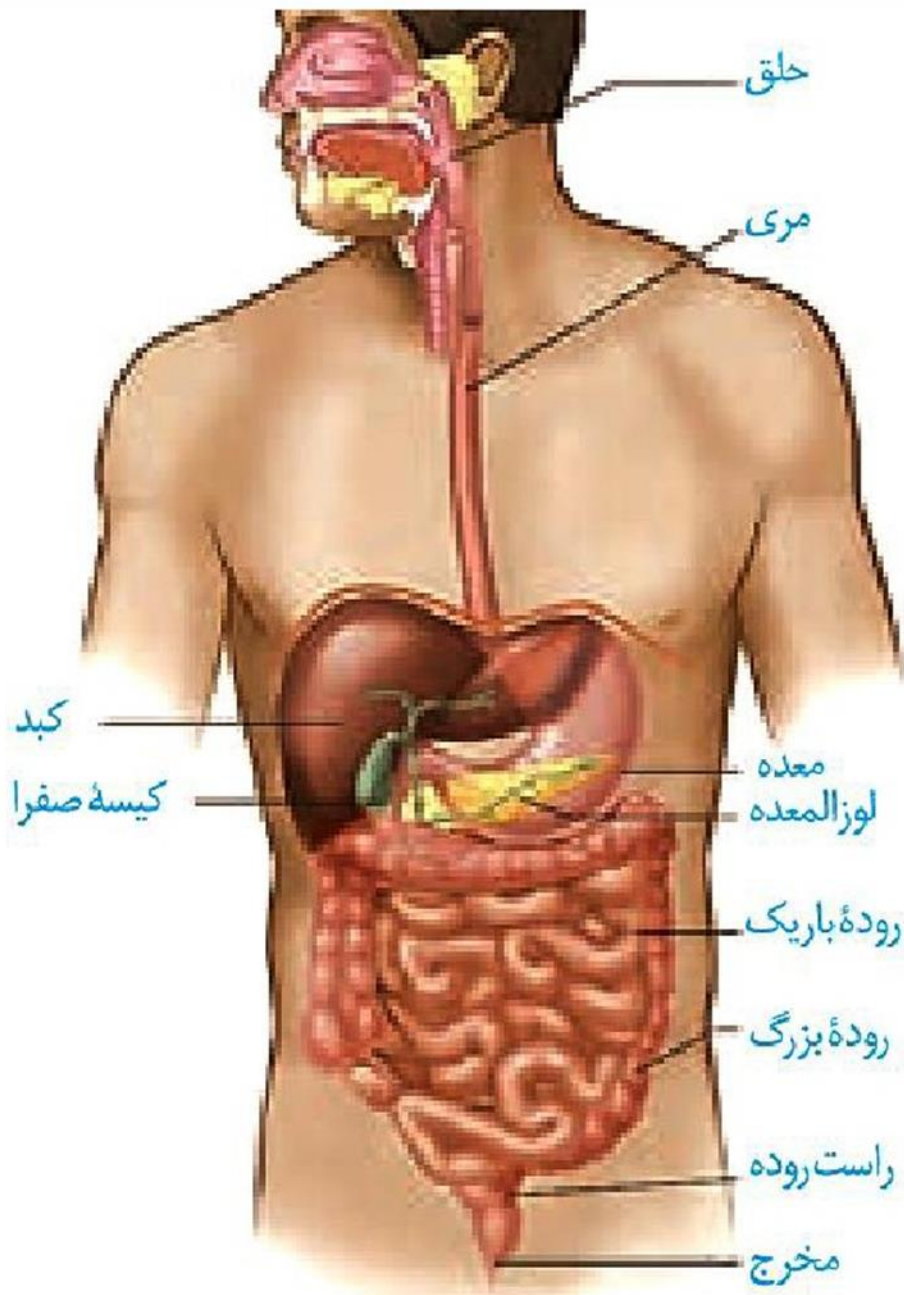
گوارش شیمیایی: تجزیه مولکول های درشت به مولکول های کوچک ساده تر به کمک آنزیم و ترکیبات ترشحي

- نکته در هر دو گوارش : به کمک حرکات لوله گوارش و ترکیبات ترشحي در لوله گوارشی نقش دارند



- لوله ی گوارش بخشی از دستگاه گوارش ما لوله ای پر پیچ و خم است که از دهان شروع و به مخرج ختم می شود.

دستگاه گوارش



• دهان.

۱. لوله گوارش

• حلق،

• مری

• معده

• دوازده ، روده باریک

• ، روده بزرگ (روده کور ، کولون)

• راست روده ، مخرج

۲. غدد گوارشی

• غدد بزاقی

• پانکراس

• معده

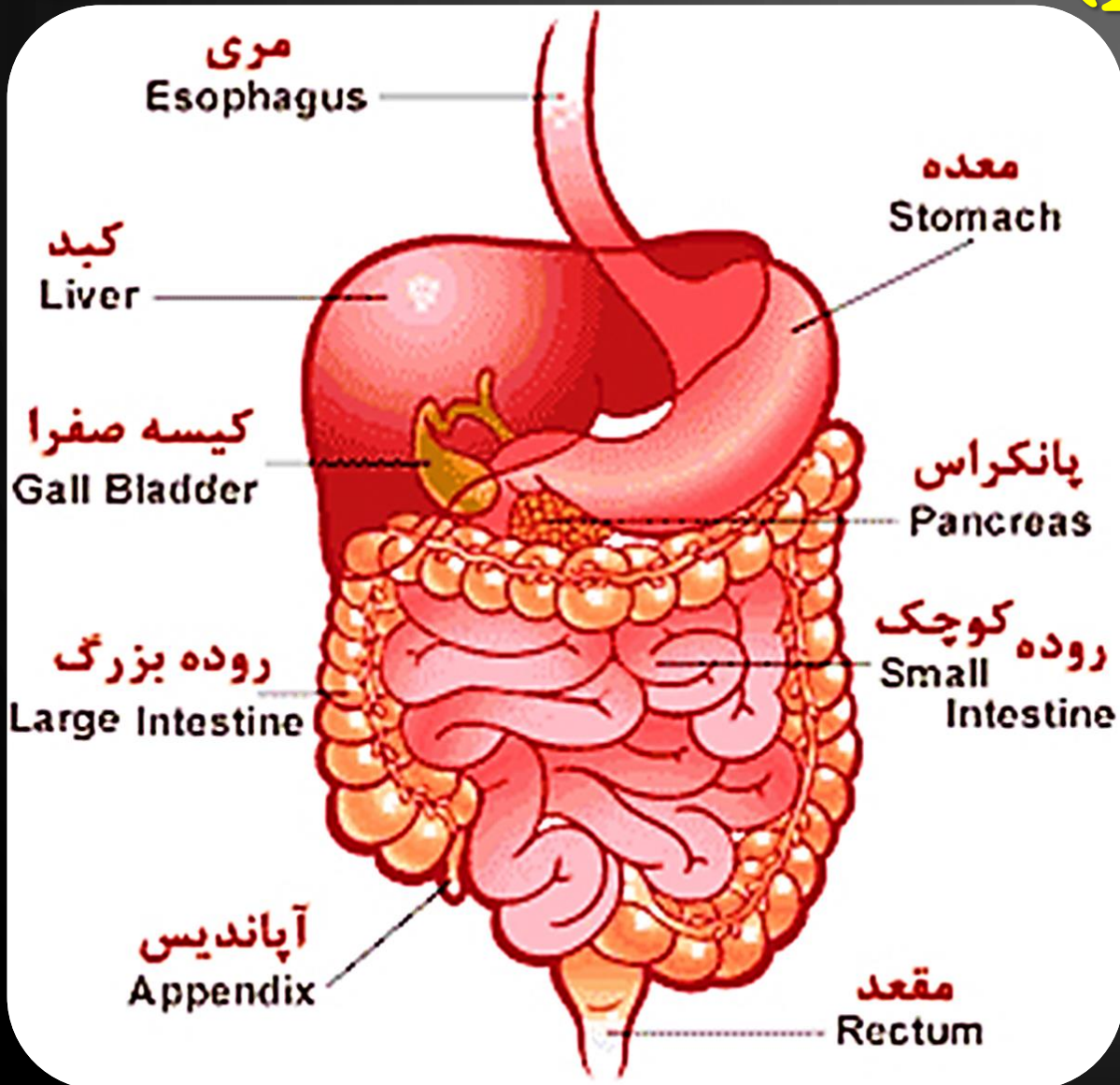
• کبد

• غدد مخاطی لوله گوارش

• + کیسه صفرا

۳. اندام دیگر ضمیمه ای (زبان، دندانها، اپاندیس)

۱. بنداره (اسفنگتر)



در قسمت هایی از لوله گوارش ماهیچه های حلقوی به نام بنداره وجود دارد.

ویژگی ماهیچه حلقوی :

با تنگ شدن و انقباض باعث بسته شدن مسیر

۱. بنداره ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند

۲. ایجاد جریان یک طرفه در لوله گوارش

۳. جدا کننده بخش های مختلف بخش های لوله

گوارش

معرفی بنداره های لوله گوارش

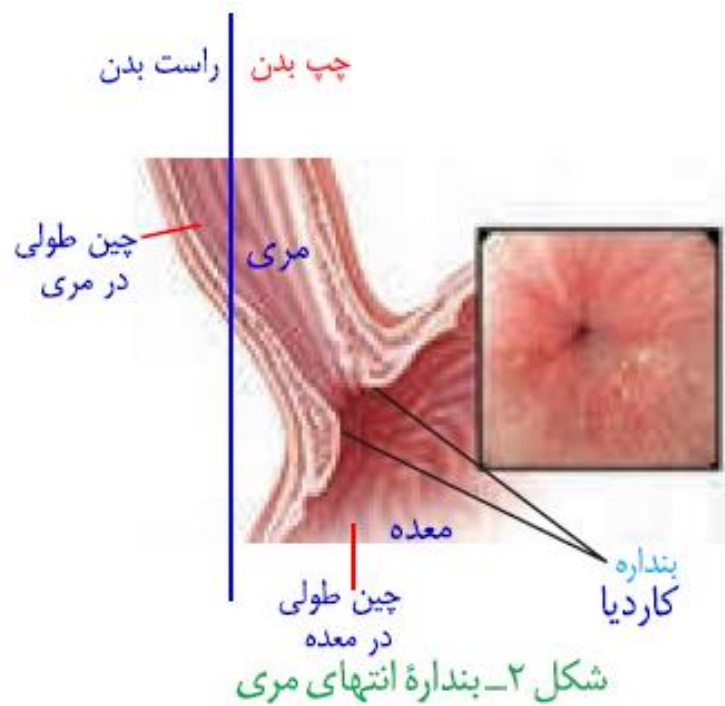
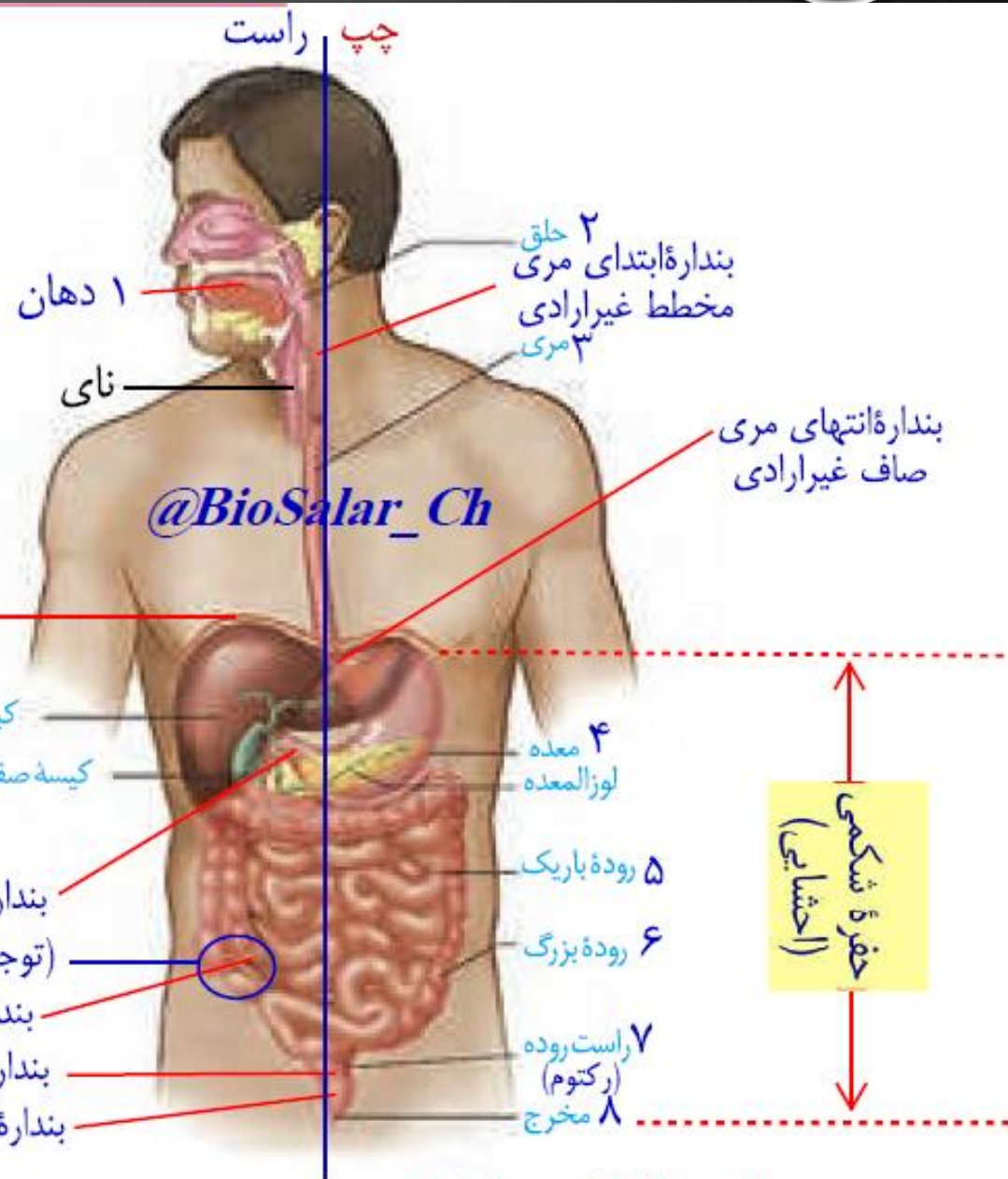
نوع انقباض	نوع بافت ماهیچه ای	نام
غیر ارادی	ماهیچه مخطط اسکلتی	ابتدای مری
غیر ارادی	صاف	انتهای مری (کاردیا)
غیر ارادی	صاف	انتهای معده (پیلور)
غیر ارادی	صاف	انتهای روده باریک
غیر ارادی	صاف	داخلی مخرج
ارادی	ماهیچه مخطط اسکلتی	خارجی مخرج

نکاتی در مورد بنداره ها :

- بنداره ابتدا و انتهای مری و انتهای معده در جهت عکس در زمان استفراغ نیز باز می شوند
- بنداره ابتدا و انتهای مری در هنگام باد گلو (گاز معده) نیز باز می شوند
- در صورت بسته نشدن کامل بنداره انتهای مری = **ایجاد حالت رفلاکس** (باز گشت اسید معده به مری) در نتیجه تخریب و آسیب مخاط مری
- بنداره انتهای معده در هنگام بسته بودن در مخلوط کردن مواد معده (کیموس) با شیره گوارشی نقش دارد

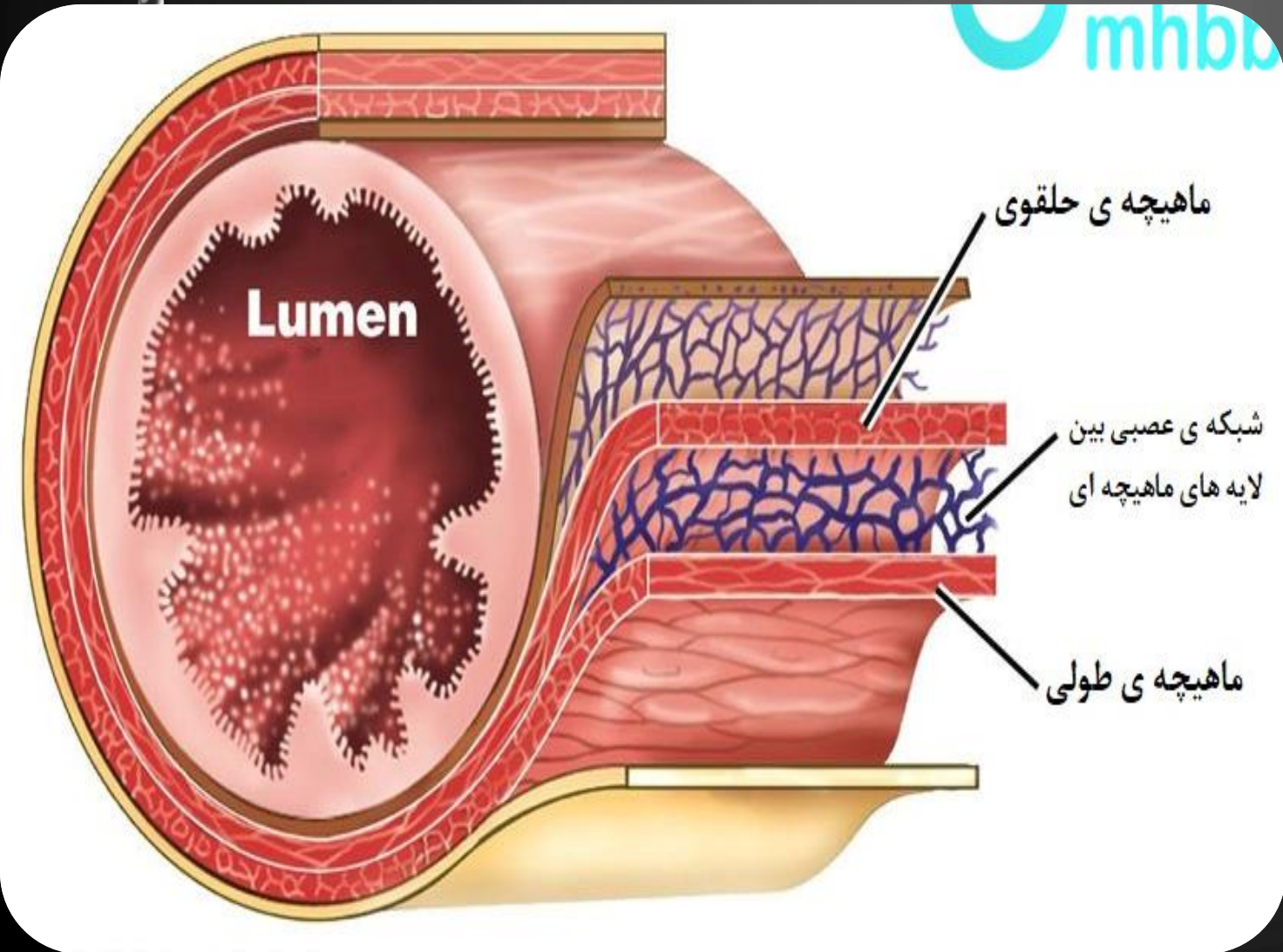
در گذشته آموختید دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش چه قسمت‌هایی دارد (شکل ۱)؟

لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در قسمت‌هایی از لوله گوارش* ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد. بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند (شکل ۲).



شکل ۱ - لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

ساختار لوله گوارش:



- دیواره بخش های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند.

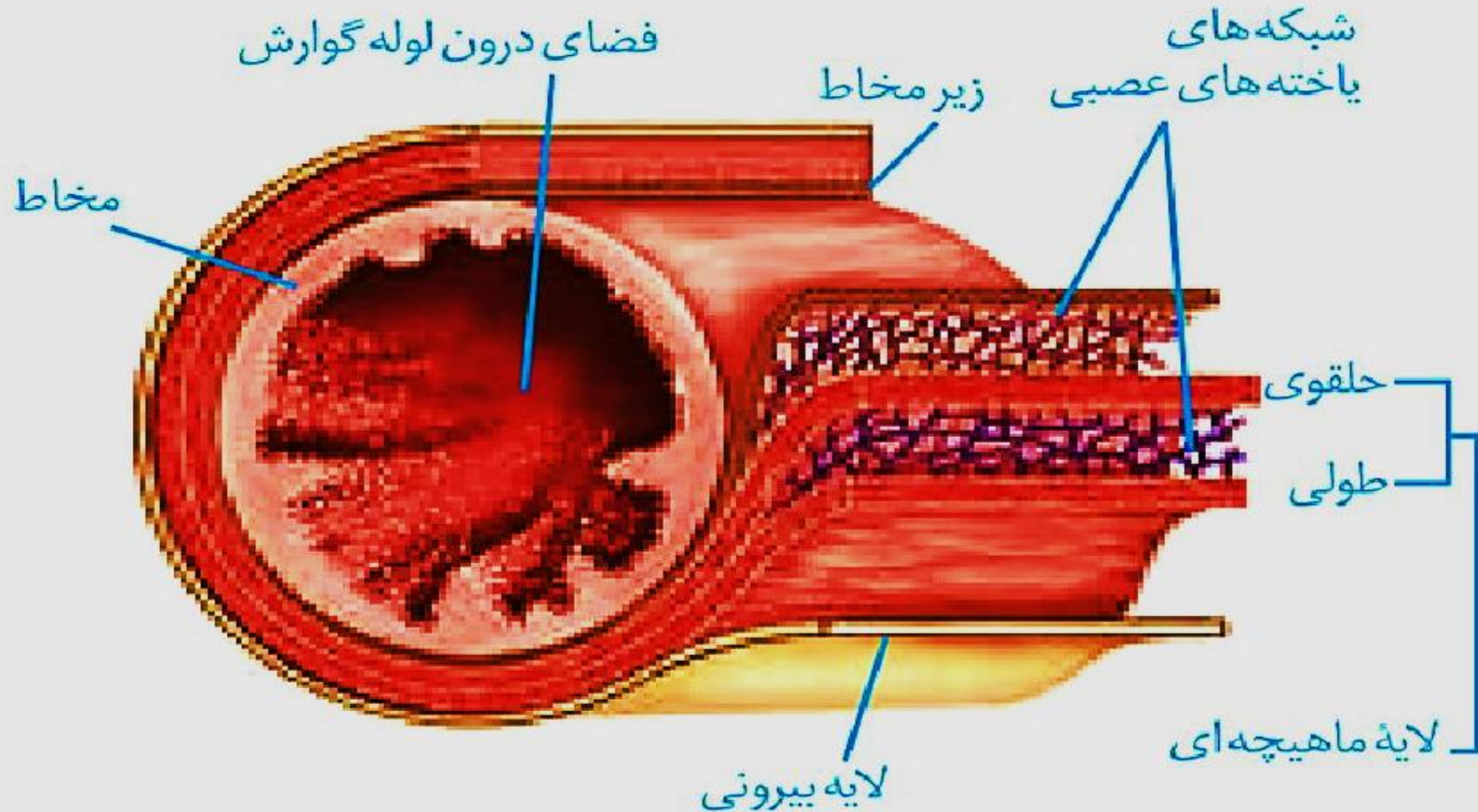
- این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد:

- لایه بیرونی، ماهیچه ای، زیر مخاطی و مخاطی.

- هر لایه، از انواع بافت ها تشکیل شده است

- در همه این لایه ها بافت پیوندی سست وجود دارد.

معرفی لایه های لوله گوارش



(روده بند)

لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده ای است که اندام های درون شکم را به هم وصل

می کند

راست روده

لایه ماهیچه ای در دهان، ^۲حلق، ^۳ابتدای مری و ^۴بنداره خارجی ~~مخرج~~ از نوع مخطط است. این

لایه در بخش های دیگر لوله گوارش شامل یاخته های ماهیچه ای صاف است که به شکل حلقوی و

طولی سازمان یافته اند. دیواره معده یک لایه ماهیچه ای موزب نیز دارد. (توجه به شکل ۱ ص ۲۱)

زیر مخاط (لایه زیر مخاطی) موجب می شود مخاط، روی لایه ماهیچه ای بچسبد و به راحتی روی

آن بلغزد یا ^۳چین بخورد. ^{۲۵}ص در لایه ماهیچه ای و زیر مخاط، شبهه ای از یاخته های عصبی وجود دارد.

مخاط (لایه مخاطی) یاخته هایی از بافت پوششی* دارد که در بخش های مختلف لوله گوارش،

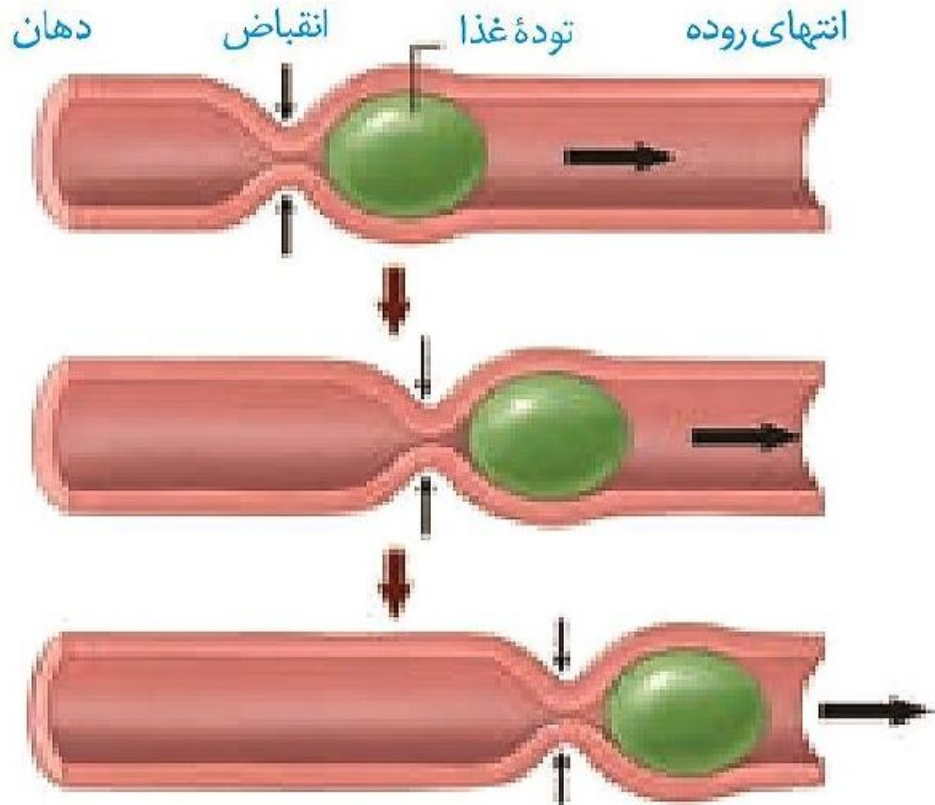
کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می دهند.

مخاط	بافت پوششی	سنگفرشی چندلایه	در دهان و مری
		استوانه‌ای یک لایه	در معده و روده‌ها
	بافت پیوندی سست	حاوی رگ‌های خونی و لنفی و غدد	
	ماهیچه مخاطی	نوعی ماهیچه صاف	
زیر مخاط	بافت پیوندی سست	حاوی رگ‌های فراوان + شبکه‌ی عصبی + غدد	
لایه ماهیچه‌ای	ماهیچه مخطط	در دهان، حلق و ابتدای مری و دریچه خارجی مخرج (ماهیچه حلقوی)	
	ماهیچه صاف	ماهیچه حلقوی در لایه داخلی ماهیچه طولی در لایه خارجی	در بین این ماهیچه‌ها، بافت پیوندی سست، رگ‌های خونی و شبکه عصبی وجود دارد.
لایه پیوندی	بافت پیوندی سست	همراه با بافت پوششی در لایه خارجی یا بدون بافت پوششی	حاوی بافت چربی و رگ‌ها لایه پیوندی در حفره شکمی، بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد.

حرکات دستگاه گوارش

- ۱. حرکات کرمی شکل
- ۲. حرکات قطعه قطعه کننده

حرکات کرمی شکل



- ورود غذا به لوله گوارش را گشاد و در نتیجه یاخته های عصبی دیواره لوله را تحریک می کند.

- یاخته های عصبی، ماهیچه های دیواره را به انقباض وادار می کنند.

- در نتیجه، یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می شود که غذا را به حرکت درمی آورد

- **نقش حرکات کرمی :**

- ۱. حرکت محتویات در لوله گوارش

- ۲. نقش مخلوط کنندگی نیز دارند؛ به ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود

- ؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می کنند. پیلور بنداره بین معده و روده باریک است.

حرکات کرمی در

حلق

هنگام بلع، دیواره ماهیچه‌ای حلق بسته می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند.

مری

غذا را در طول مری حرکت می‌دهد و به معده وارد می‌کند.

معده

در معده خالی: انقباض‌های گرسنگی را ایجاد می‌کند.
در معده پر: در گوارش مکانیکی و آمیختن غذا با شیر معده نقش دارد.

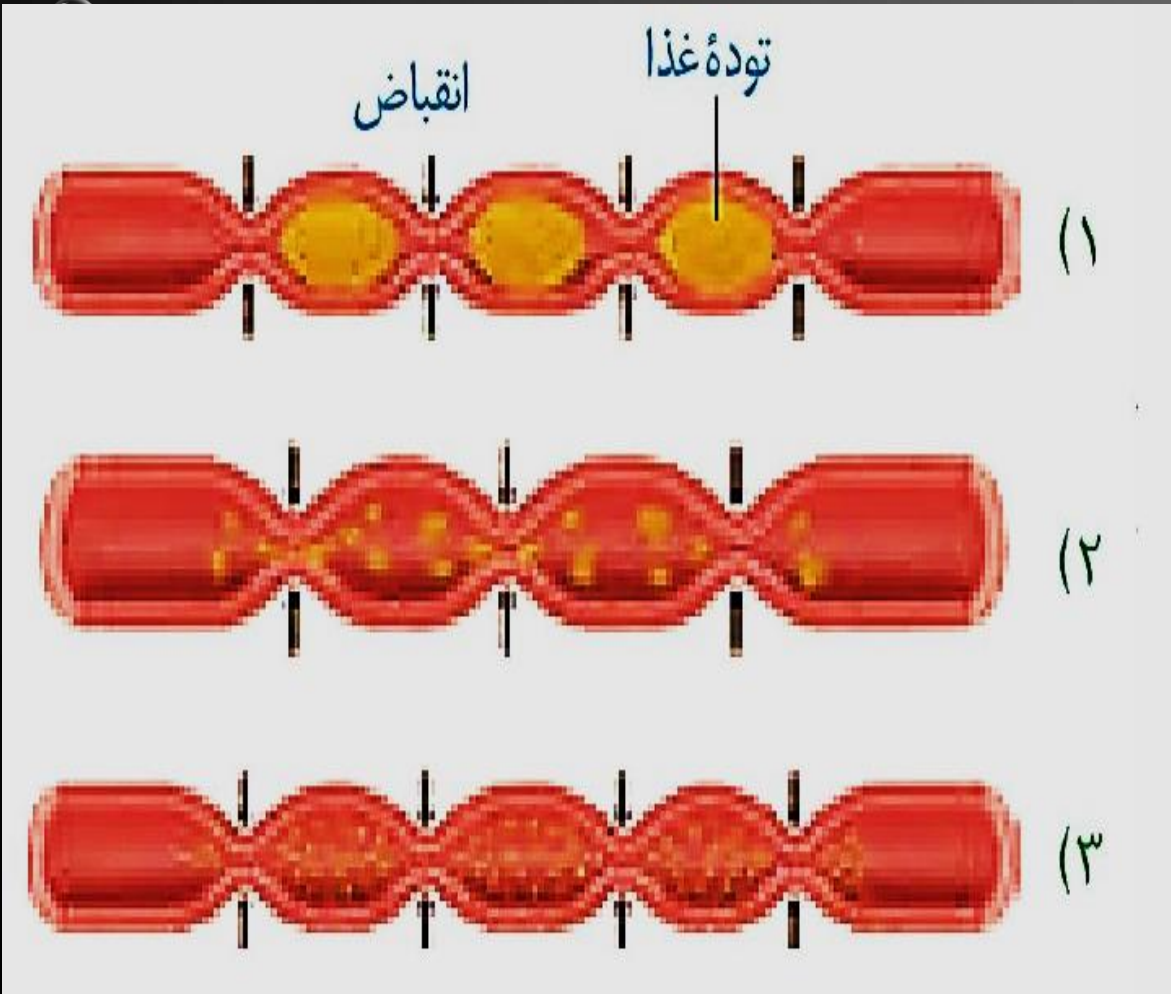
روده باریک

غذا را در طول خود به جلو می‌راند و با شیر گوارشی ادغام می‌کند.

روده بزرگ

محتویات لوله گوارش را در طول خود به جلو راند.

حرکات قطعه قطعه کننده



- در این حرکات بخش هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می شوند.
- سپس این بخش ها از حالت انقباض خارج و بخش های دیگر منقبض می شوند.
- تداوم این حرکات در لوله گوارش موجب می شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره های گوارشی مخلوط شوند

دهان

شامل :

• زبان

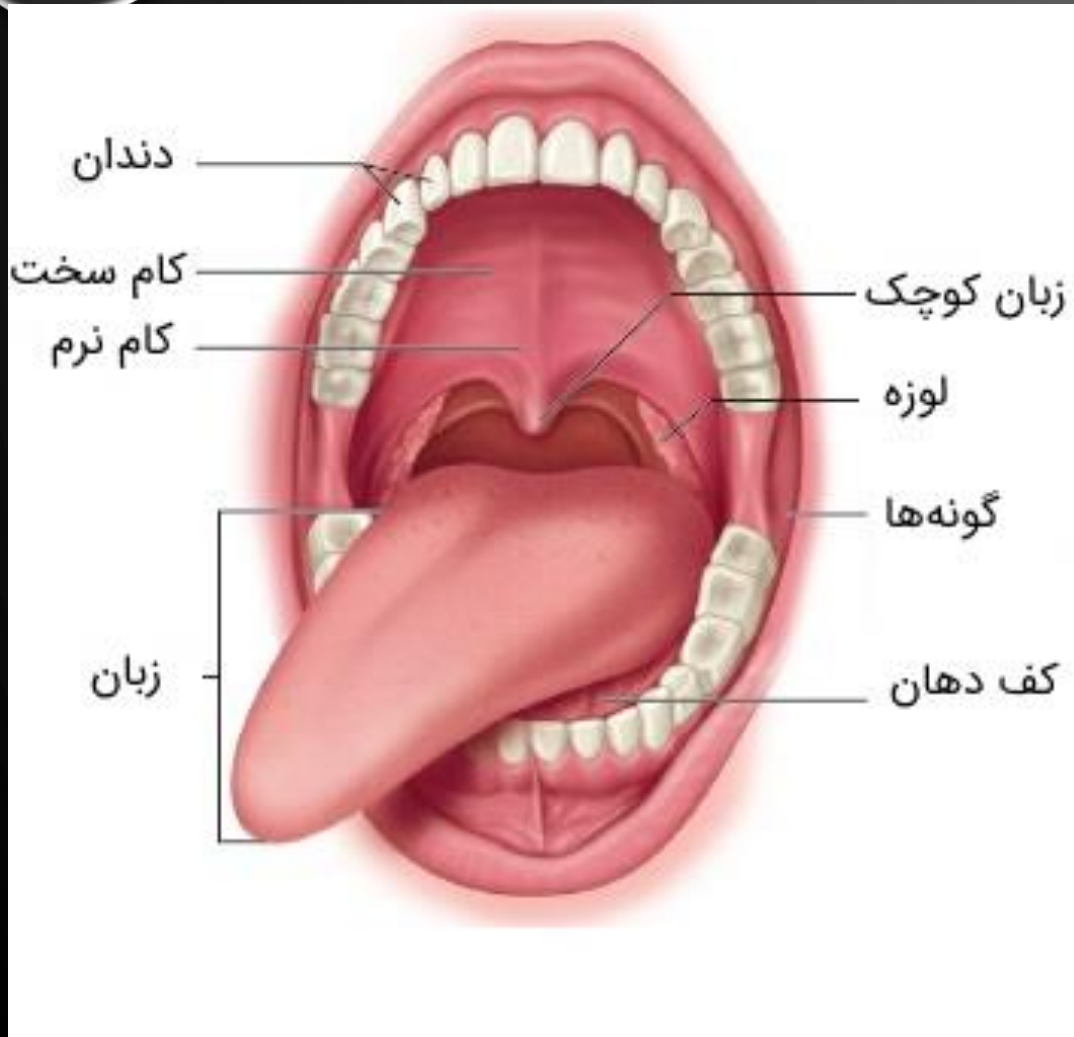
• دندان ها (کمک به گوارش فیزیکی)

• غدد بزاقی (کمک به گوارش شیمیایی)

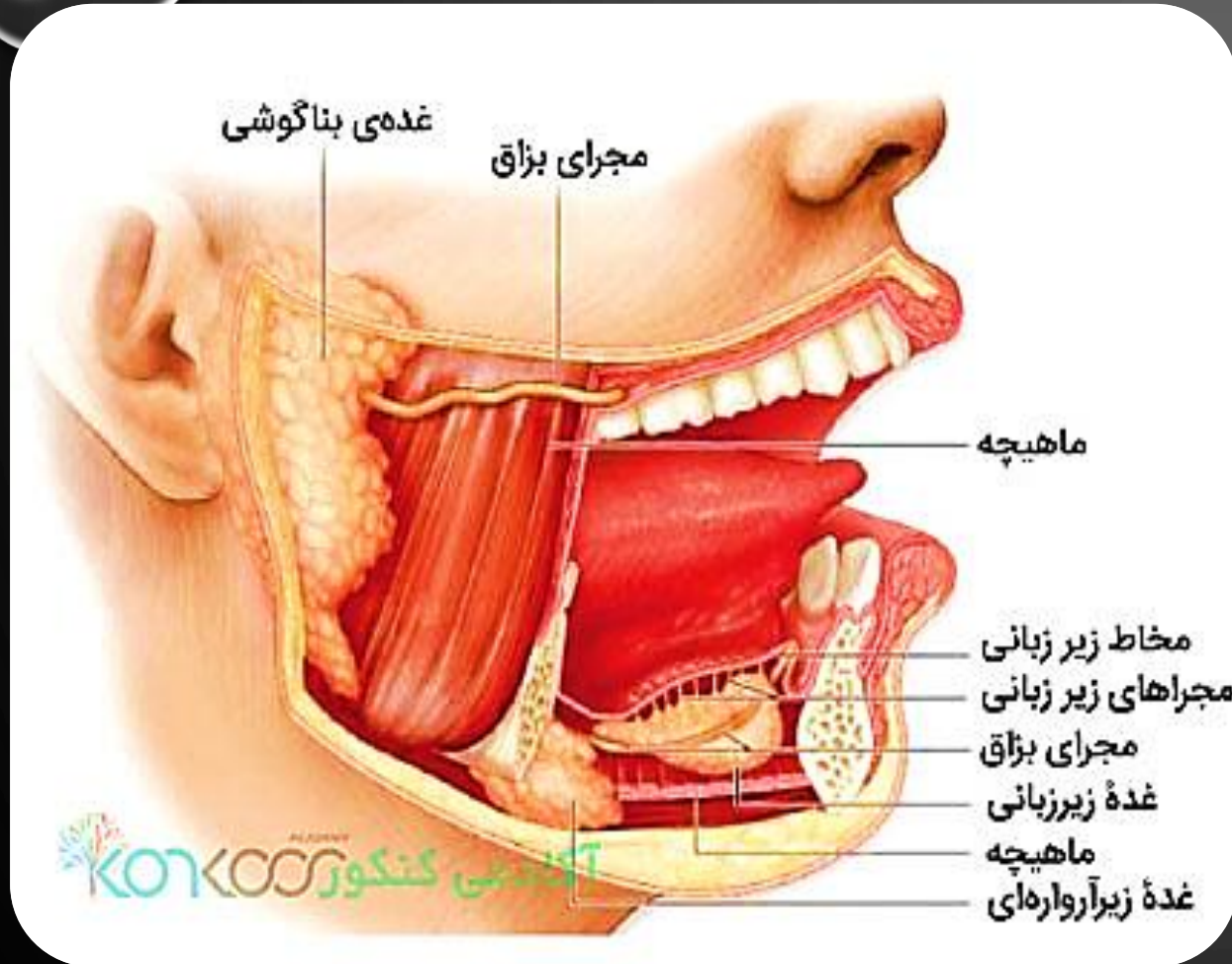
• با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می شود.

• آسیاب شدن غذا به ذره های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر

آنزیم های گوارشی، و اثر بزاق بر آن لازم است.



غدد بزاقی



- زیر زبانی
- تحت فکی
- بنا گوشی

• بزاق = آب + یون ها + انواع آنزیم ها و موسین

• آنزیم = مولوکل های که سرعت واکنش شیمیایی را زیاد می کند

آنزیم ها دهان

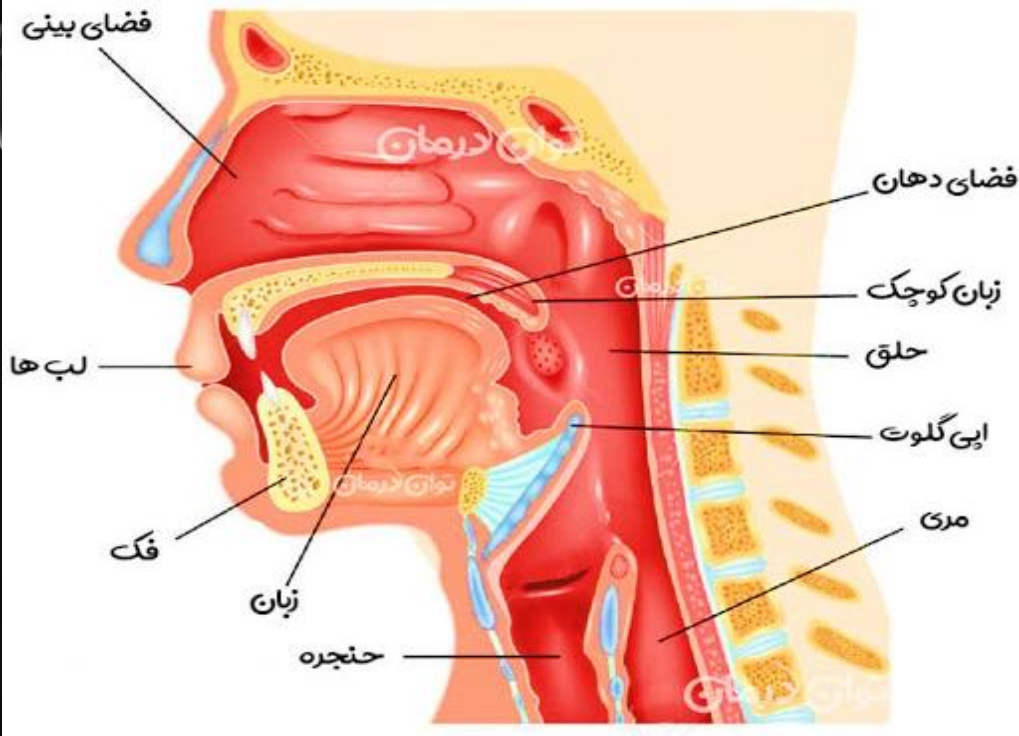
- آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می کند.
- لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری های درون دهان نقش دارد.

موسین:

- گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می کند.
 - نقش ماده مخاطی :
۱. حفاظت از دیواره لوله گوارش از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) می کند
 ۲. ذره های غذایی را به هم می چسباند و آنها را به توده لغزنده ای تبدیل می کند.

ویژگی و نقش	ترکیبات سازنده بزاق
گوارش نشاسته به مالتوز	آمیلاز
باعث مرگ باکتری های درون دهان می شود .	لیزوزیم
گلیکوپروتئینی که پس از جذب آب به ماده مخاطی تبدیل می شود .	موسین
ماده لزج و چسبناکی است که دهان و مری را از خراشیدگی و تاثیر آنزیم محافظت می کند و باعث تشکیل گلوله غذا و بلع آسان غذا می شود .	ماده مخاطی
بیش از ۹۹٪ از بزاق است .	آب

حلق



• فضایی است که در عقب دهان قرار دارد.

• حلق، چهار راه عبور هوا (بینی و نای) و عبور غذا (دهان و مری) است.

• هنگام عبور غذا از حلق و برای جلوگیری از ورود آن به نای و بینی، اعمال به شرح زیر صورت می گیرد:

۱- زبان به سمت بالا و عقب سقف دهان فشار می آورد و لقمه به انتهای دهان هدایت می شود.

۲- زبان کوچک در قسمت عقب، باعث بسته شدن حفره های بینی می شود.

۳- غضروف حنجره که دور تا دور قسمت بالایی نای قرار دارد به طرف بالا کشیده می شوند و دهانه نای در

پشت زبان قرار می گیرد و بسته می شود.

۴- انقباض های ماهیچه های حلقوی که دور دهانه نای وجود دارد، به بسته شدن ابتدای نای کمک می کند.

مراحل انعکاس بلع به ترتیب:

۱. بالا رفتن زبان و چسبیدن آن به کام ==> رانده شدن توده غذا به عقب دهان و داخل حلق

۲. تحریک گیرنده های حسی مکانیکی حلق ==> آغاز فرایند غیرارادی

۳. بالا رفتن زبان کوچک ==> بسته شدن راه بینی، پایین رفتن اپی گلوت + بالا رفتن حنجره ==> بسته شدن راه نای

۴. آغاز حرکت گرمی در دیواره ماهیچه ای حلق ==> رانده شدن غذا به سوی مری

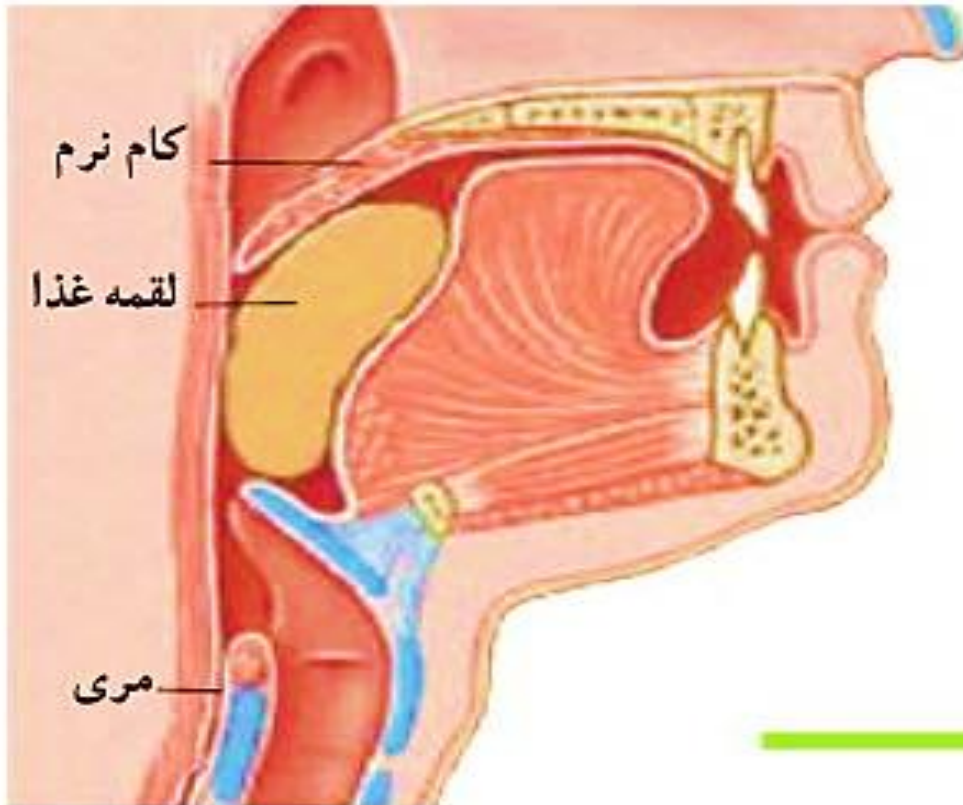
۵. شل شدن بنداره ی ابتدای مری ==> ورود غذا به مری

۶. ادامه ی حرکت گرمی در مری ==> رانده شدن غذا به سوی معده

۷. شل شدن بنداره ی انتهای مری ==> ورود غذا به معده

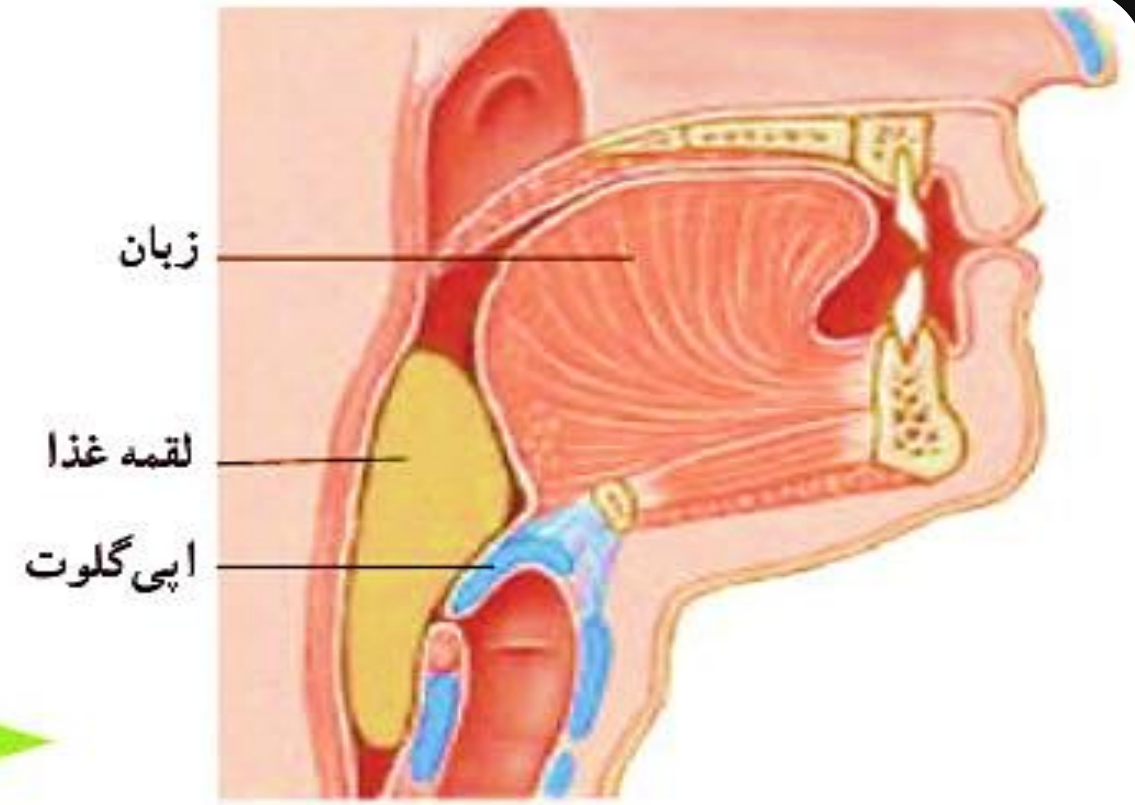
۸. باز شدن چین خوردگی های دیواره معده (افزایش کشیدگی دیواره معده)

غضروف پهنی به نام اپی گلوت، مانع ورود غذا به نای می شود.



کام نرم راه بینی را می بندد.

کام نرم راه بینی را می بندد.



اپی گلوت راه نای را می بندد.

اپی گلوت راه نای را می بندد.

3- مری

- مری، لوله ای به طول تقریبی ۲۵ سانتی متر است که در پشت نای وجود دارد.
- لقمه غذا وقتی به ابتدای مری می رسد، حرکات دودی مری آغاز می شود.
- **حرکات دودی مری، غیر ارادی است و سبب می شود تا غذا به طرف معده حرکت کند.**
- غذای جامد حدود شش ثانیه طول می کشد تا از مری به معده برسد و در مایعات، این زمان کوتاه تر است.
- باید بدانید، **نیروی جاذبه در حرکت لقمه نقش کمی دارد.**
- ماهیچه های حلقوی بخش انتهای مری، در حالت عادی منقبض است و از برگشت محتویات معده به مری جلوگیری می کند
- ولی با رسیدن هر موج دودی به این ناحیه، انقباض ماهیچه ها از بین می رود و ورود غذا به معده آسان می شود. همراه با آب و مواد غذایی، مقداری هوا نیز وارد معده می شود.



۴. معده:

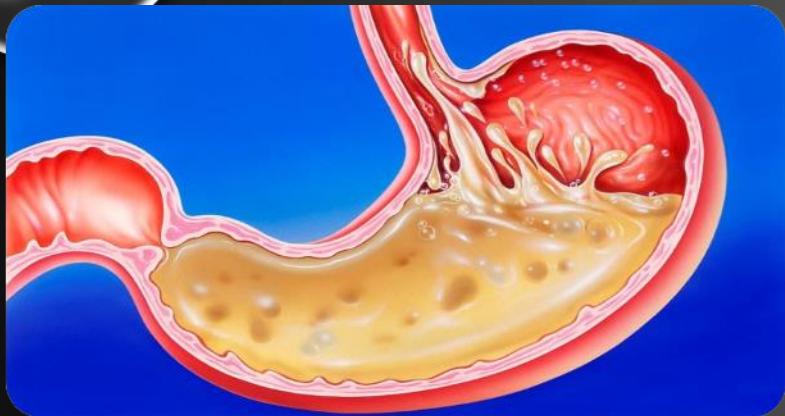
معده کیسه ای است با گنجایش متوسط ۱/۵ لیتر و طول تقریبی ۲۵ سانتی متر، که در طرف چپ شکم و زیر دیافراگم قرار دارد.

- در دیواره ی معده، علاوه بر ماهیچه های طولی و حلقوی، ماهیچه های مورب هم در داخل وجود دارد
- چند دقیقه پس از ورود غذا به معده، حرکات دودی، سبب مخلوط شدن غذا با شیره معده و گوارش بخشی از آن می شود.

- دریچه پیلور در قسمت پایین معده واقع شده است و مانع خروج قطعات جامد و هضم نشده مواد غذایی از معده می شود

- کار اصلی معده، ذخیره مواد غذایی در هر وعده صرف غذا و تبدیل آن به آبگونه ای به نام «کیموس» یا «سوپ

معده ای است



• ۴- قدرت اسید معده، بسیار زیاد و PH آن حدود ۱/۵ است!!!!

• و میتواند حتی یک میخ کوچک آهنی را از بین ببرد،

• با این وجود بر روی مخاط معده سالم، تاثیر نمی کند.

• ۵- اسید معده، در کشتن میکروب نقش دارد و جزء سیستم دفاعی بدن هم محسوب می شود.

• ۶- اسید معده، آنزیم نیست، ولی زمینه را برای فعالیت آنزیم ها فراهم می کند.

وظیفه برخی از سلول های معده، ترشح یک لایه ضخیم چسبنده و قلیایی (به نام موکوز) است تا سطح معده را

لغزنده کند و مخاط آن را از اسید معده (شیره معده)، محافظت نماید.

سطح داخلی معده چین خورده است. غذا در معده مدتی می ماند. بسته به نوع غذا تخلیه معده ۲ تا ۶ ساعت طول می کشد. حداکثر گنجایش معده در افراد بالغ به طور متوسط حدود ۱.۵ تا ۲ لیتر است.

گوارش در معده :

له و خرد شدن بیشتر ذرات غذا (انقباض ماهیچه های معده و در نتیجه حرکات معده)؛
تجزیه بعضی مولکول های مواد مغذی مثلا بعضی پروتئین ها (باشیره معده: آب ، اسید و آنزیم)

7- از بین مواد غذایی خورده شده، آب، سریع تر از همه مواد از معده خارج می شود و پس از آن به ترتیب مواد قندی، پروتئین و در نهایت چربی ها از معده وارد روده می شوند.

آب ، چند دقیقه؛ پوره سیب زمینی (کربن هیدرات یا قند) کم تر از یک ساعت و پروتئین و چربی، بین یک تا 2 ساعت در معده می مانند.

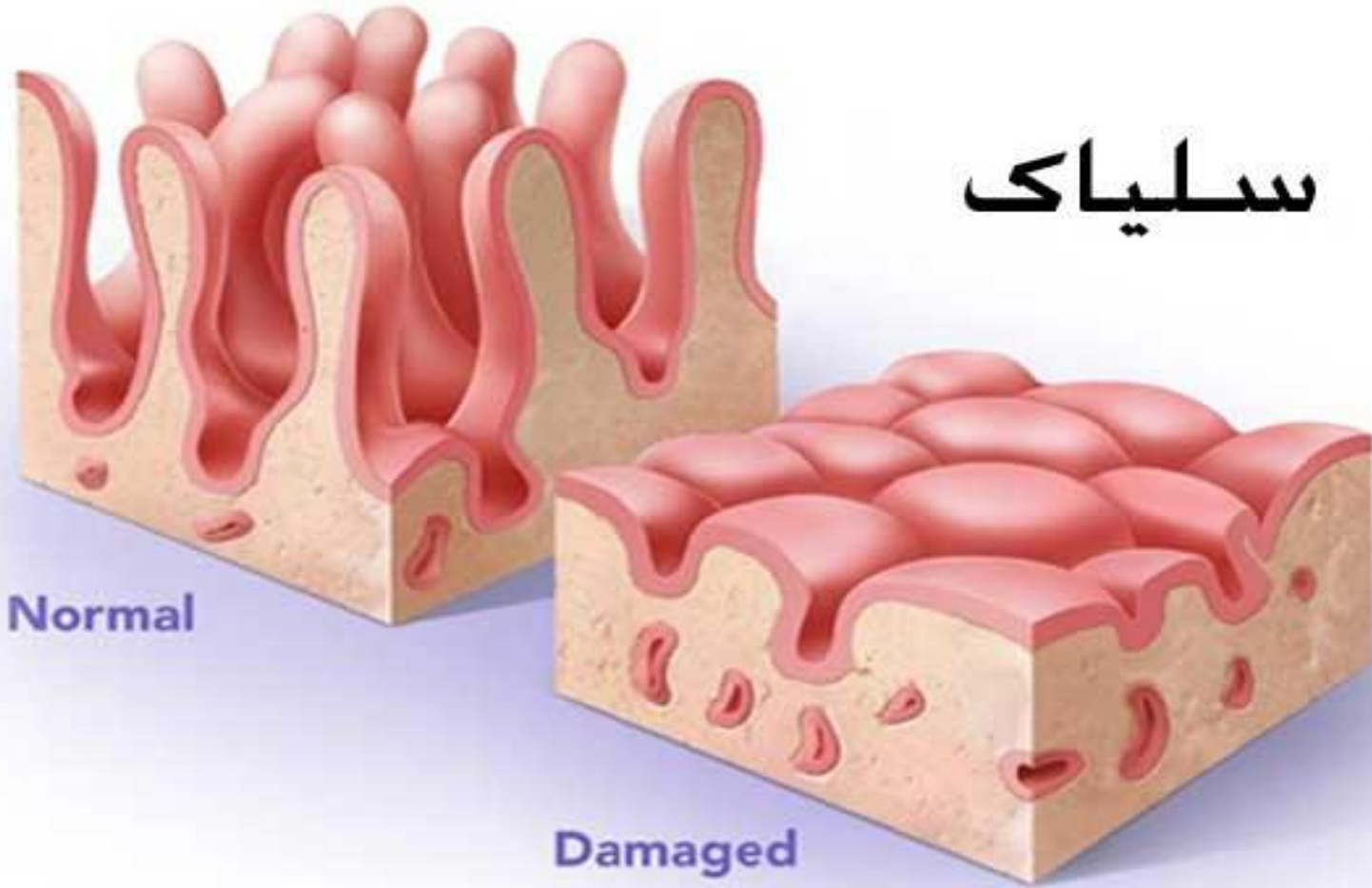
پس چربی ها بیش ترین توقف را در معده دارند.



• روده ی باریک

۱. روده باریک از انتهای روده شروع شده به روده ی بزرگ منتهی می شود.
۲. طول روده باریک از سایر بخش های لوله ی گوارش بیش تر و بیش از ۶ متر است.
۳. قطر روده ی باریک در ابتدا ۴ سانتی متری و در انتها به ۲ سانتی متر می رسد.
۴. قسمت اول روده ی باریک که حدود ۲۵ تا ۵۰ سانتی متر طول دارد و دارای غدد ترشحاتی فراوان است، دوازدهه (اثنی عشر) نام دارد.
۵. ترشحات دو غده مهم گوارشی؛ یعنی، پانکراس (لوزالمعده) کبد (جگر)، در بخش دوازده روده می ریزد.

سلیاک



Normal

Damaged

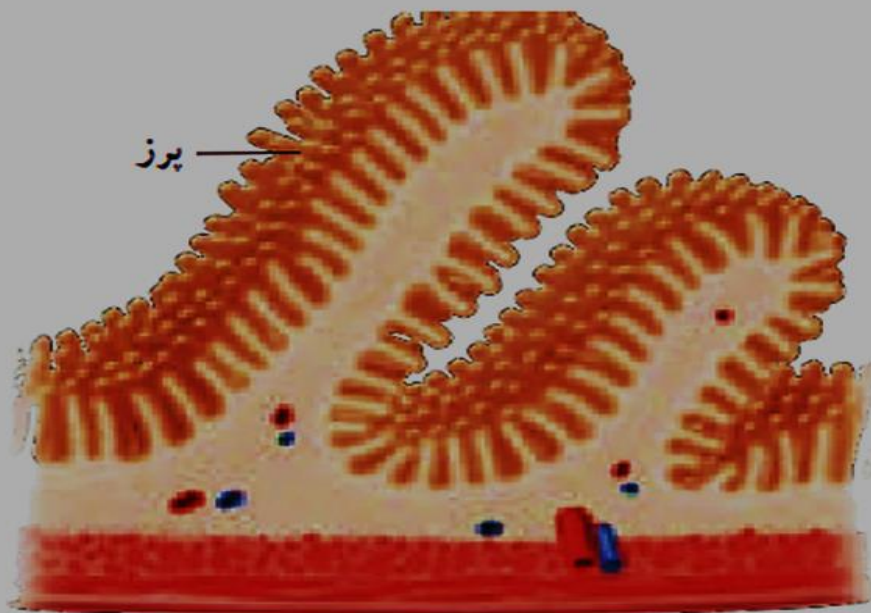
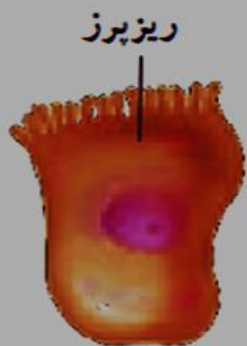
چندین بار چین خوردگی سطح روده را چند برابر کرده است

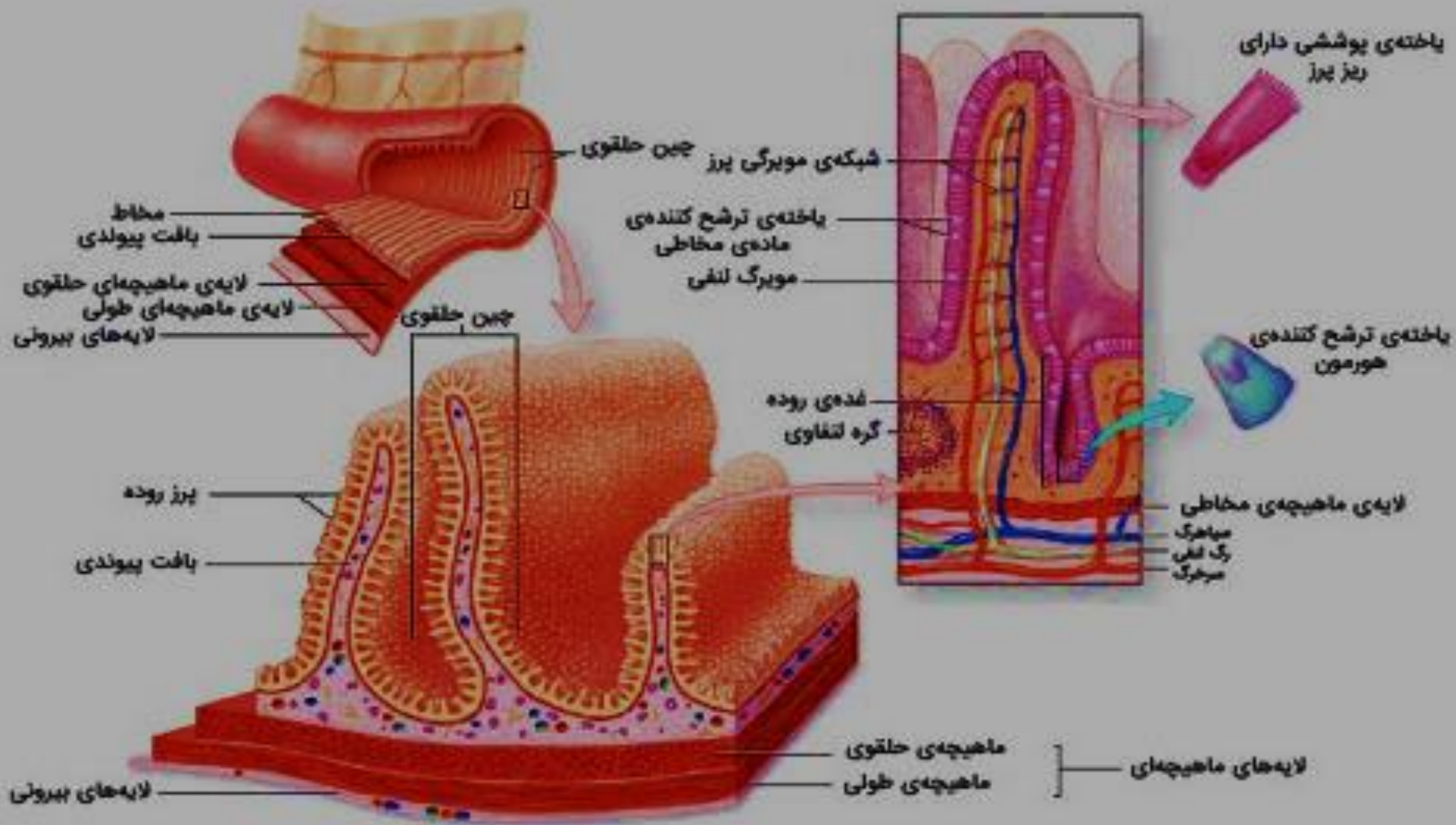
سطح جذب چند برابر ارتباط بین ساختار و عمل

جذب مواد مغذی از سطح روده

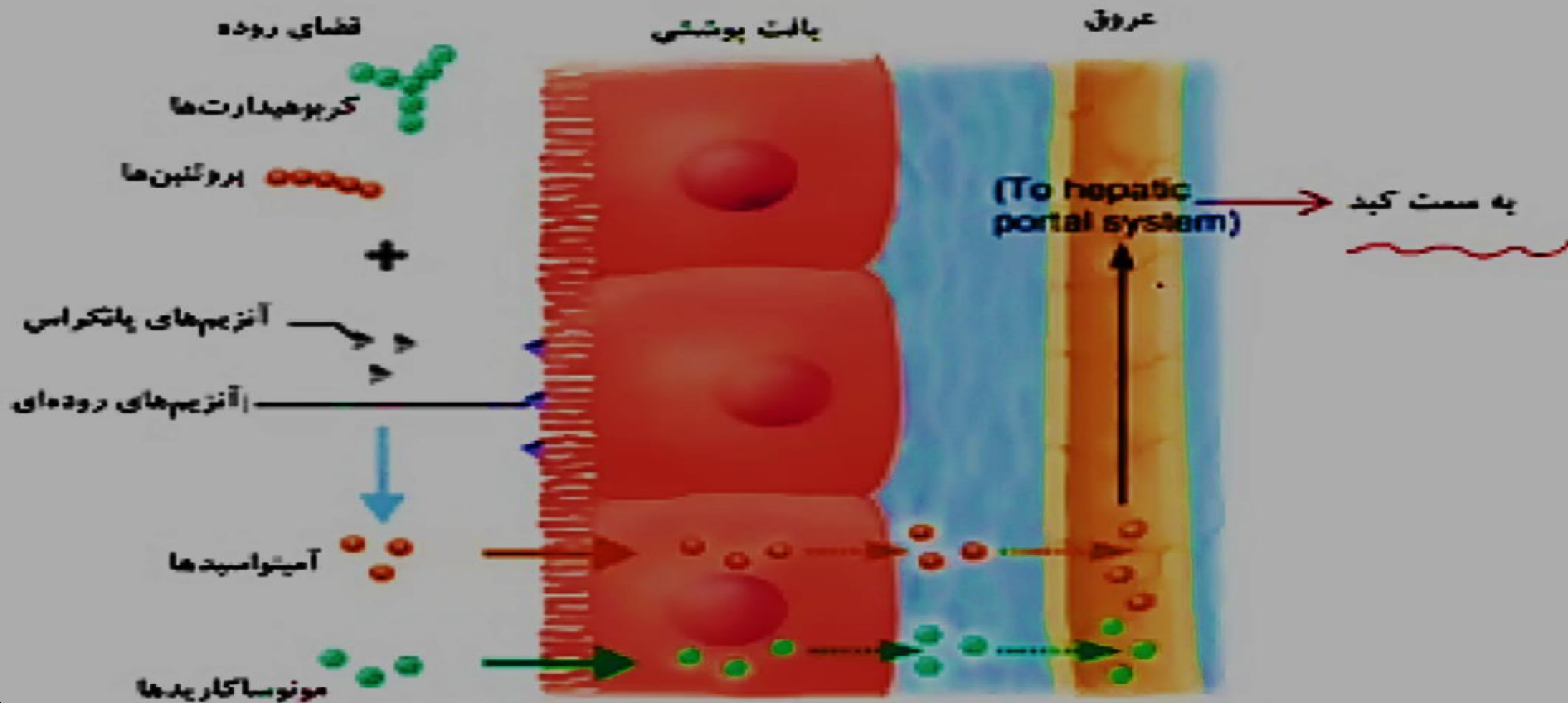


پرزهای روده انسان (۲۷۰ برابر)





جذب مواد



جذب

فرایند جذب، به معنی عبور مولکول های ریز مواد غذایی ضروری بدن از لوله گوارش و رسیدن آن به خون است. بیشترین عمل جذب در روده باریک است. تعریف دیگر جذب:

عبور مواد از بافت پوششی لوله ی گوارش و ورود آن ها را به خون، اصطلاحاً جذب می گویند. روده باریک مهم ترین محل جذب غذا است، زیرا ۱- برای جذب غذا، لازم است که سطح تماسی غذا های هضم شده با سلول های جدار روده، زیاد باشد. دراز بودن روده باریک، تا حدود این سطح مناسب را ایجاد می کند.

روده بزرگ و مخرج

طول روده بزرگ ۱/۵ تا ۲ متر و قطر آن حدود ۷ سانتی متر است.

روده بزرگ، آخرین قسمت لوله گوارش است که در امتداد روده کوچک قرار دارد و انتهای آن به ((راست روده)) یا مخرج ختم می شود.

ابتدا روده بزرگ، ((روده کور)) نام دارد و به زائده آپاندیس ختم می شود.

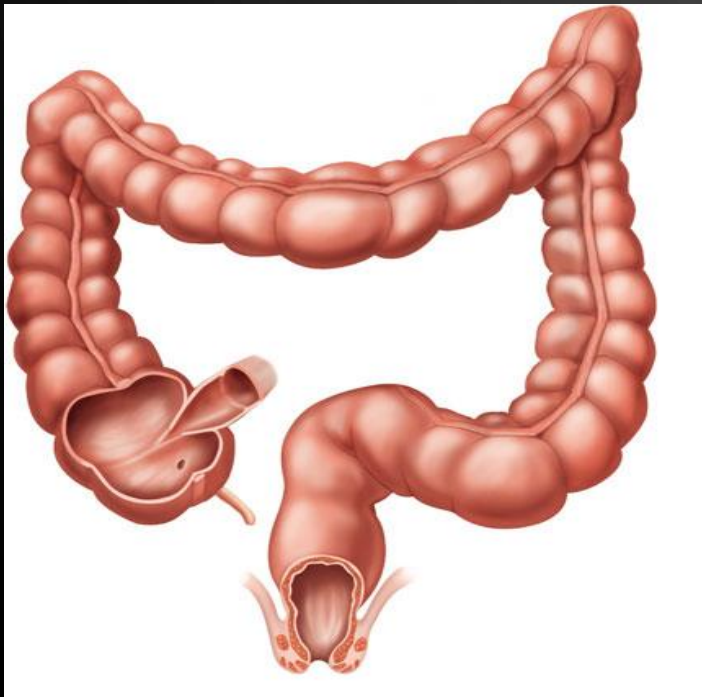
سوال: چه موادی وارد روده ی بزرگ می شوند؟

پاسخ: ۱) آب و املاح ۲

(مواد هضم نشده و گوارش نیافته) عمدتاً سلولز و فیبرهای گیاهان)

۳) مخاط و سلول های مرده جدا شده از لایه پوششی (از قسمت های مختلف دستگاه گوارش

۴) بقایای ترشحات غده های گوارشی



عمل روده بزرگ

- ▶ آبگیری از مواد برجای مانده
- ▶ جذب عناصر معدنی
- ▶ جذب بعضی ویتامین ها
- ▶ محل زندگی باکتری ها: تولید ویتامین

چهار مرحله اصلی تغذیه و گوارش در جانوران عبارت اند از:

۱- بلع:

قورت دادن یا فرو بردن غذا از دهان به معده

۲- گوارش

آنکه غذاها به قدری ریز شوند که بتوانند وارد خون شوند و غذا به مولکول های قابل جذب برای بدن تبدیل شوند

۳- جذب:

ورود مولکول های ریز مواد غذایی ضروری بدن از دیواره ی لوله ی گوارش توسط پرز و ریز پرزها و رسیدن آن به خون

۴- دفع:

خارج کردن مواد گوارش نیافته و همچنین ترشحات لوله ی گوارشی از بدن توسط روده ی بزرگ

مخزن بزرگ-کبد

به جز چربی، بقیه مواد که از سوی روده باریک جذب می شوند، به کبد می روند.

کبد هر آنچه را که از روده، وارد خون می شود کنترل می کند

برای مثال اگر مقدار قند موجود در غذا زیاد باشد، کبد مقدار اضافی آن را به صورت گلیکوژن در خود ذخیره می کند و قند بیش از آن را نیز به لیپید تبدیل می کند تا در هنگام گرسنگی، نیاز بدن را تأمین کند. لیپید اضافه نیز، در نقاط مختلف بدن؛ مثل شکم و پهلوها، جمع می شوند.

کبد، بزرگترین اندام در بدن است.

وزن کبد در انسان بزرگ سال، حدود ۲/۴ کیلوگرم است و طول آن حدود ۲۸، عرض آن حدود ۱۸ و ارتفاع آن حدود ۸ سانتی متر است.

کبد (جگر)، که در زیر پرده دیافراگم در حفره شکمی قرار دارد، به رنگ قرمز قهوه‌ای دیده می شود و بخشی از معده را می پوشاند.

وظایف کبد

• قند اضافی، به صورت گلیکوژن در کبد ذخیره می شود. در صورت اضافه بودن قند، به صورت چربی ذخیره می شود. همه خون دستگاه گوارش، از طریق رگ ها به کبد می رسد و وظیفه تنظیم مواد موجود در خون، قبل از وزود به جریان عمومی خون نیز به عهده کبد است.

بعضی از فعالیت های کبد عبارت از:

۱) تنظیم قند خون

۲) تولید صفرا

۳) جدا کردن عامل نیتروژن دار آینو اسیده ها

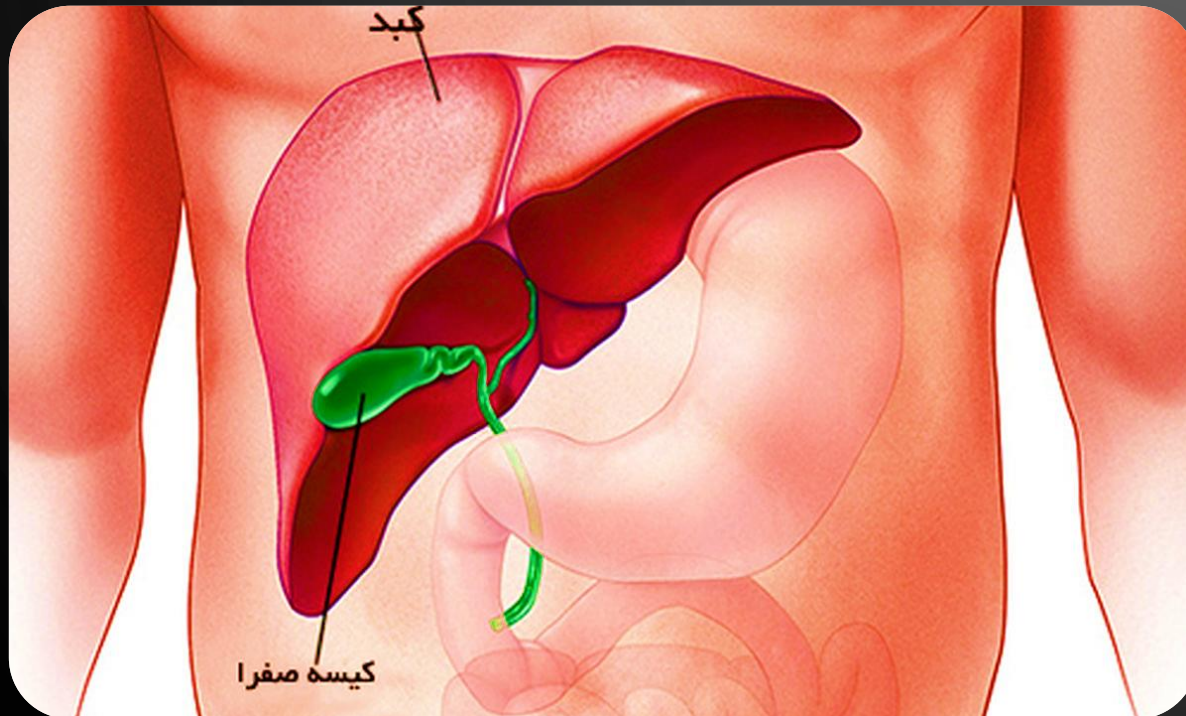
۴) ذخیره آهن

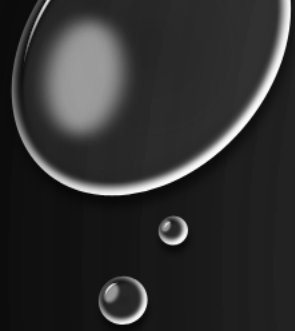
۵) ساختن پروتئین های پلاسما

۶) سم زدایی

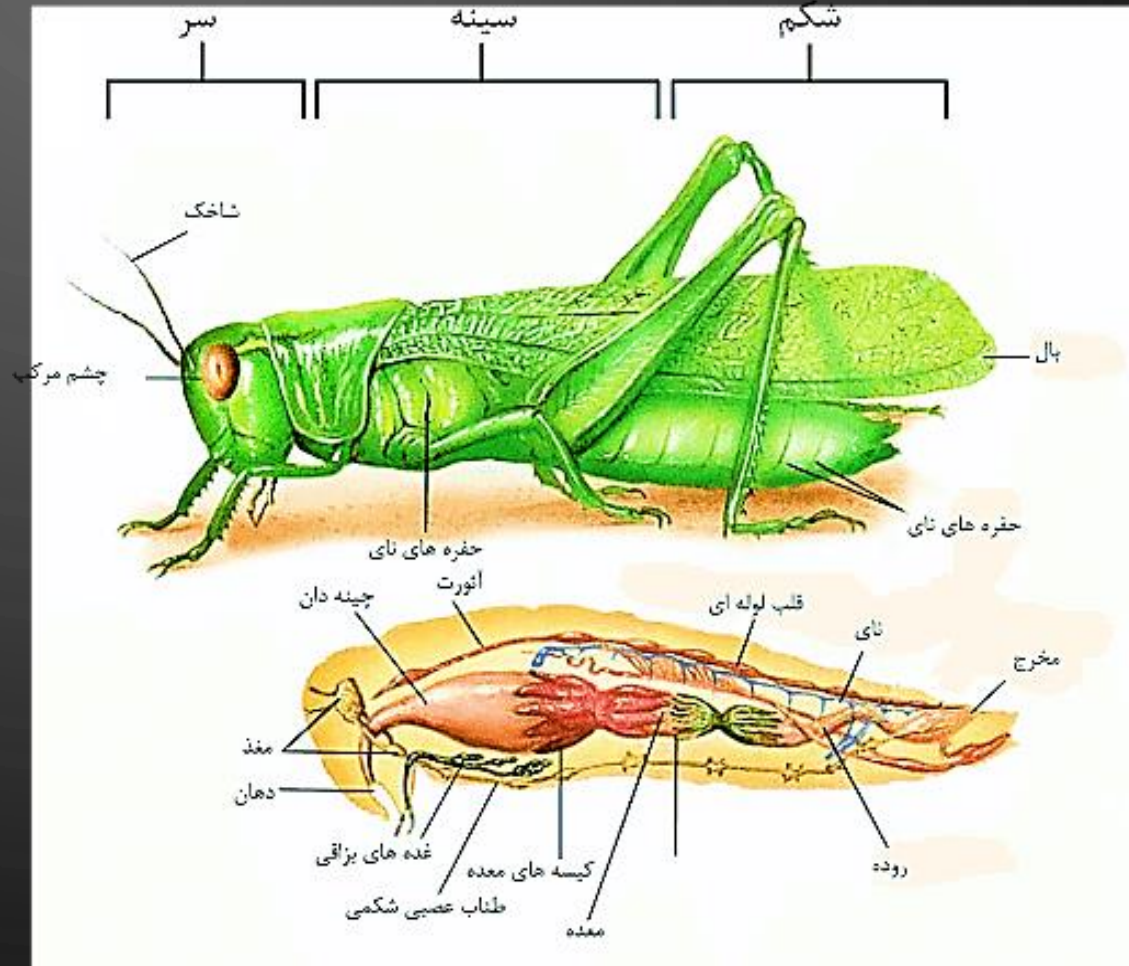
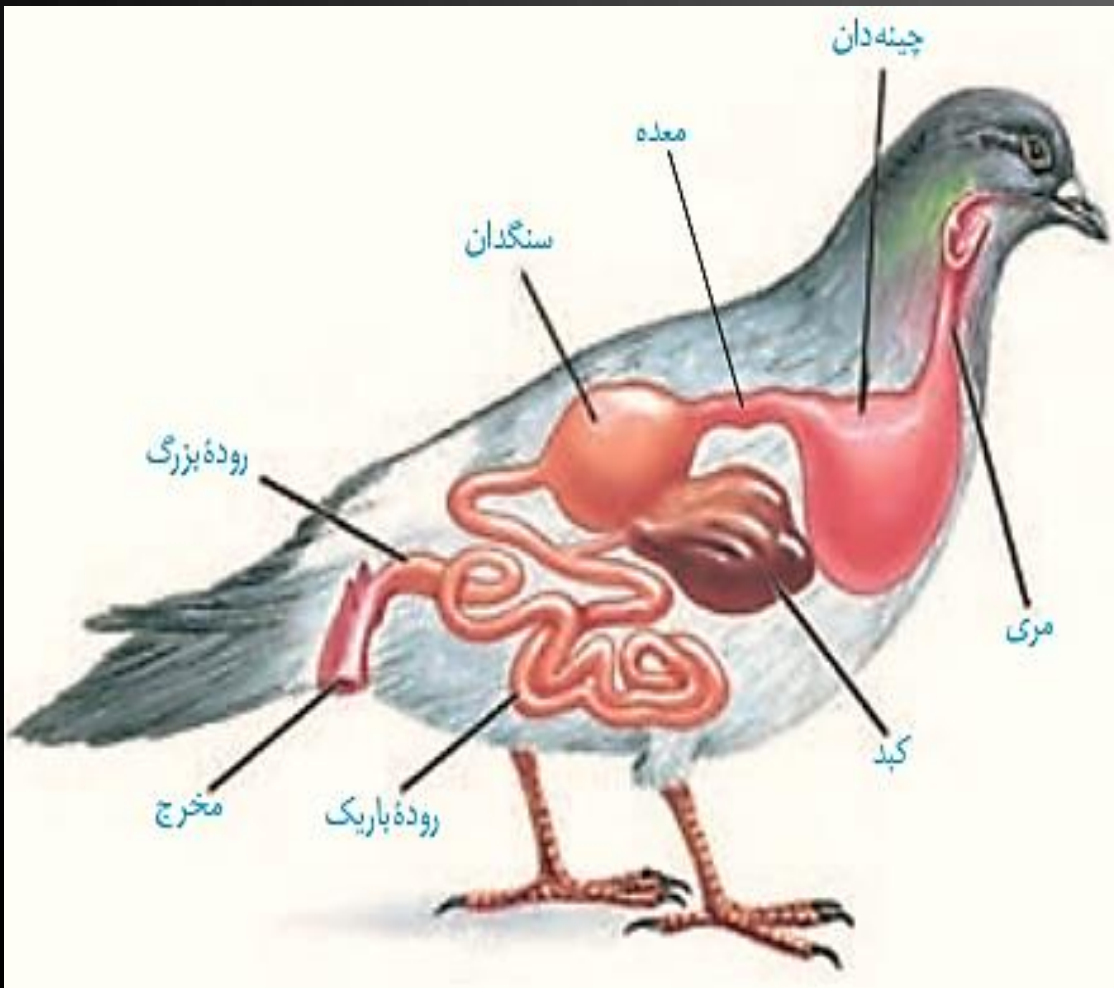
۷) ذخیره ویتامین ها

۸) گرمزایی





لوله گوارش در دیگر موجودات



کبوتر

- سنگ ریزه ها که بسیاری از پرندگان، همراه با غذای خود می خورند
- باعث آسیب کردن غذا در سنگ دان می شود.
- از آنجا که پرندگان دندان ندارند، سنگ دان وظیفه ی آسیاب کردن غذاها را به عهده دارد
- ادامه گوارش شیمیایی غذا، درون روده پرنده انجام می شود. مواد غذایی و آب از روده جذب شده، مواد گوارش نیافته، از مرچ خارج می شود

ملخ

- ، جانوری گیاه خوار است که از برگ ها و بخش های تازه و نرم گیاهی تغذیه می کند
- .غذای کاملاً خرد شده به کمک سنگ ریزه ها ، از سنگ دانه وارد معده می شود
- ، در معده گوارش شیمیایی غذا انجام می شود،
- جذب مواد غذایی در معده ملخ انجام می شود. روده ملخ، آب مواد غذایی را جذب می کند
- و آن را فشرده می سازد و برای خارج کردن از مخرج آماده می کند.