

زیست شناسی ۱

پایه دهم

دکتر رضا مقدسی

دکتری تخصصی نوروفیزیولوژی از دانشگاه شهید چمران اهواز

کارشناسی ارشد فیزیولوژی از دانشگاه فردوسی مشهد

کارشناسی زیست شناسی از دانشگاه خوارزمی تهران



BIOLOGY 1

REZA MOGHADDASI

Ph.D in Neurophysiology

Biology teacher in high school

Email: ghr.moghaddasi@gmail.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

زیست شناسی (۱)

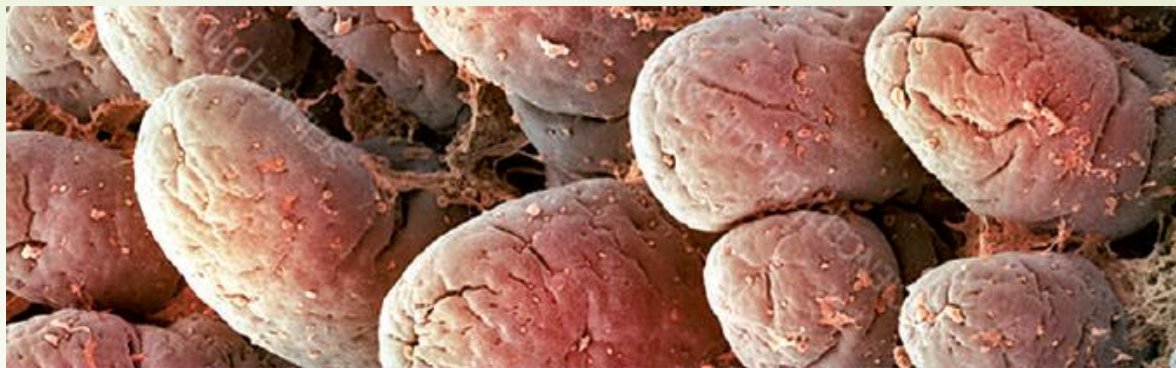
رشته علوم تجربی

پایه دهم

دوره دوم متوسطه

۱۳۹۶

16. گفتار ۲. رگ ها ۵۵
17. گفتار ۳. خون ۶۱
18. گفتار ۴. تنوع گردش مواد در جانداران ۶۵
19. فصل ۵. تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد ۶۹
20. گفتار ۱. هم ایستایی و کلیه ها ۷۰
21. گفتار ۲. تشکیل ادرار و تخلیه آن ۷۳
22. گفتار ۳. تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران ۷۶
23. فصل ۶. از یاخته تا گیاه ۷۹
24. گفتار ۱. ویژگی های یاخته گیاهی ۸۰
25. گفتار ۲. سامانه بافتی ۸۶
26. گفتار ۳. ساختار گیاهان ۹۰
27. فصل ۷. جذب و انتقال مواد در گیاه ۹۷
28. گفتار ۱. تغذیه گیاهی ۹۸
29. گفتار ۲. جانداران مؤثر در تغذیه گیاهی ۱۰۲
30. گفتار ۳. انتقال مواد در گیاهان ۱۰۵
1. فهرست
2. فصل ۱. دنیای زنده ۱۰
3. گفتار ۱. زیست شناسی چیست ؟ ۲
4. گفتار ۲. گستره حیات ۷
5. گفتار ۳. یاخته و بافت در بدن انسان ۱۱
6. فصل ۲. گوارش و جذب مواد ۱۷
7. گفتار ۱. ساختار و عملکرد لوله گوارش ۱۸
8. گفتار ۲. جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش ۲۵
9. گفتار ۳. تنوع گوارش در جانداران ۳۰
10. فصل ۳. تبادلات گازی ۳۳
11. گفتار ۱. ساز و کار دستگاه تنفس در انسان ۳۴
12. گفتار ۲. تهویه ششی ۴۰
13. گفتار ۳. تنوع تبادلات گازی ۴۵
14. فصل ۴. گردش مواد در بدن ۴۷
15. گفتار ۱. قلب ۴۸

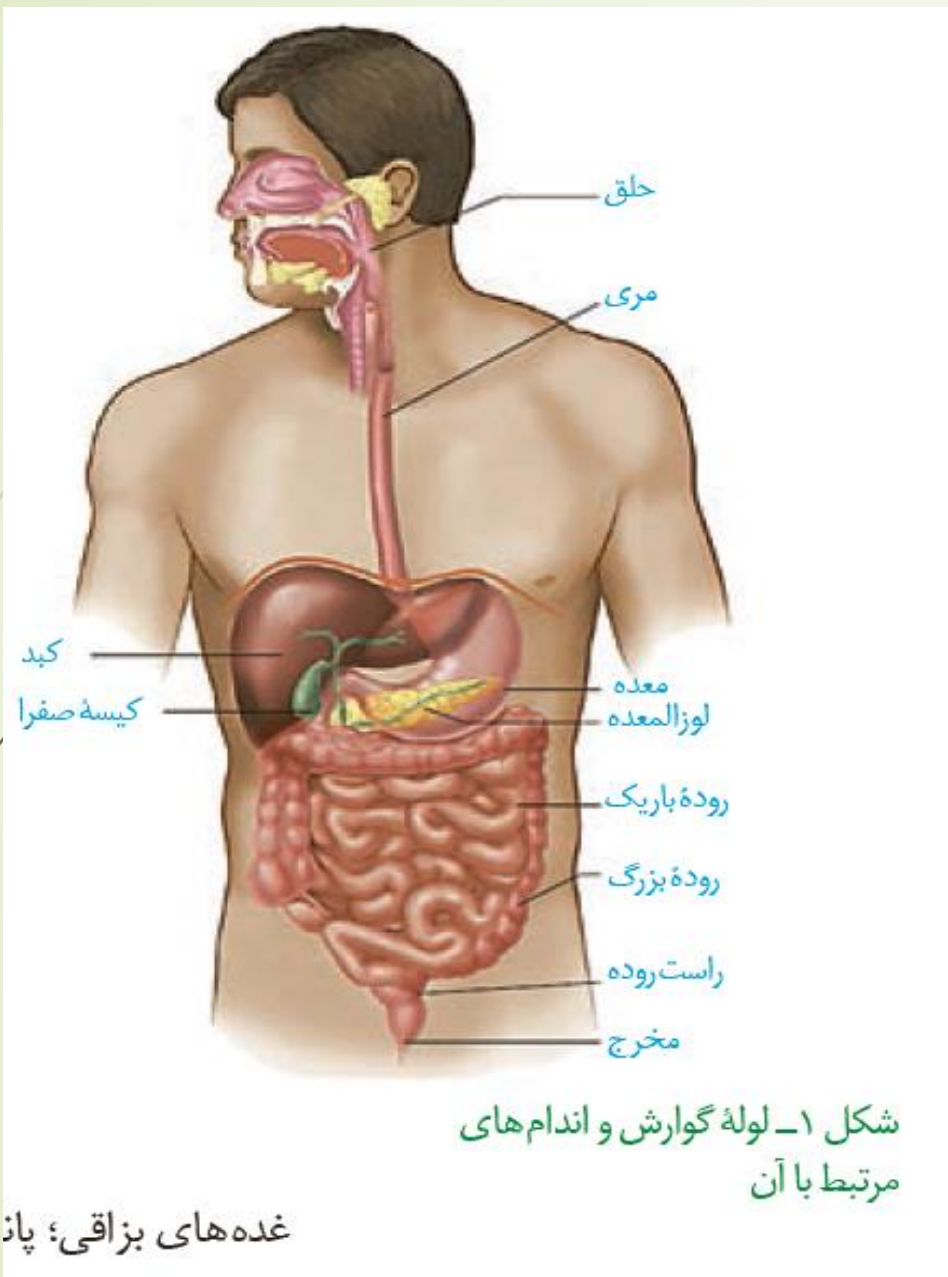


تصویر ریز برز روده باریک با
میکروسکوپ الکترونی

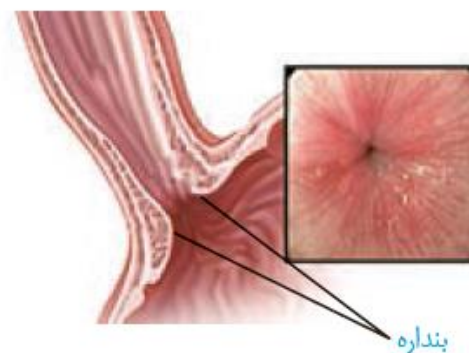
فصل ۲

گوارش و جذب مواد

- بدن ما چگونه انواع غذاها را برای ورود به یاخته ها آماده می کند؟
- اضافه وزن چگونه به وجود می آید و چه مشکلاتی را برای بدن ایجاد می کند؟
- چرا برخی افراد با اینکه غذای کافی و گوناگون می خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند؟
- گوارش در سایر جانداران چه شباهت ها و تفاوت هایی با گوارش انسان دارد؟

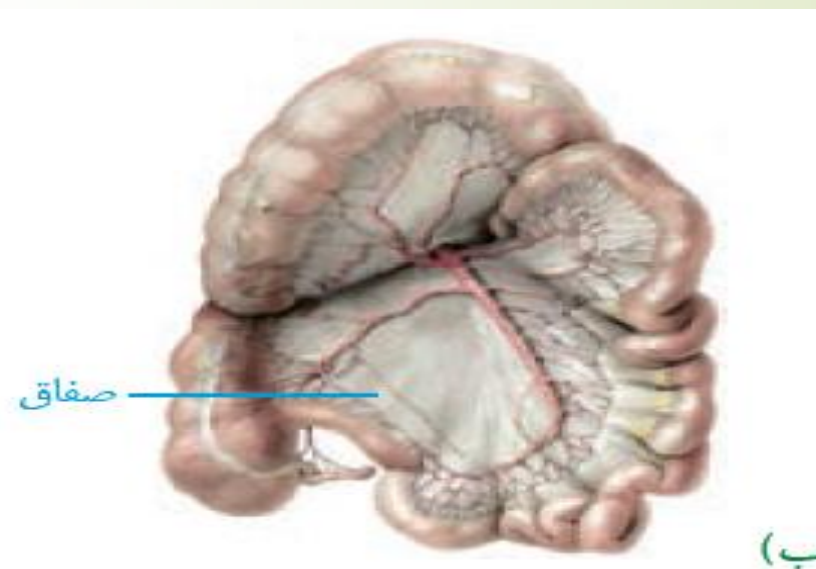
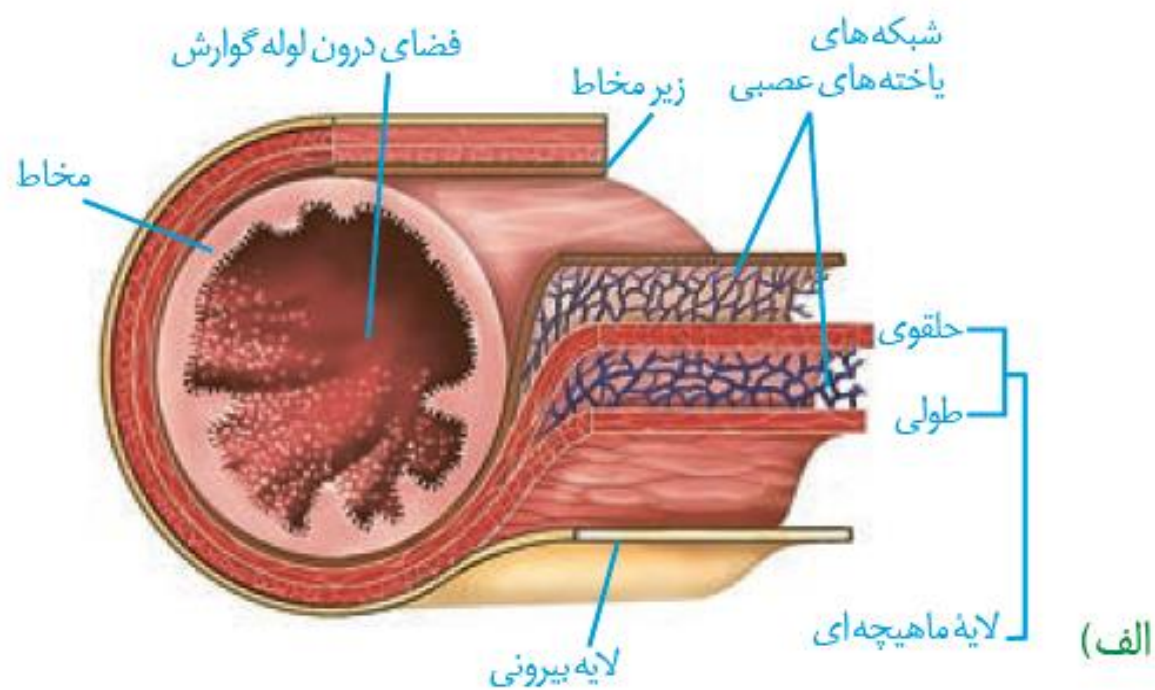


لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در قسمت‌هایی از لوله گوارش ماهیچه‌های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد. بنداره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند (شکل ۲).

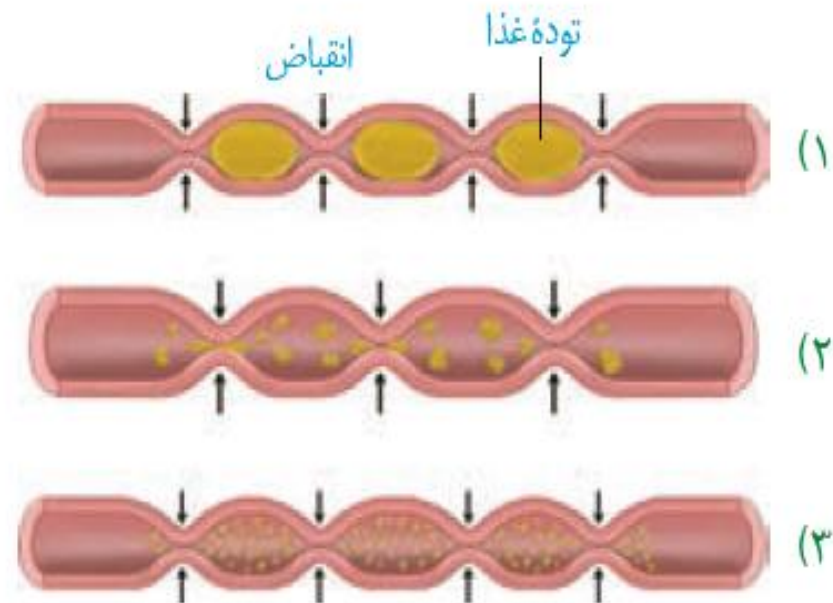
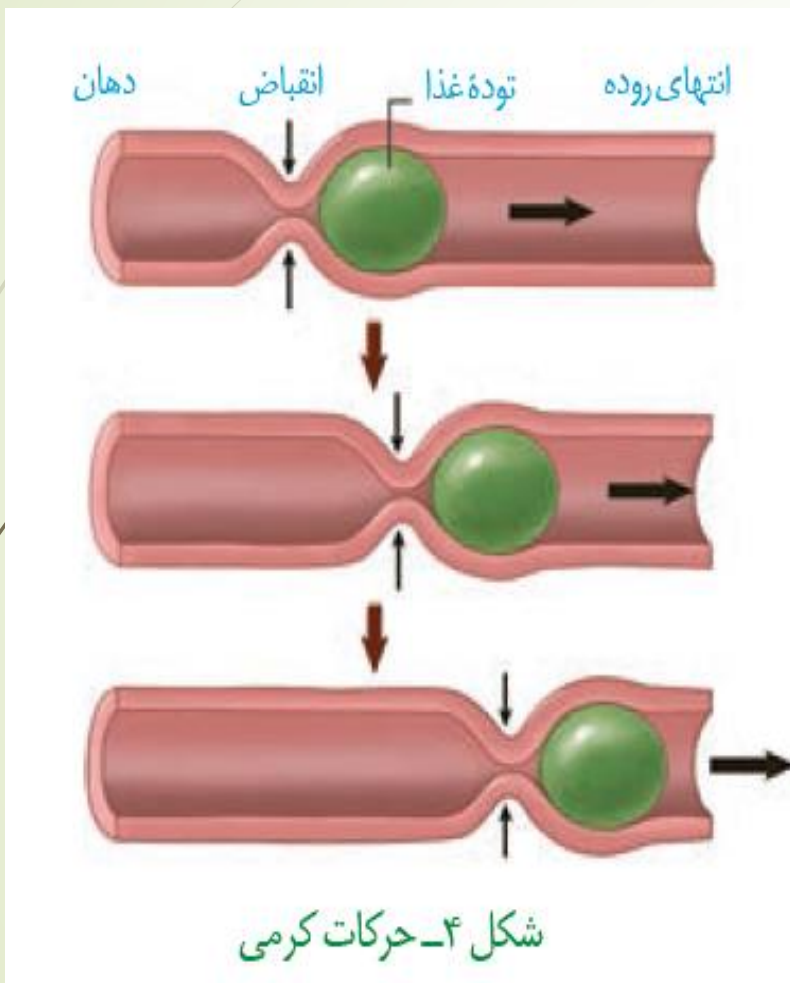


شکل ۲- بنداره انتهایی مری

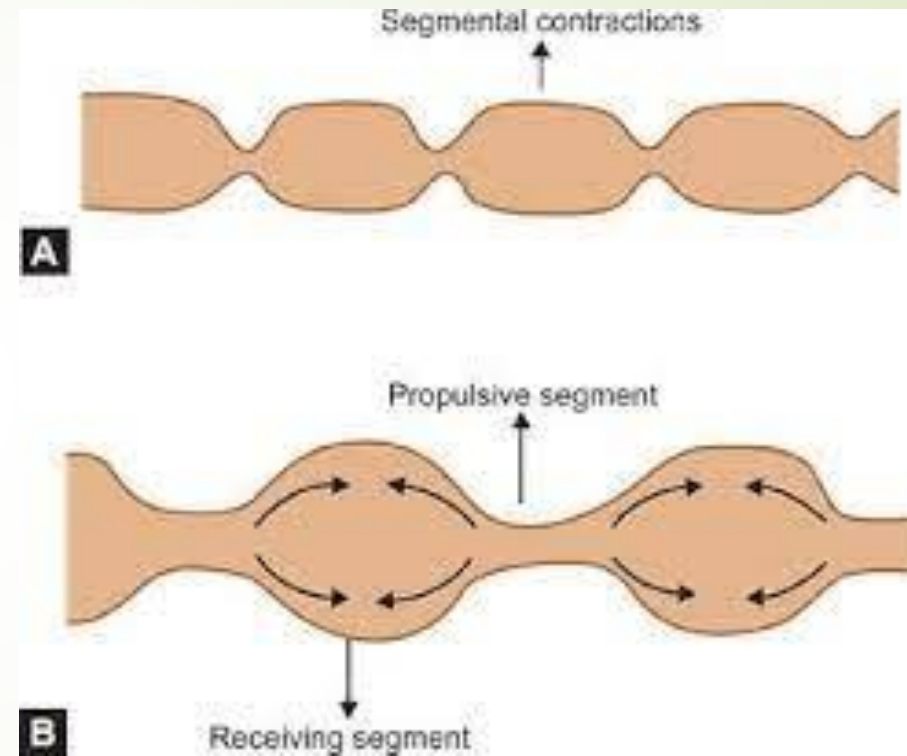
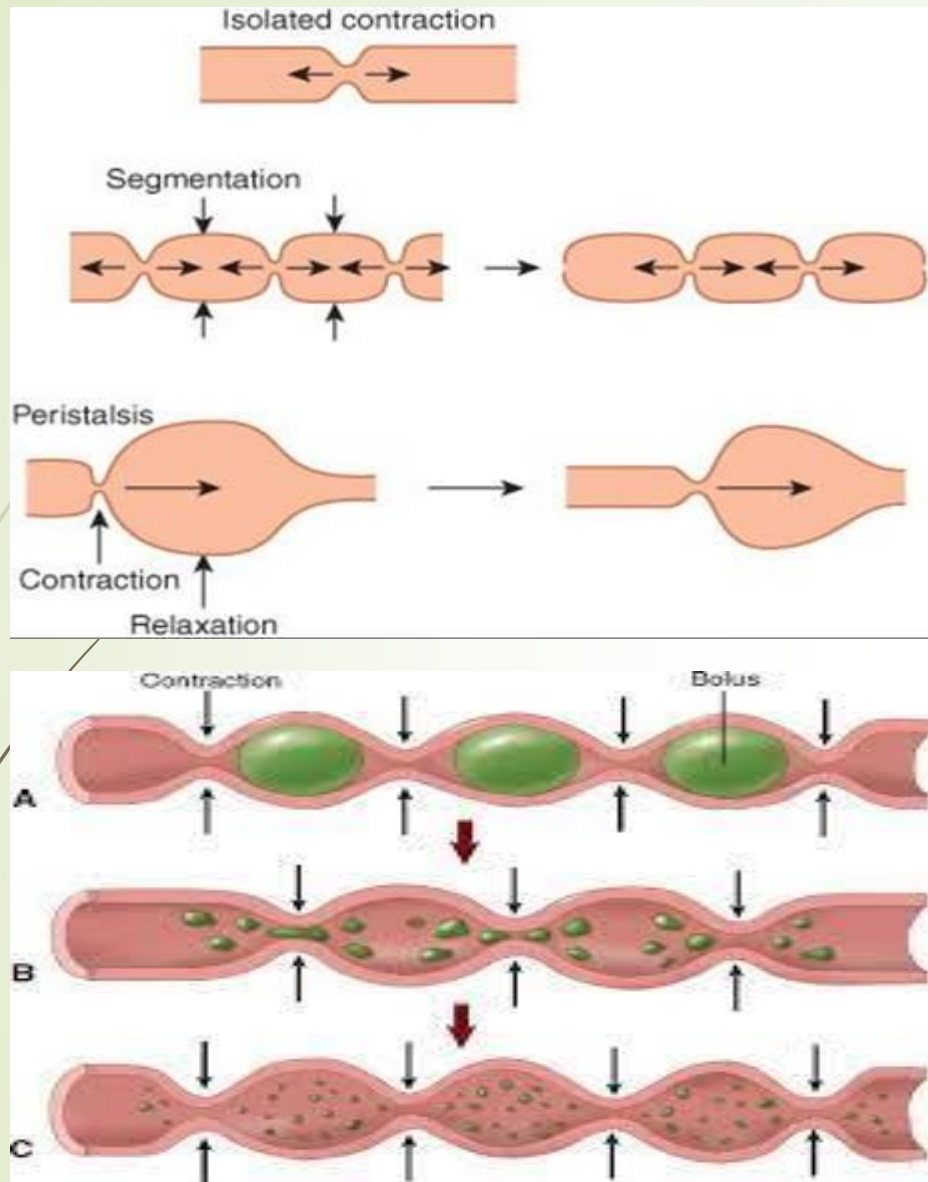
ساختار لوله گوارش: دیواره بخش های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه ای، زیر مخاطی و مخاطی. هر لایه، از انواع بافت ها تشکیل شده است (شکل ۳- الف). در همه این لایه ها بافت پیوندی سست وجود دارد. لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده ای است که اندام های درون شکم را به هم وصل می کند (شکل ۳- ب).

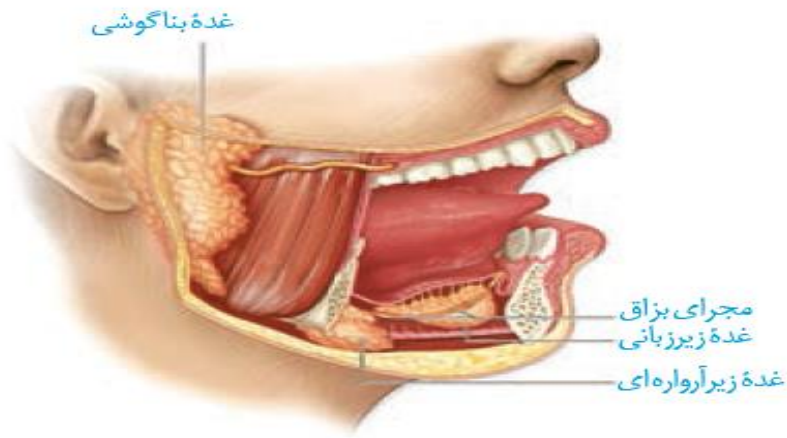


حرکات لوله گوارش: انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه‌قطعه کننده دارد.



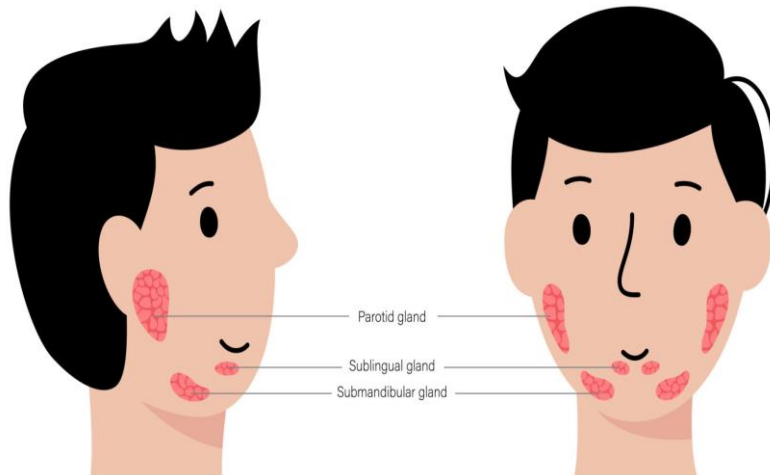
شکل ۵- حرکات های قطعه‌قطعه کننده





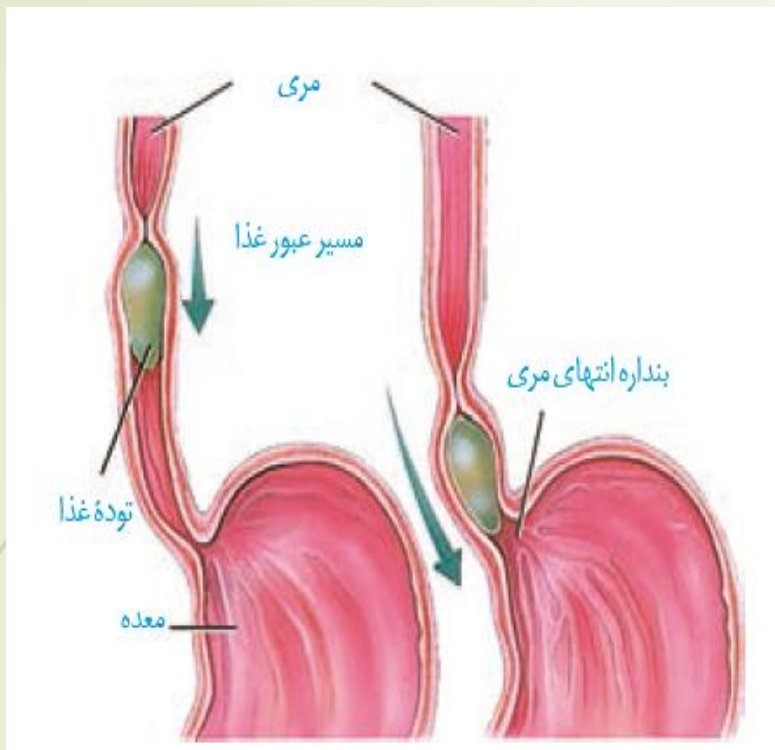
شکل ۶- غده‌های بناگوشی، زیرآرواره‌ای و زیربانی، بزاق ترشح می‌کنند.

SALIVARY GLANDS

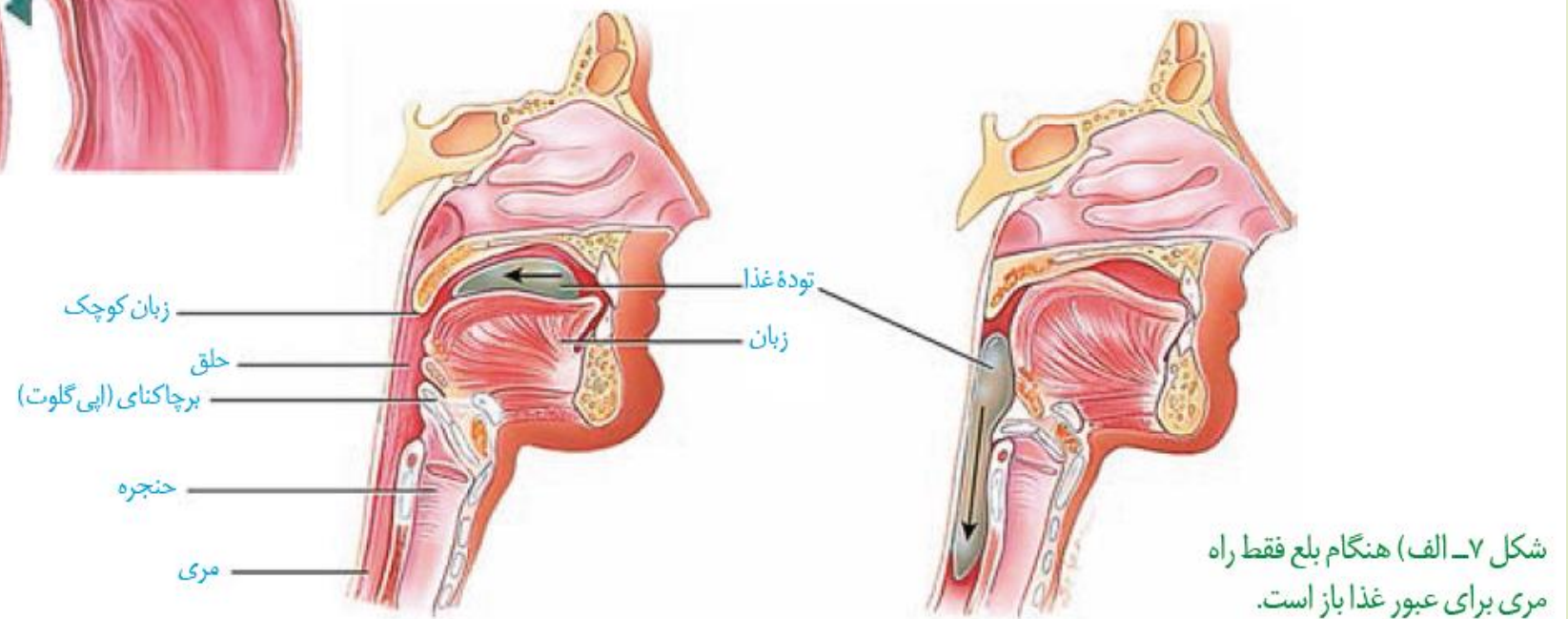


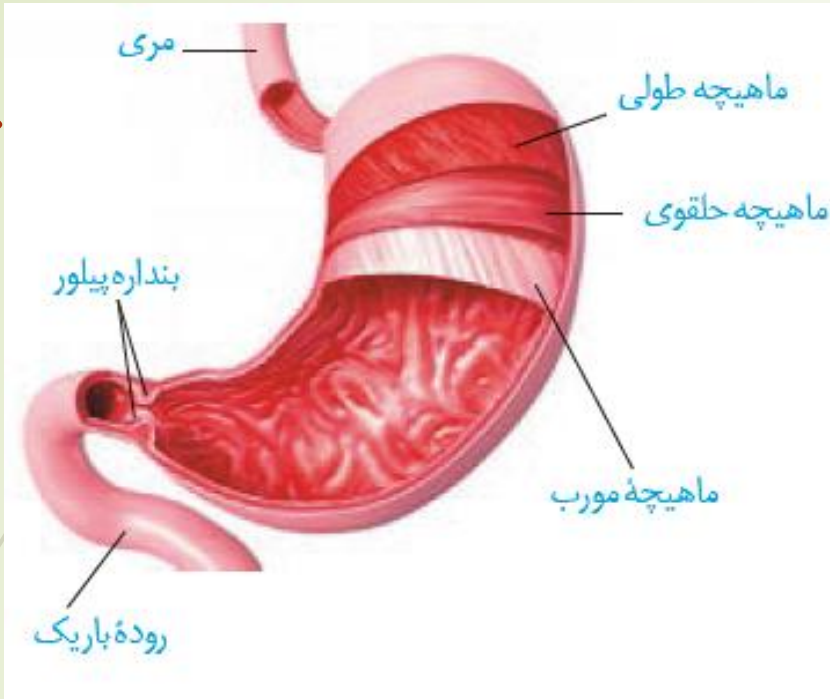
دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کند. این فرایندها چگونه انجام می‌شوند؟ چه عواملی در آنها نقش دارند؟

گوارش در دهان: با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود. آسیاب شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، و اثر بزاق بر آن لازم است. سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند (شکل ۶). بزاق، ترکیبی از آب، یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آنها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.



بلع غذا: هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می کند. همان طور که می دانید حلق را به چهارراه تشبیه می کنند. با استفاده از شکل ۷-الف، توضیح دهید هنگام بلع چگونه راه های دیگر حلق بسته می شوند؟





گوارش در معده: معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. دیواره معده، چین خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن معده باز می‌شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می‌شود. در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش که کیموس نام دارد، با باز شدن بنداره پیلور وارد ابتدای روده باریک می‌شود (شکل ۸). به ابتدای روده باریک دوازدهه می‌گویند.

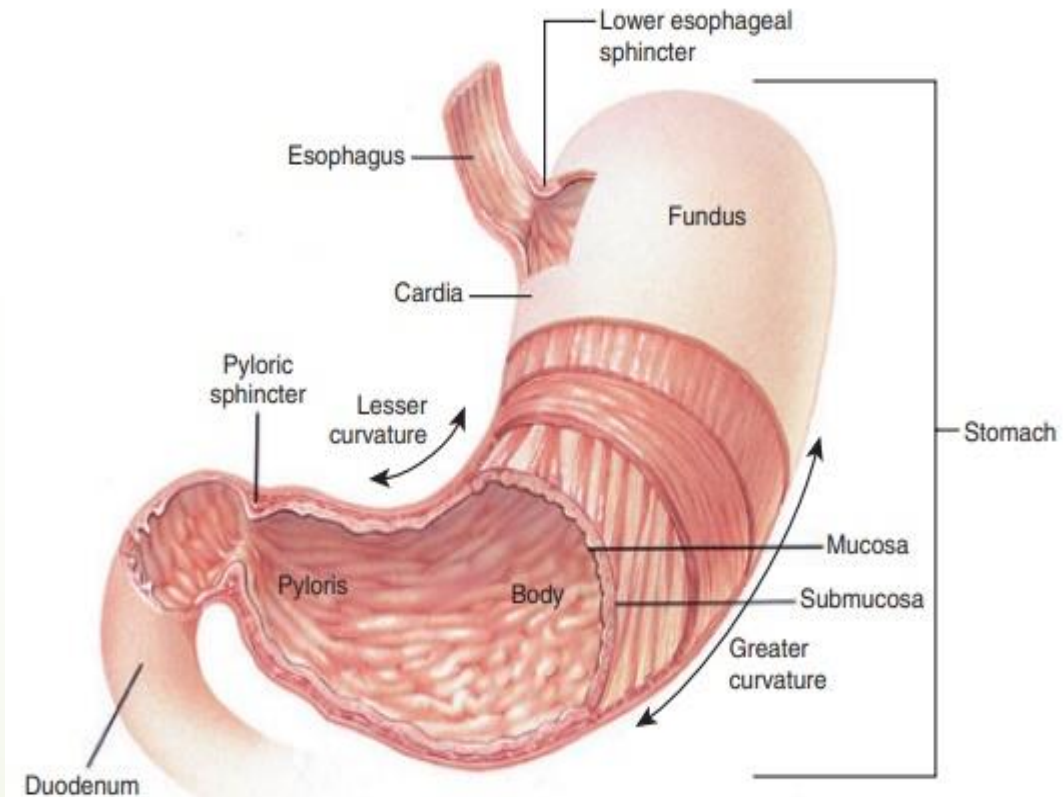
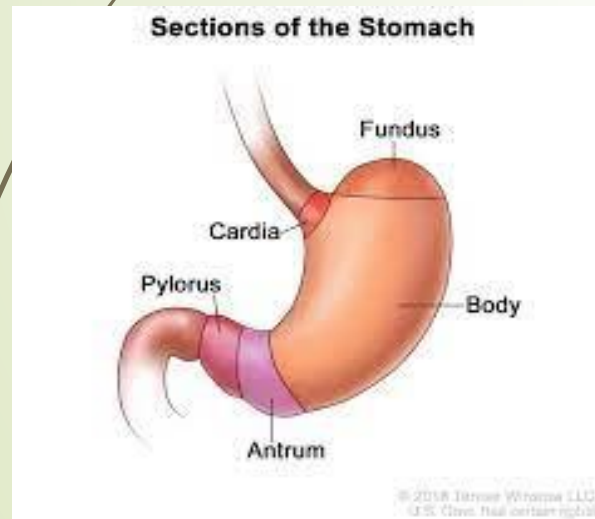
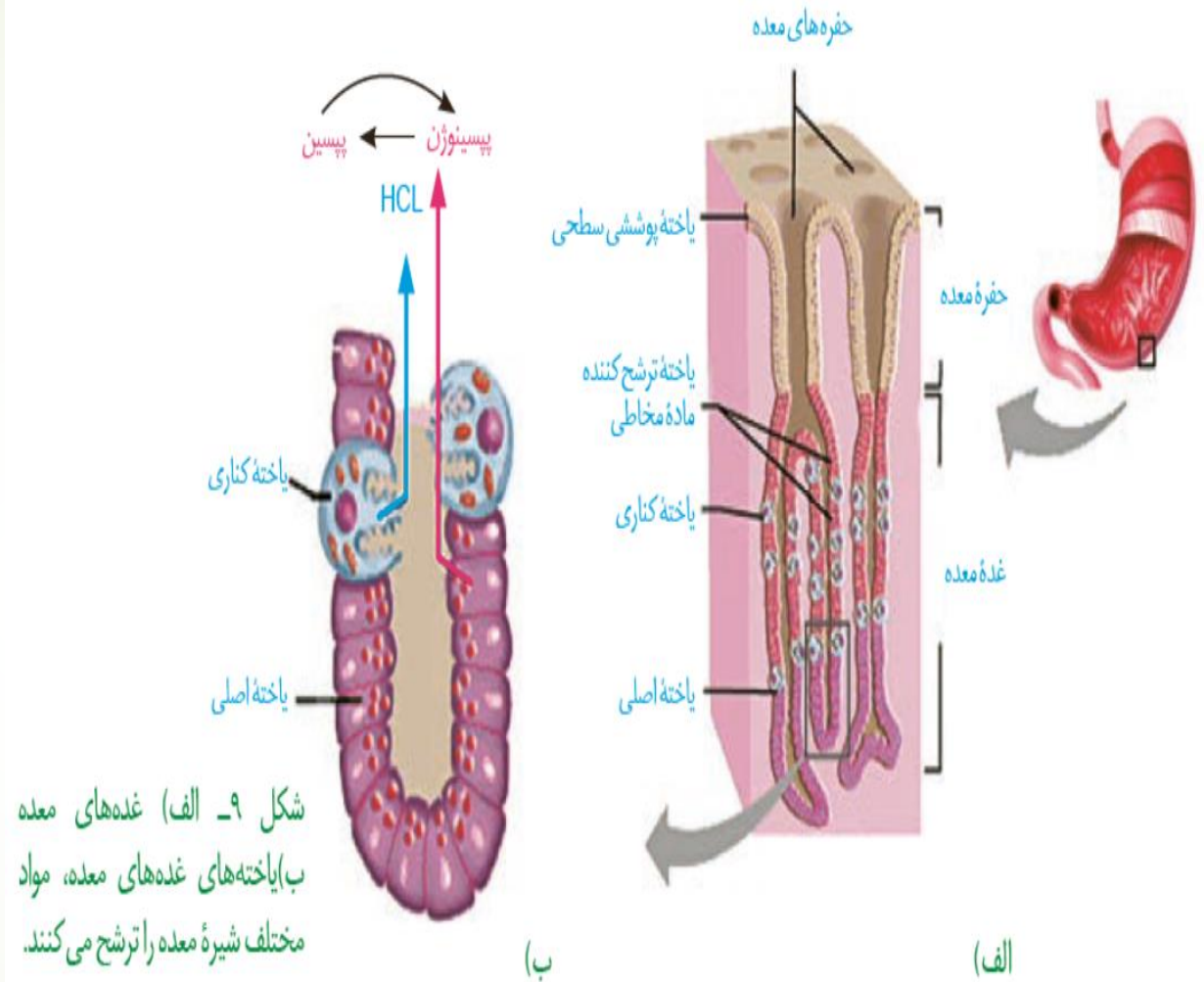
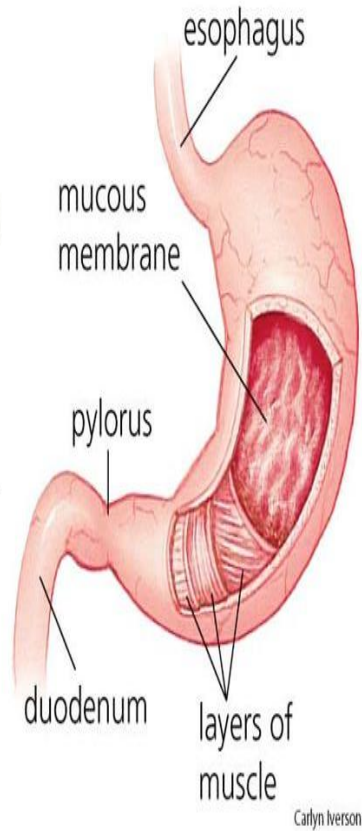
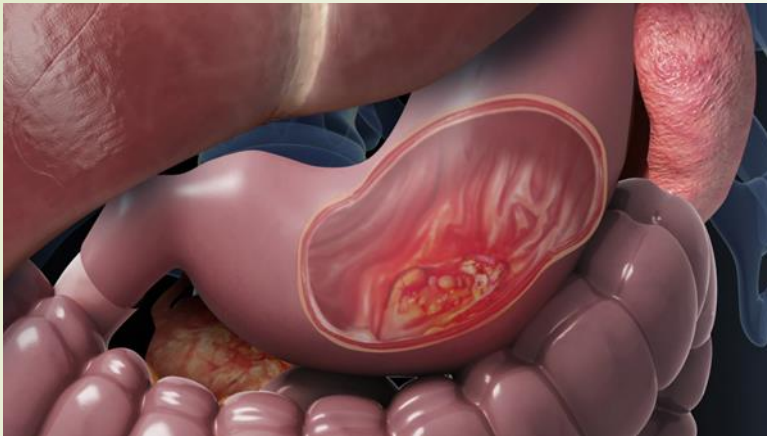


FIGURE 24-8 The stomach.

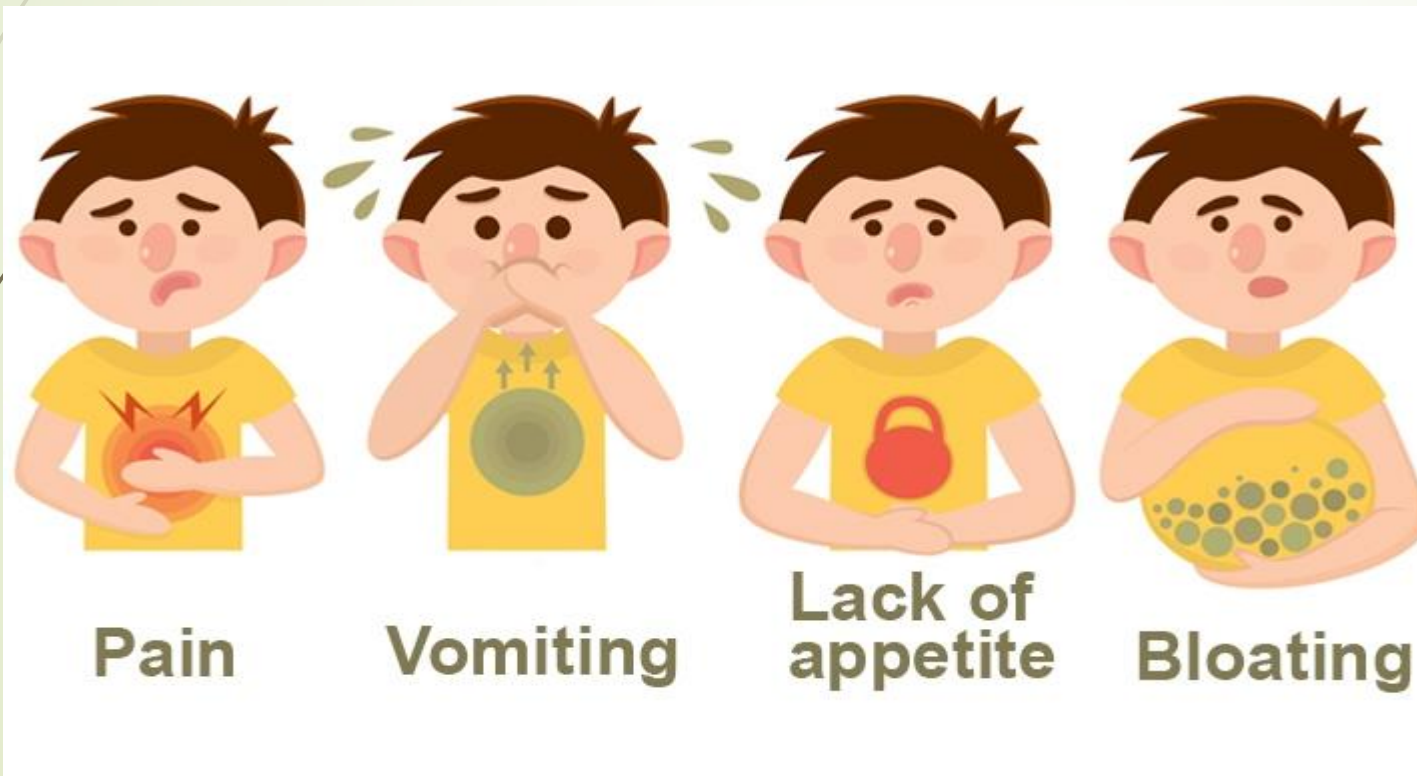
Stomach

- Hollow, saclike organ enclosed in a muscular wall (3 layers of muscles)
- Function of the stomach is:
 - Continue to breakdown food
 - Store food until it's ready to enter small intestine





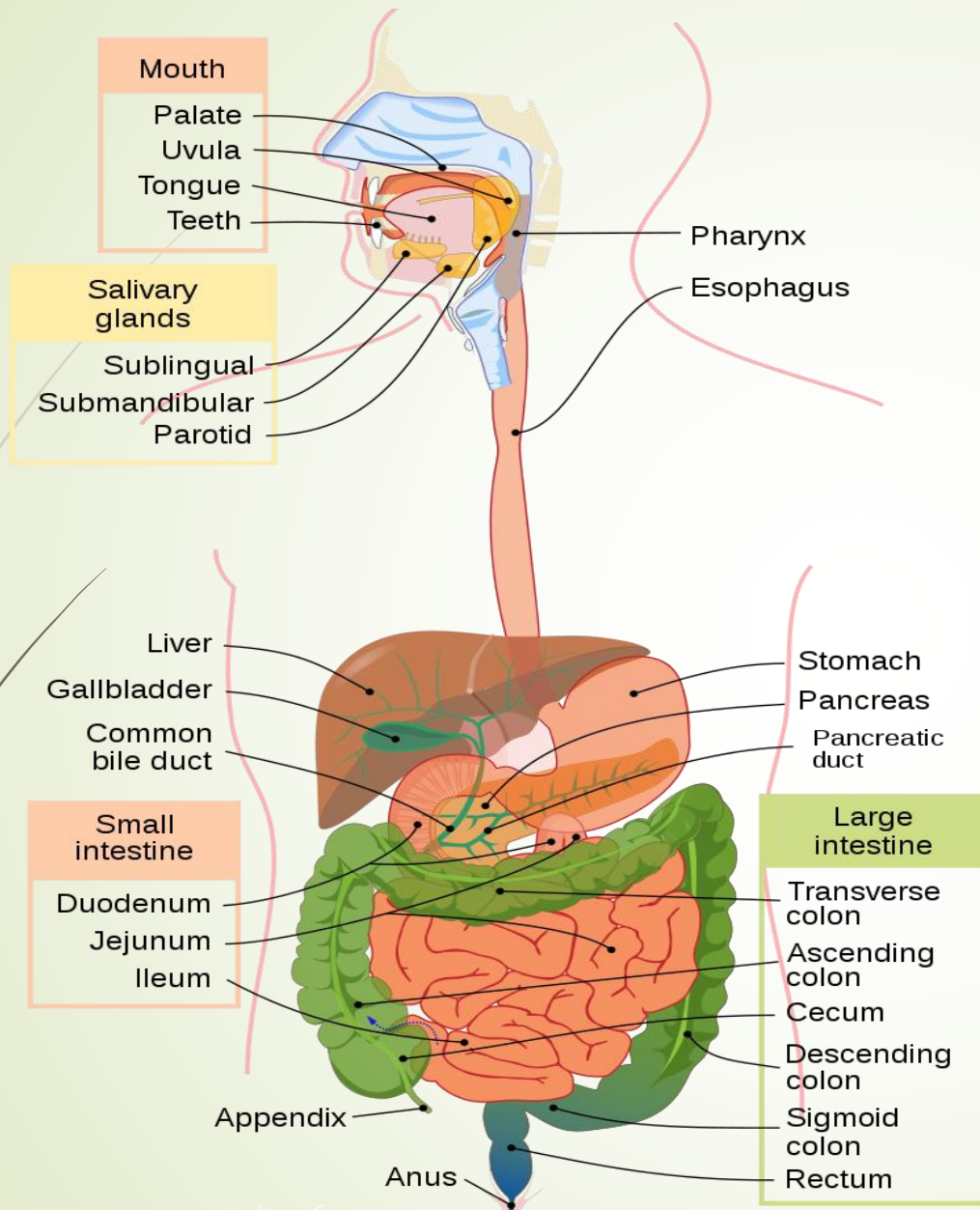
برگشت اسید معده (ریفلاکس): اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می شود. در این حالت مخاط مری به تدریج، آسیب می بیند؛ زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک نیست. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از عوامل برگشت اسید معده اند.



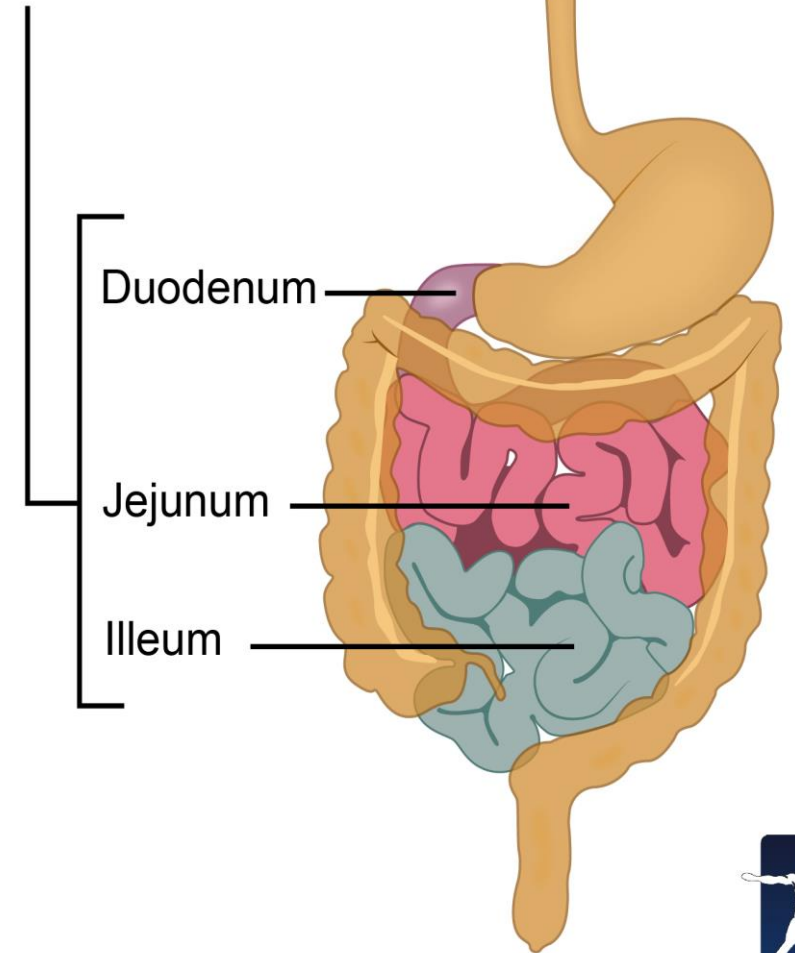
فعّالیت

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می دهد. توجه کنید که آنزیم ها در دمای ویژه ای فعّالیت می کنند.



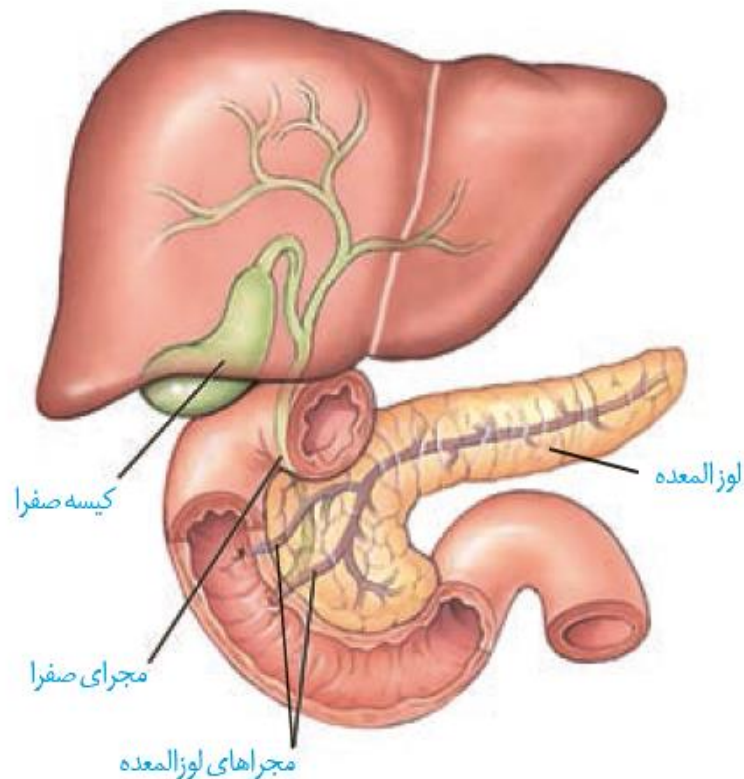


Small Intestine



KNOWYOURBODY.NET





شیره لوزالمعده: آنزیم ها و بیکربنات لوزالمعده به دوازدهه می ریزند. لوزالمعده، آنزیم های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می کند. پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می شوند. بیکربنات اثر اسید معده را خنثی می کند. به این ترتیب دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم های لوزالمعده فراهم می شود.

گوارش در روده باریک: کیموس به تدریج وارد روده باریک می شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود. صفرا، شیره های روده و لوزالمعده که به دوازدهه می ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند (شکل ۱۰).

حرکت های روده باریک: حرکت های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می گسترانند تا تماس آن با شیره های گوارشی و نیز یاخته های پوششی مخاط، افزایش یابد.

شیره روده: روده باریک این شیره را ترشح می کند. شیره روده شامل موسین، آب، یون های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم است.

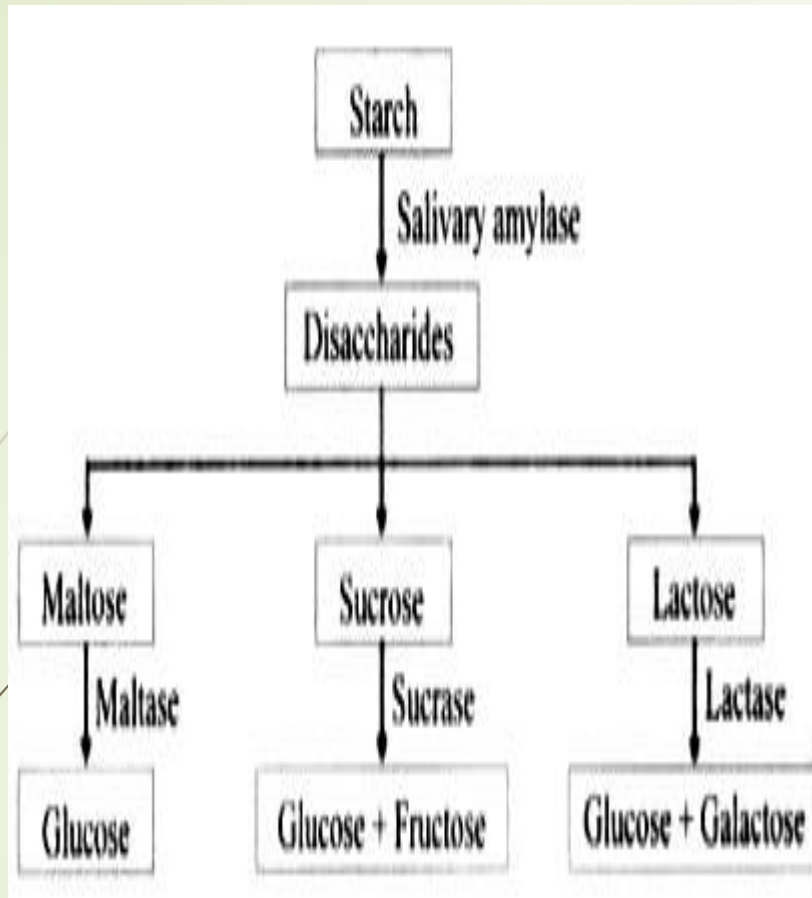
صفرا: کبد، صفرا را می سازد. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا

به دوازدهه می ریزد و به گوارش چربی ها کمک می کند. همچنین بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می کند.

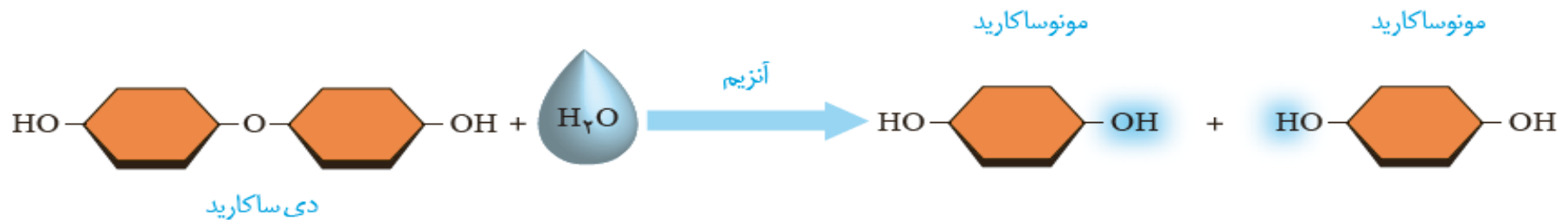
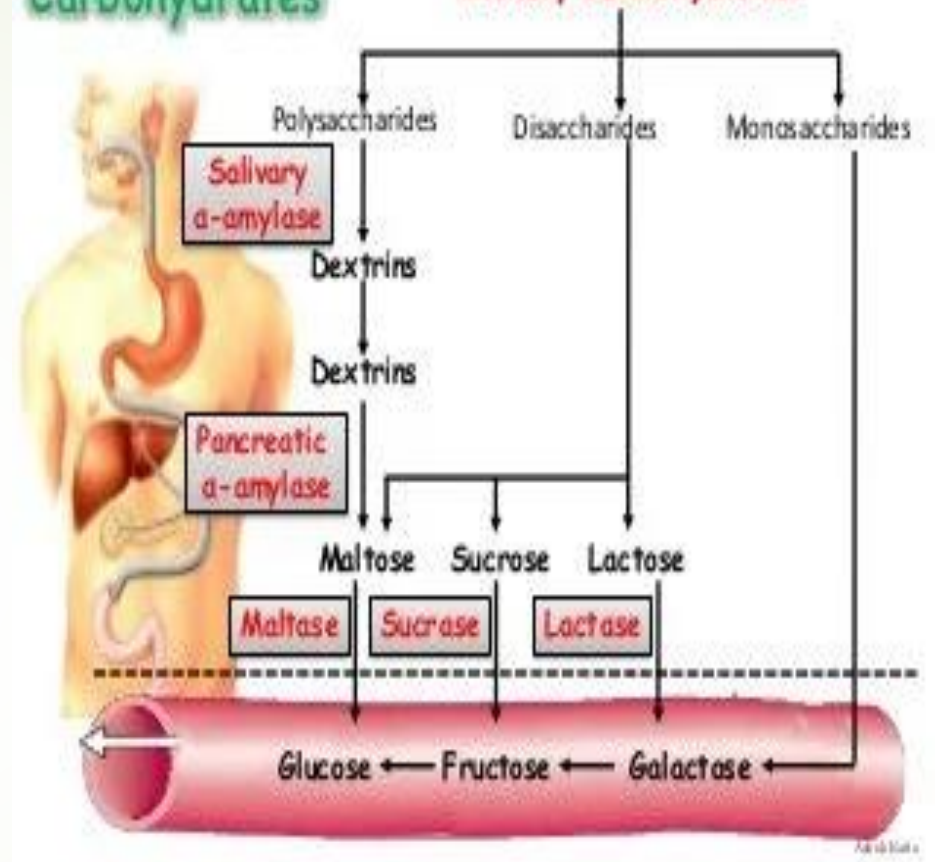
گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می کنند و سنگ ایجاد می شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد (شکل ۱۱).

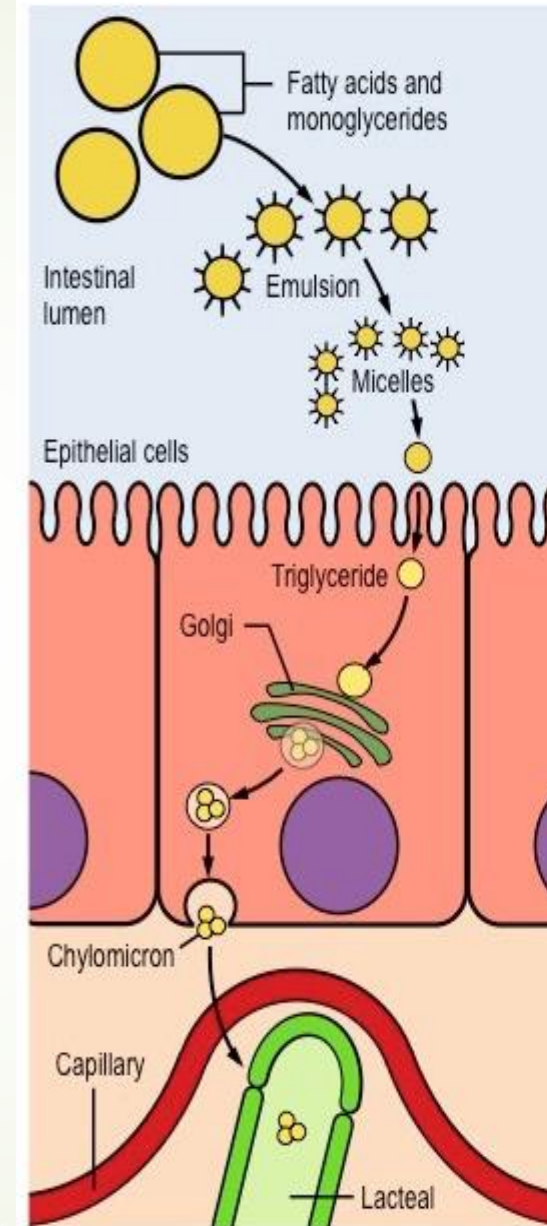
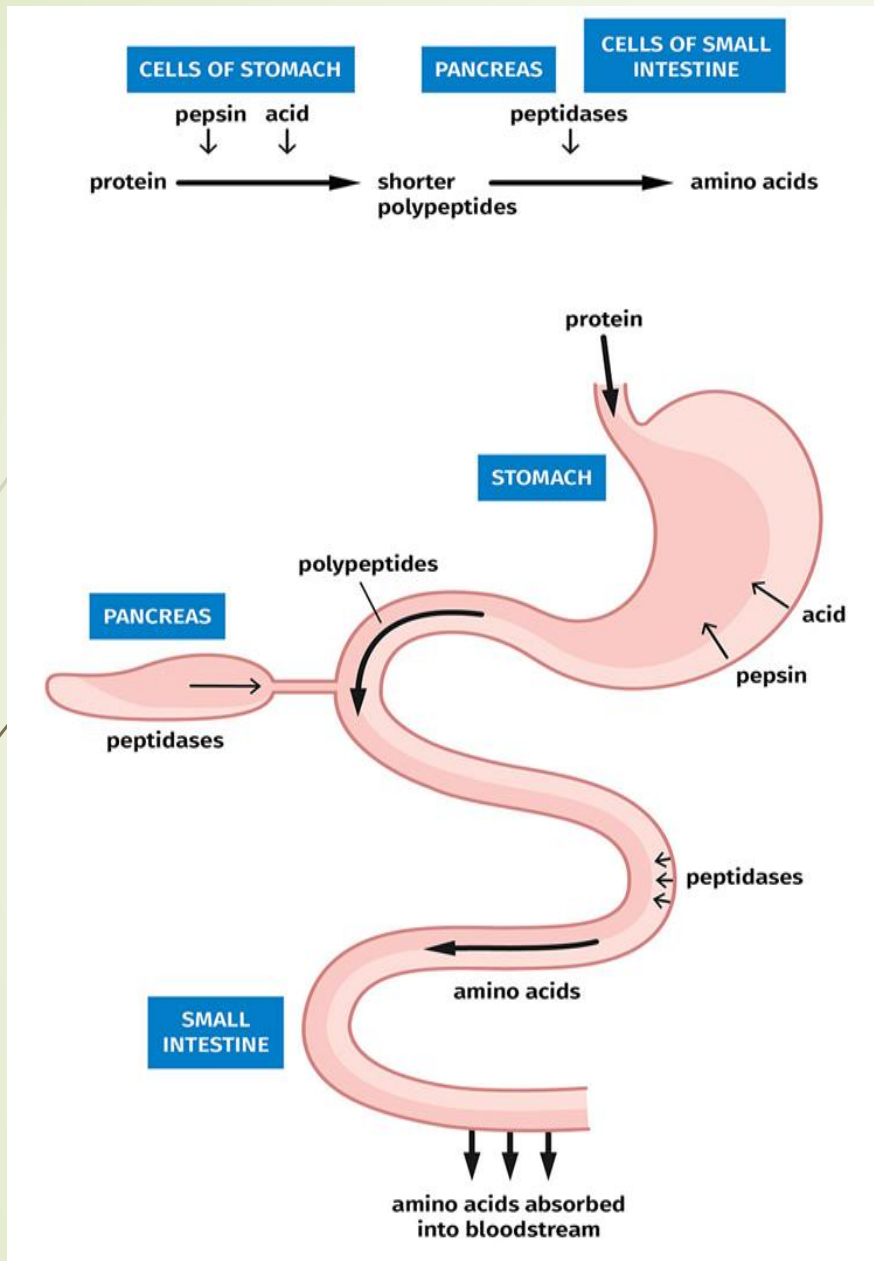


شکل ۱۱- سنگ کیسه صفرا



Digestion of Carbohydrates





Fatty acids and monoglycerides are emulsified by bile salts to form micelles

Fatty acids enter the epithelial cells and link to form triglycerides

Triglycerides combine with proteins inside the Golgi body to form chylomicrons

Chylomicrons enter the lacteal and are transported away from the intestine

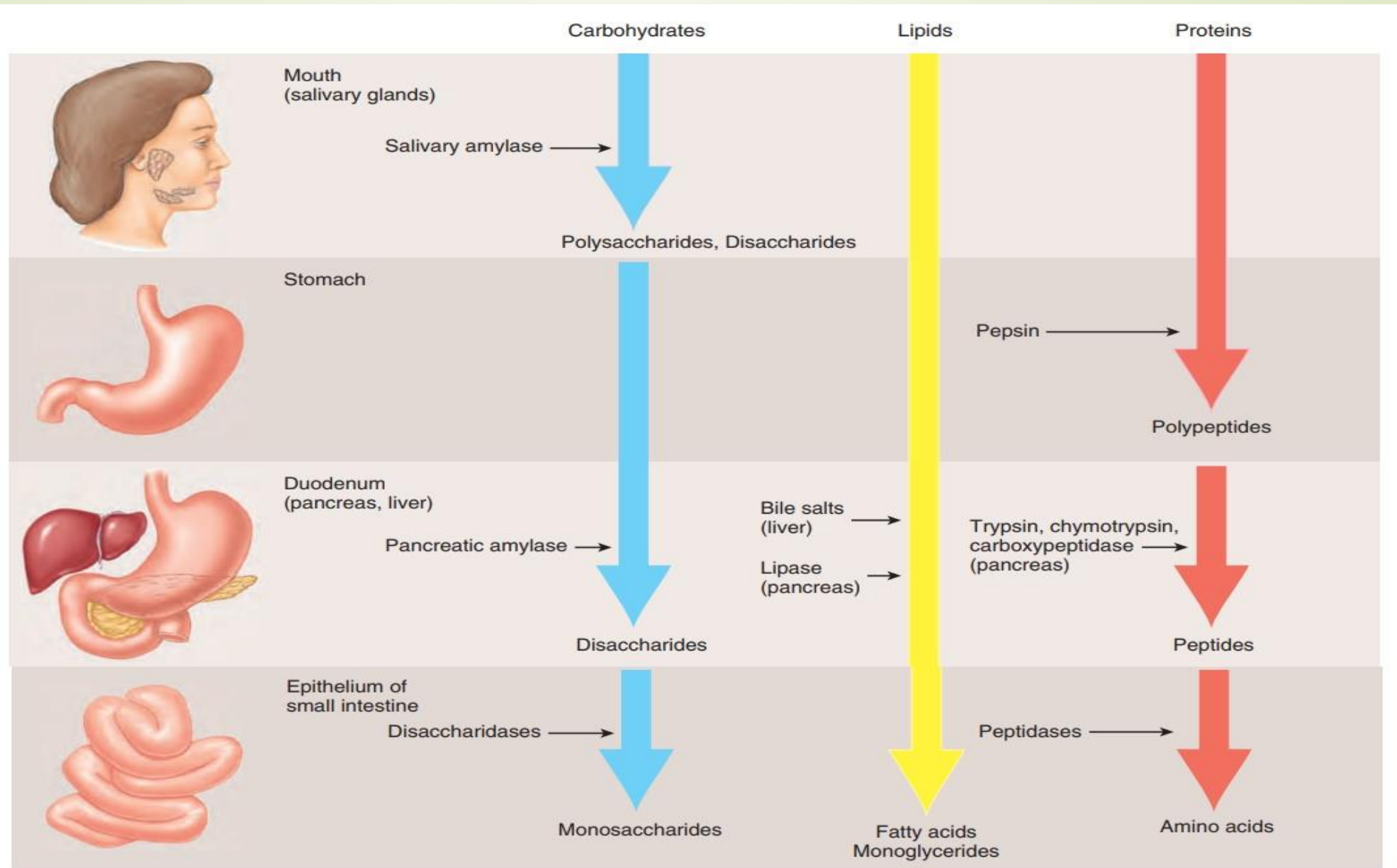
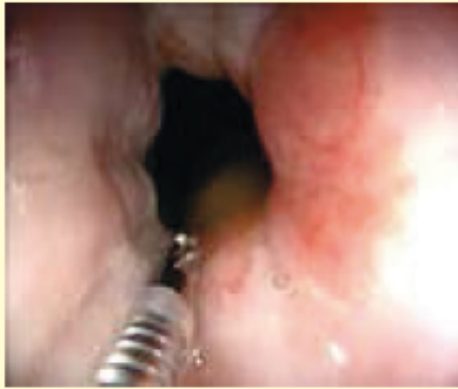


Figure Digestion of Carbohydrates, Lipids, and Proteins

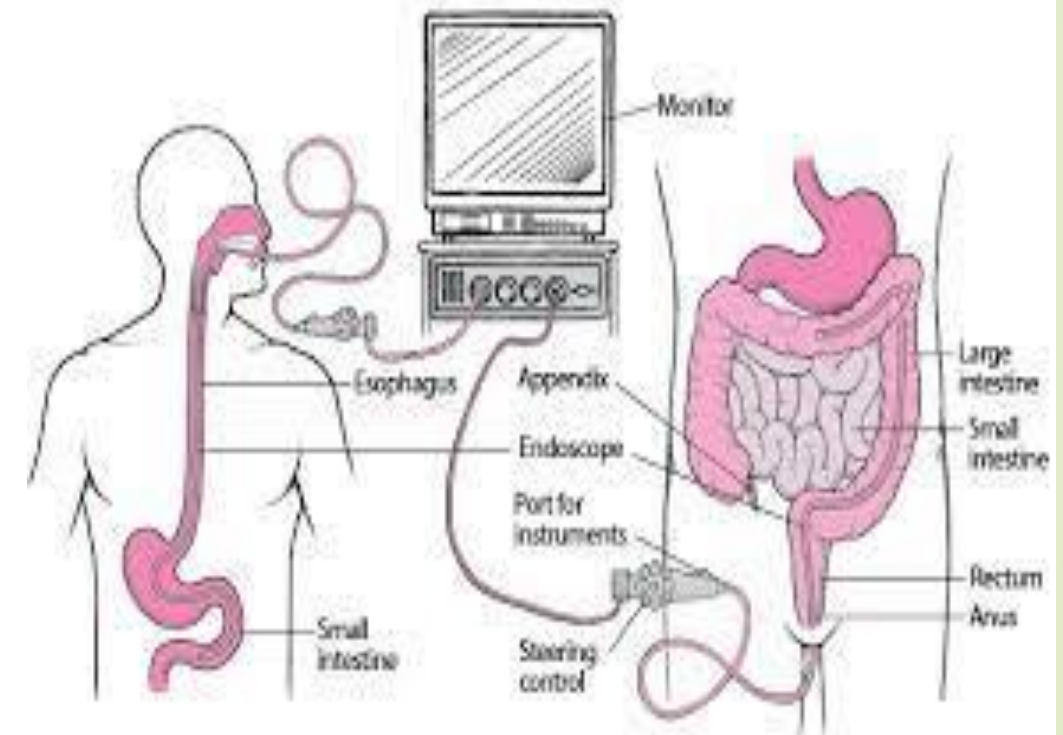
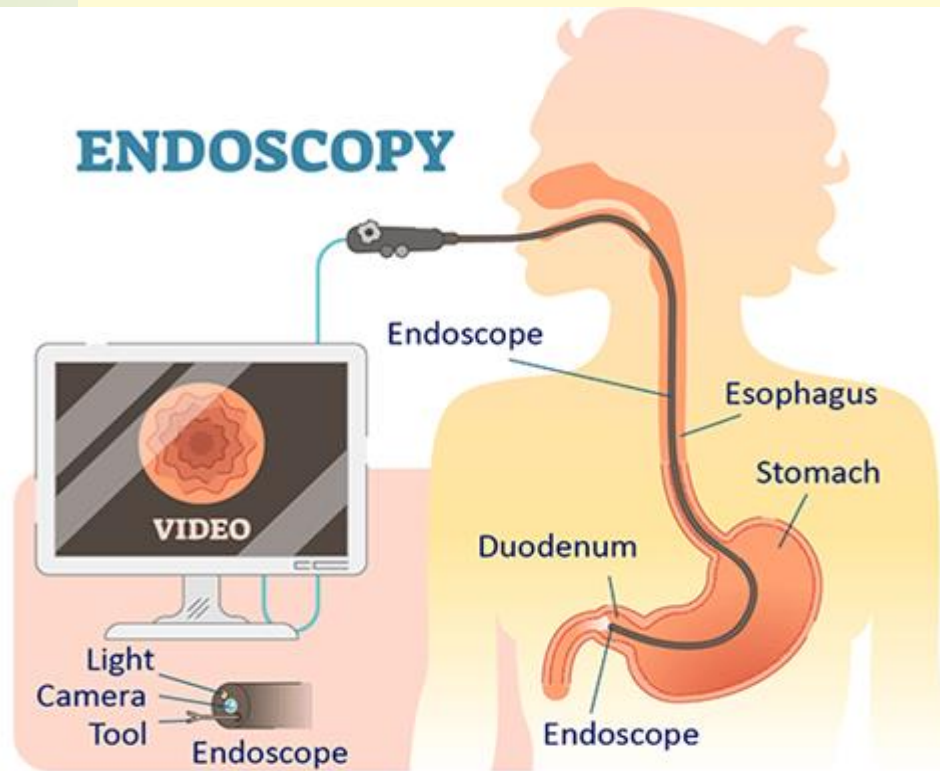
The enzymes involved in digesting carbohydrates, lipids, and proteins are depicted in relation to the region of the digestive tract where each functions.

هضم چربی ها	هضم نوکلئیک ها	هضم پروتئین ها	هضم کربوهیدرات	
			پلی ساکاریدها ↓ پتیالین پلی ساکاریدهای کوچک، مالتوز	دهان، حلق و مری
		پروتئین ها ↓ پپسین پلی پپتیدهای کوچک		معده
گلوله‌های درشت چربی ↓ املاح صفرا ذرات کوچک چرب ↓ لیپاز گلسیسرول و اسیدهای چرب	DNA و RNA ↓ نوکلئوتیدها ↓ نوکلئوسیداز بازهای نیتروژنی، قند، فسفات	پلی پپتید ↓ تریپسین پلی پپتیدهای کوچکتر ↓ آمینوپپتیداز آمینواسیدها ↓ پپتیدهای کوچک ↓ دیپپتیداز آمینواسیدها	پلی ساکاریدها ↓ آنزیم‌های پانکراس مالتوز و دیگر دی‌ساکاریدها ↓ دی‌ساکاریداز مونوساکاریدها	درون لوله های روده باریک
			مونوساکاریدها	درون بافت پوششی روده باریک

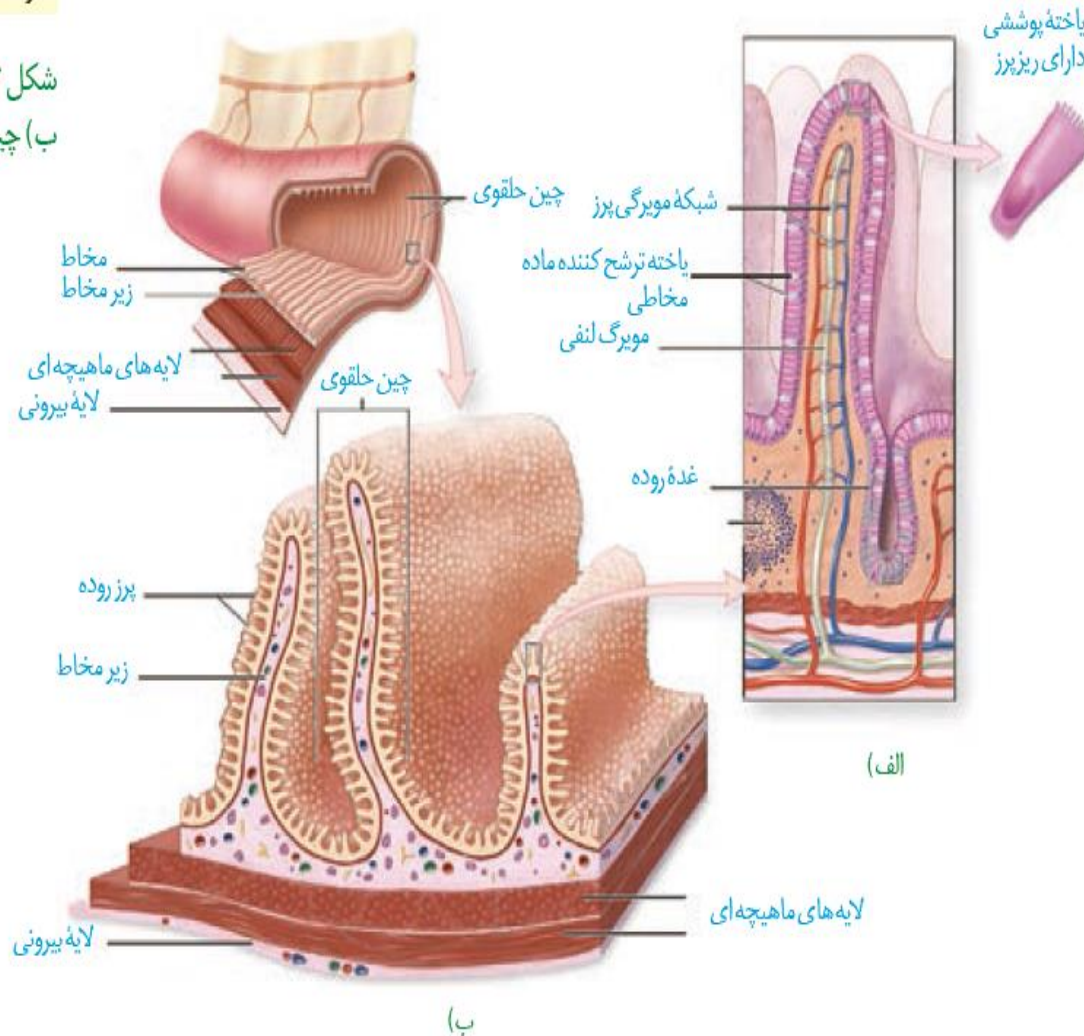


مشاهده درون دستگاه گوارش

با استفاده از درون بینی (آندوسکوپي؛ آندو به معنای درون و اسکوپ به معنی دیدن) می توان درون مری، معده و دوازدهه را مشاهده کرد. درون بین (آندوسکوپ / Endoscope) لوله ای باریک و انعطاف پذیر با دوربینی بر یک سر آن است. درون بینی برای تشخیص زخم ها، سرطان و عفونت به کار می رود. درون بین در نمونه برداری نیز استفاده می شود. کولون بینی (کولونوسکوپي) روشی برای بررسی کولون یا روده بزرگ است که به کمک آن روده بزرگ را تا محل اتصال به روده باریک بررسی می کنند تا اختلال های احتمالی آن را مشاهده کنند.



شکل ۱۳- الف) پرز
ب) چین‌های حلقوی



مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، **جذب** نام دارد. خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای **محیط داخلی** را تشکیل می‌دهند. در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود.

جذب مواد در روده باریک

پس از گوارش در فضای روده باریک، مولکول‌های گوناگونی وجود دارند که باید از غشای یاخته‌های پوششی دیواره روده بگذرند و به این یاخته‌ها و پس از آن به محیط داخلی وارد شوند. در دیواره داخلی روده، چین‌های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریز پرز می‌گویند. مجموعه چین‌ها، پرزها و ریز پرزها سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می‌دهند. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریز پرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند.

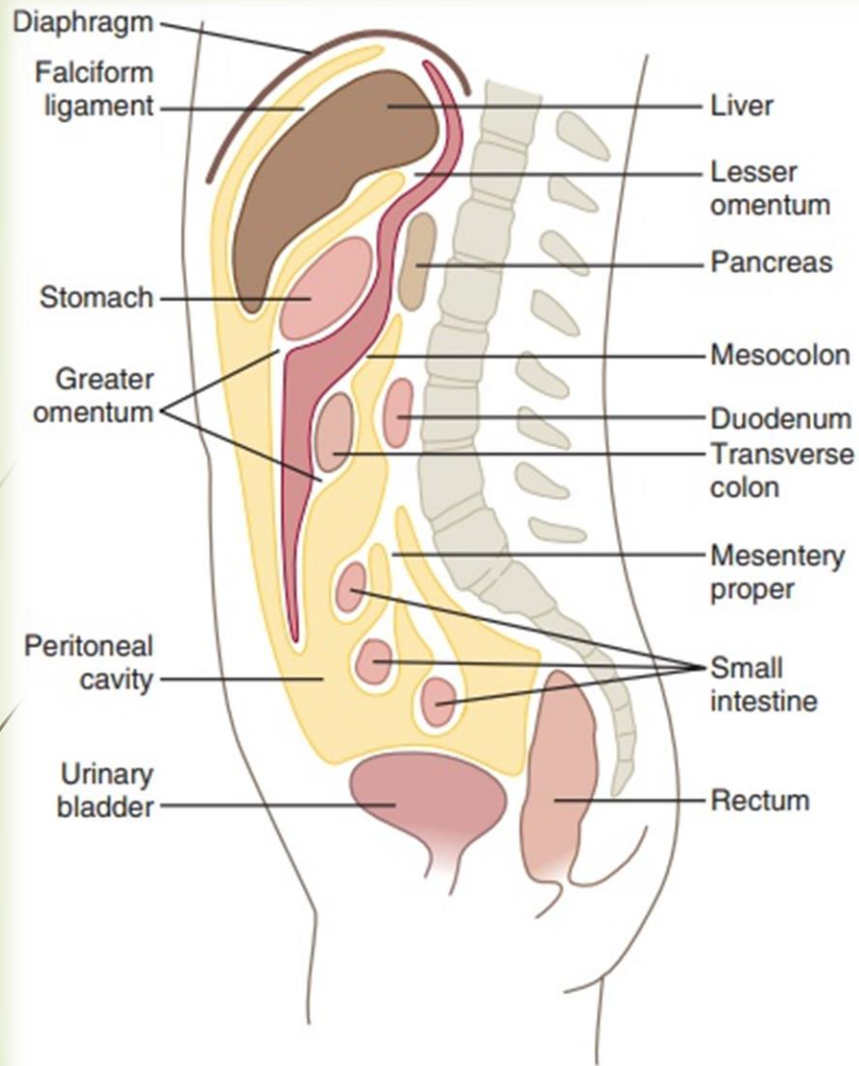


FIGURE 24-11 The mesentery, formed by folds of peritoneal membrane, suspends portions of the small intestines from the posterior abdominal wall.

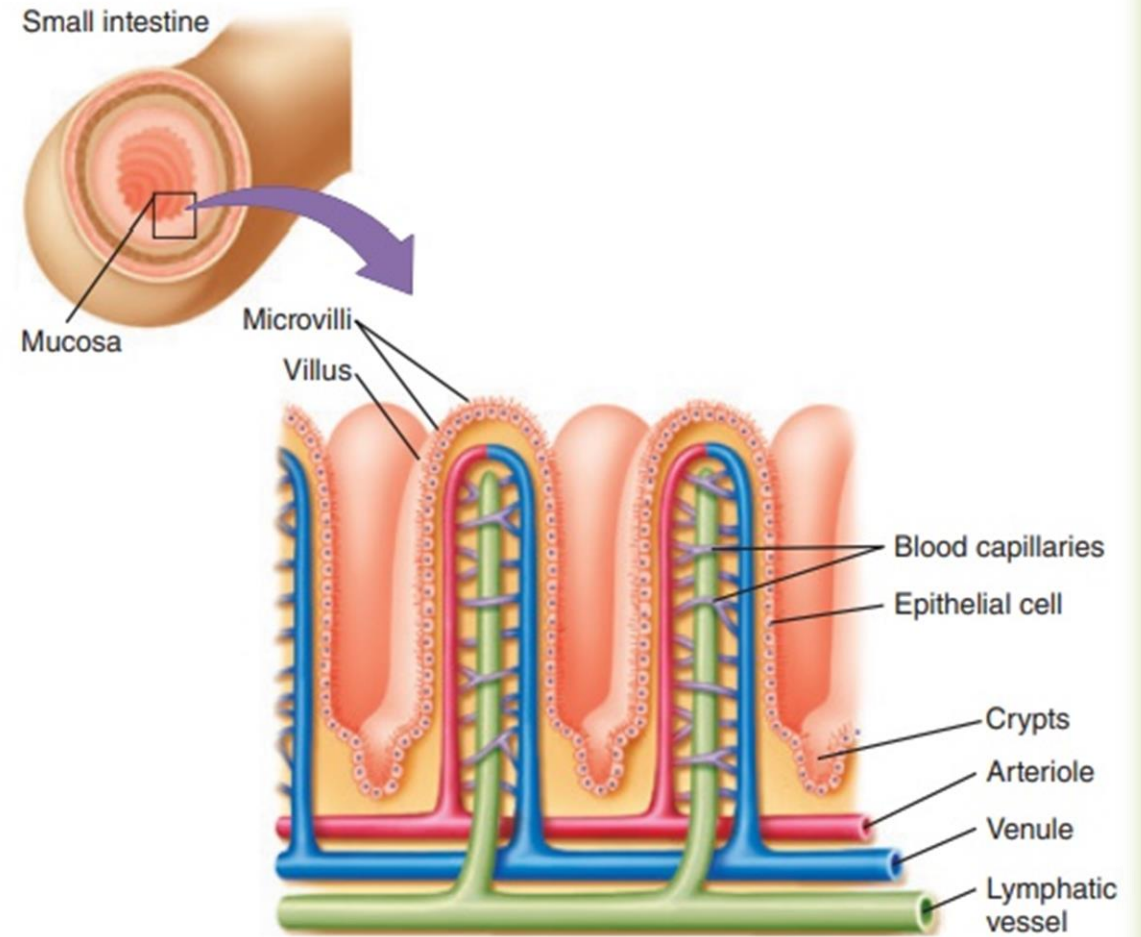
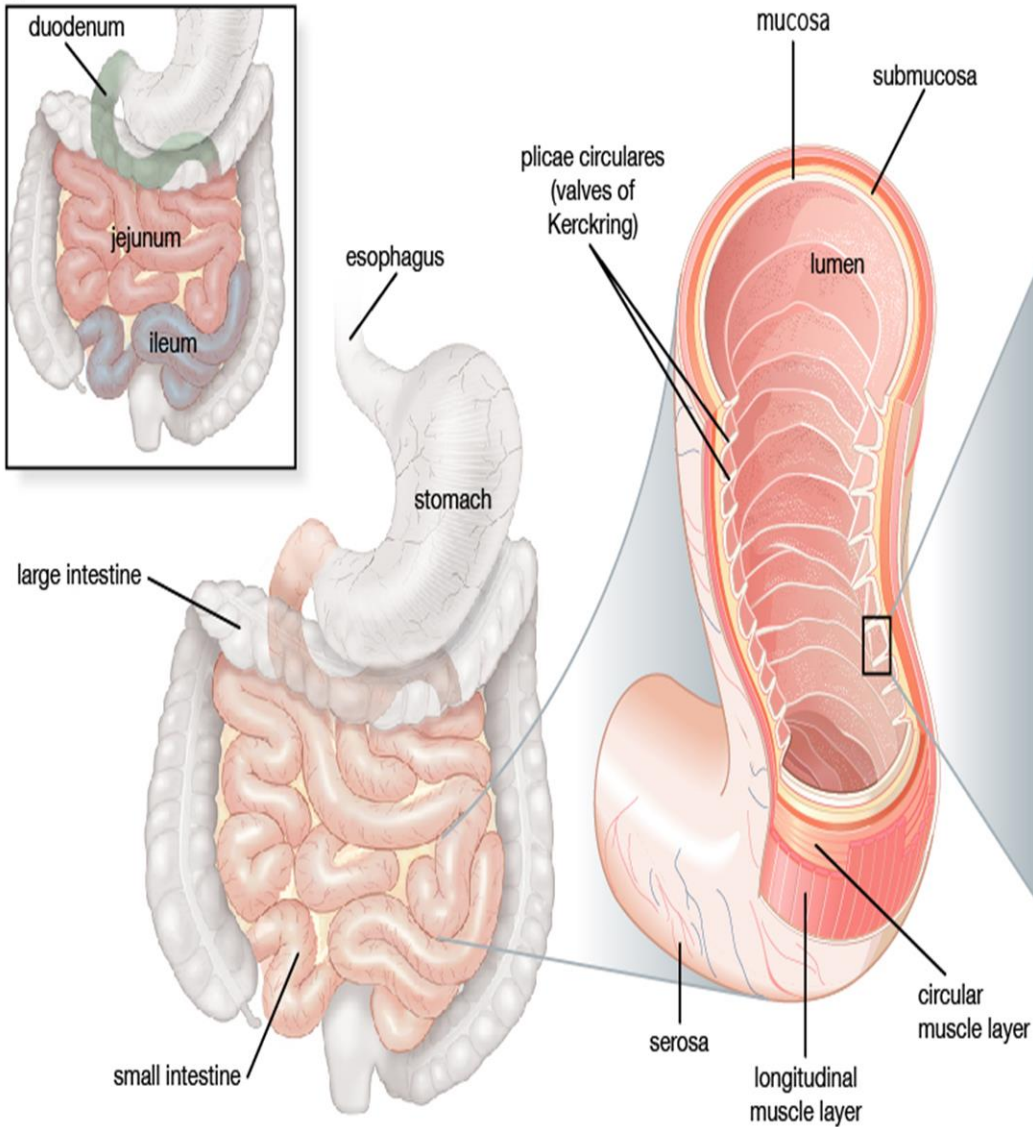
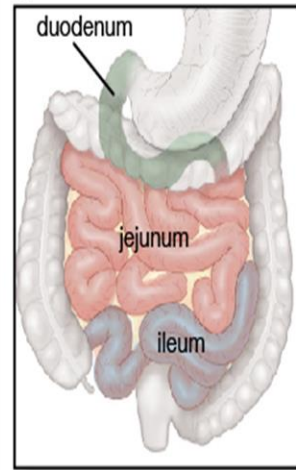
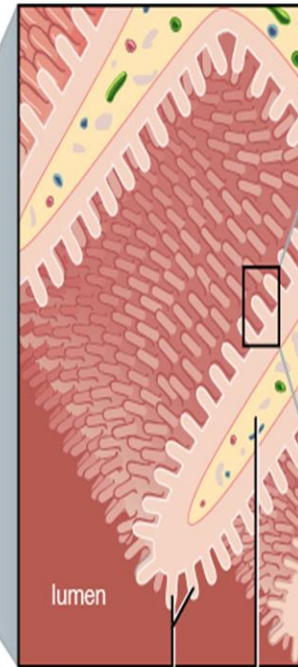


FIGURE 24-12 The small intestine mucosa is folded into villi and crypts. The epithelium covers the lamina propria, connective tissue containing abundant blood vessels and lymphatic vessels.

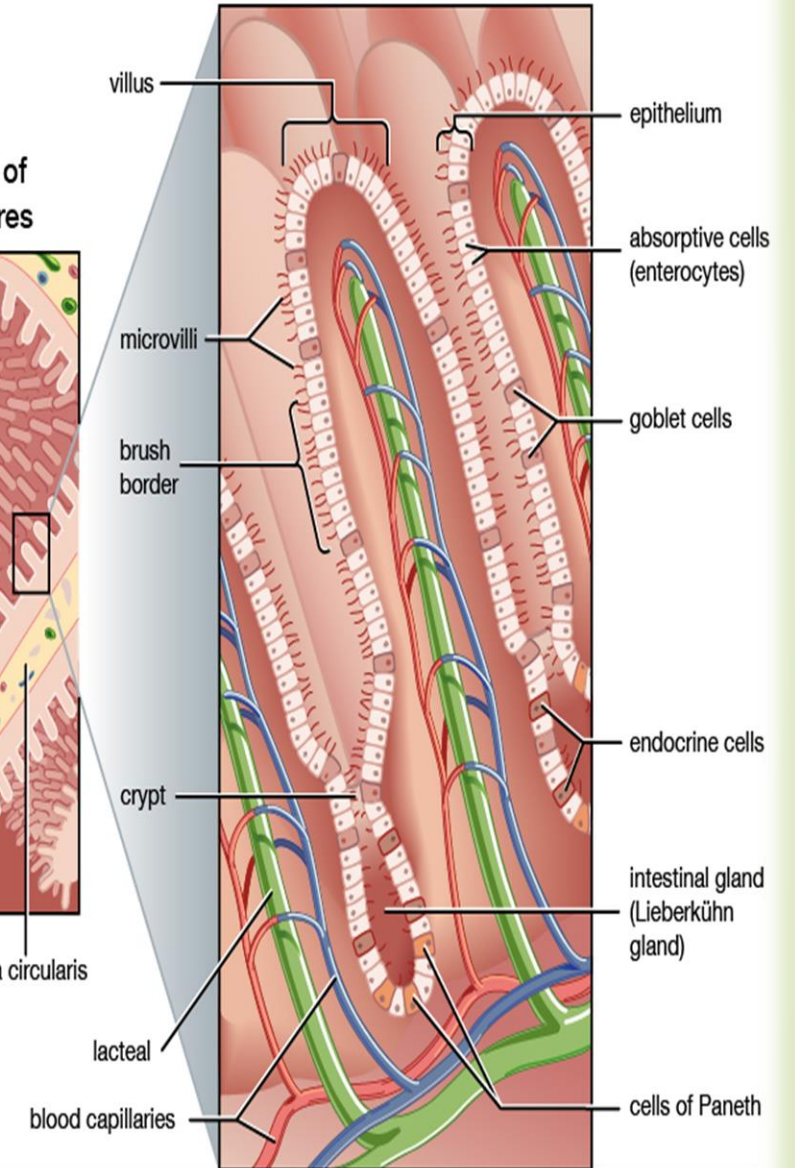
Regions of the small intestine

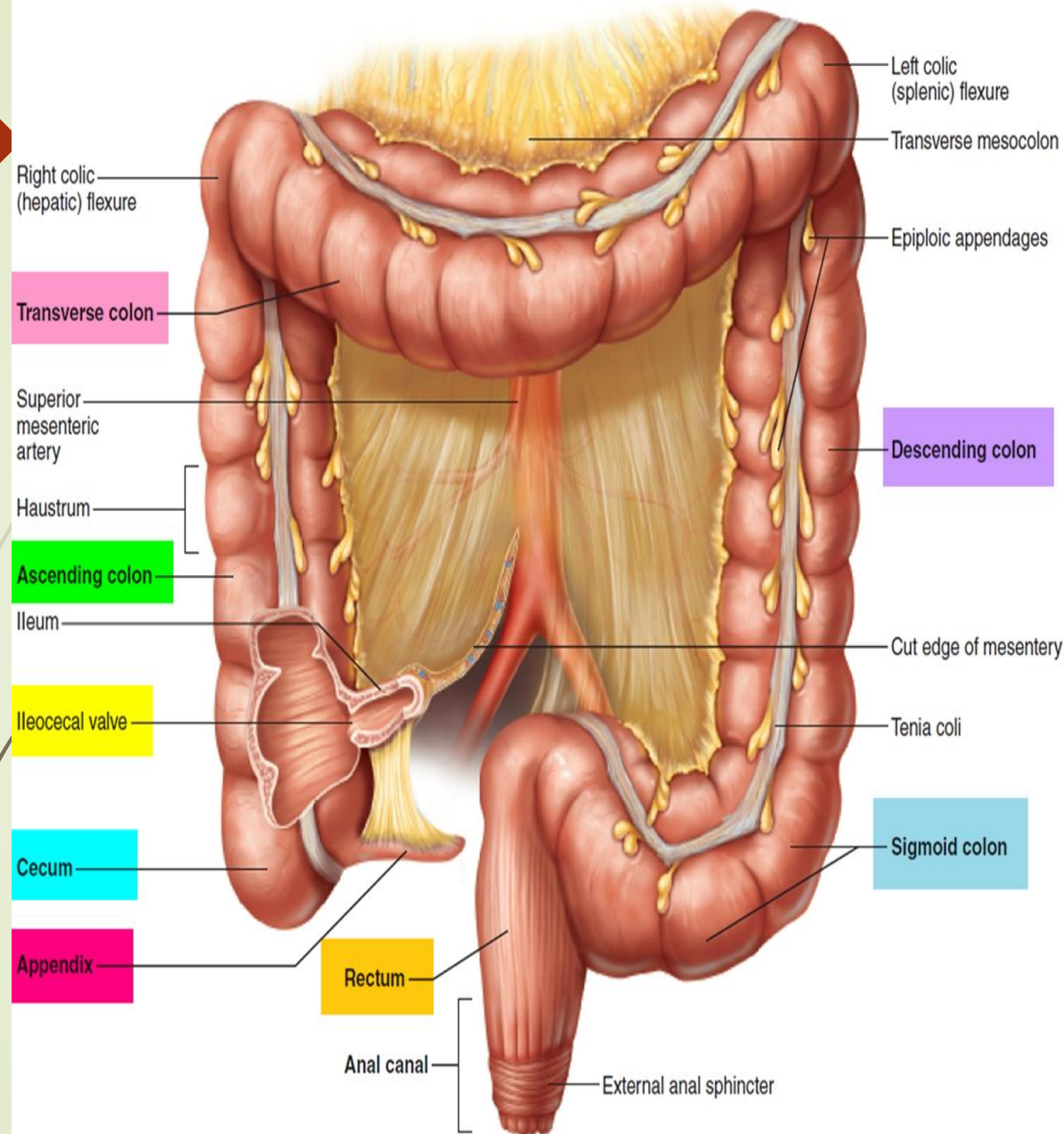


Enlargement of plicae circulares



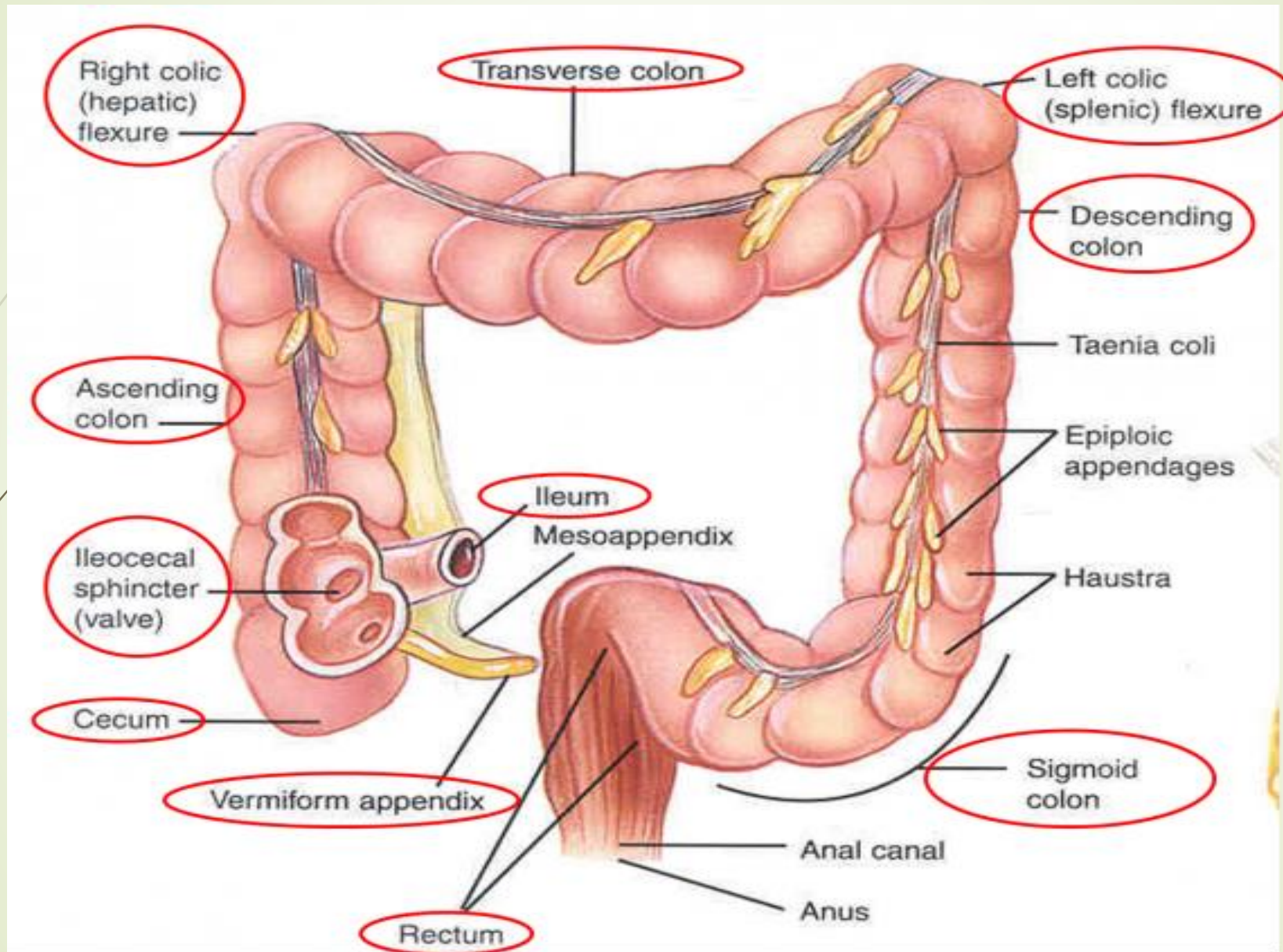
Structure of a villus





روده بزرگ و دفع

ابتدای روده بزرگ روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین رو، تشکیل شده است. روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می کنند ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی کنند. بعد از روده بزرگ، راست روده قرار دارد. در انتهای راست روده، بنداره های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند (شکل ۱۴). مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته های مرده و باقی مانده شیرهای گوارشی، وارد روده بزرگ می شوند. روده بزرگ، آب و یون ها را جذب می کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می آید. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می شوند. مدفوع به راست روده وارد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می شود.



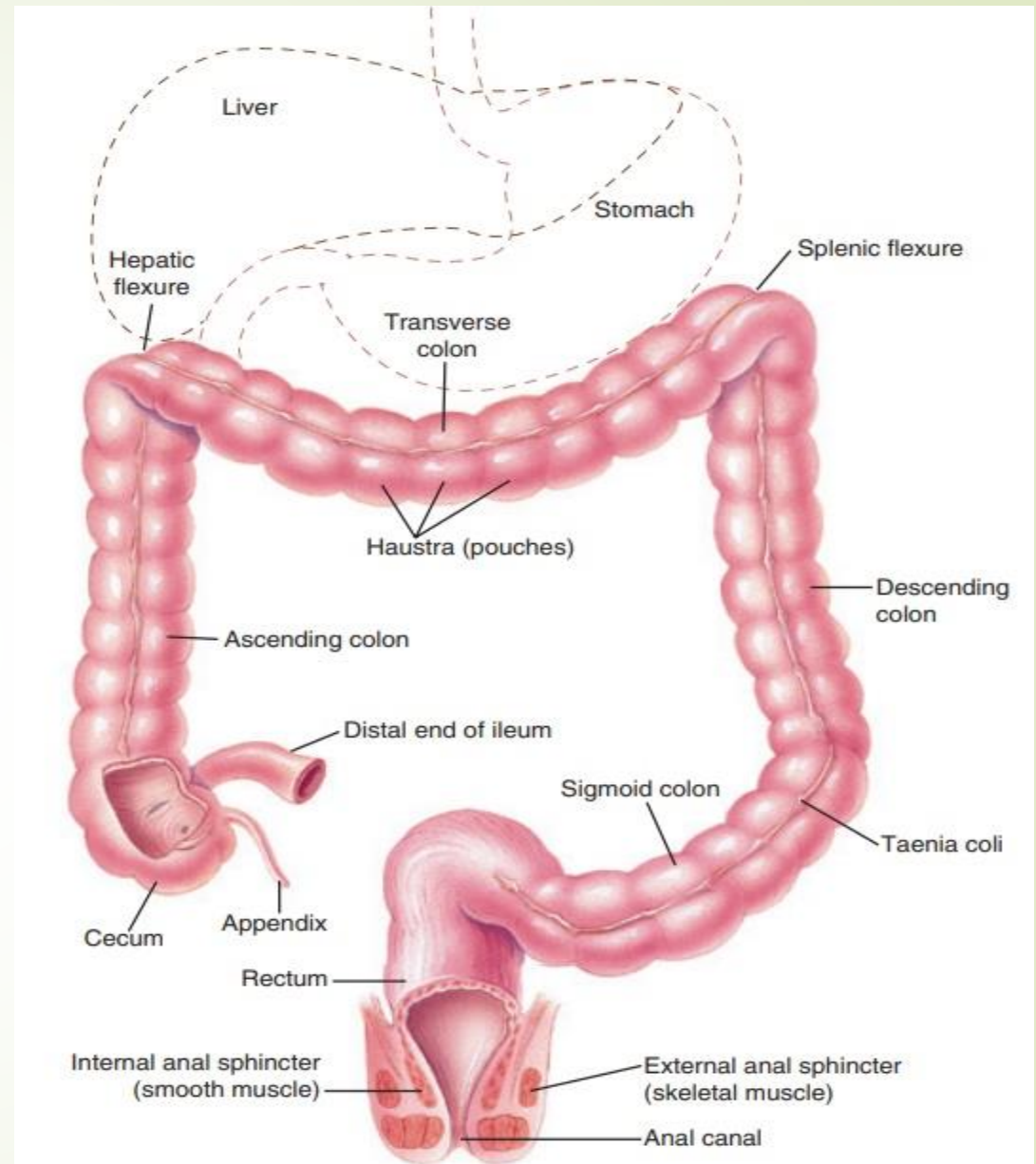
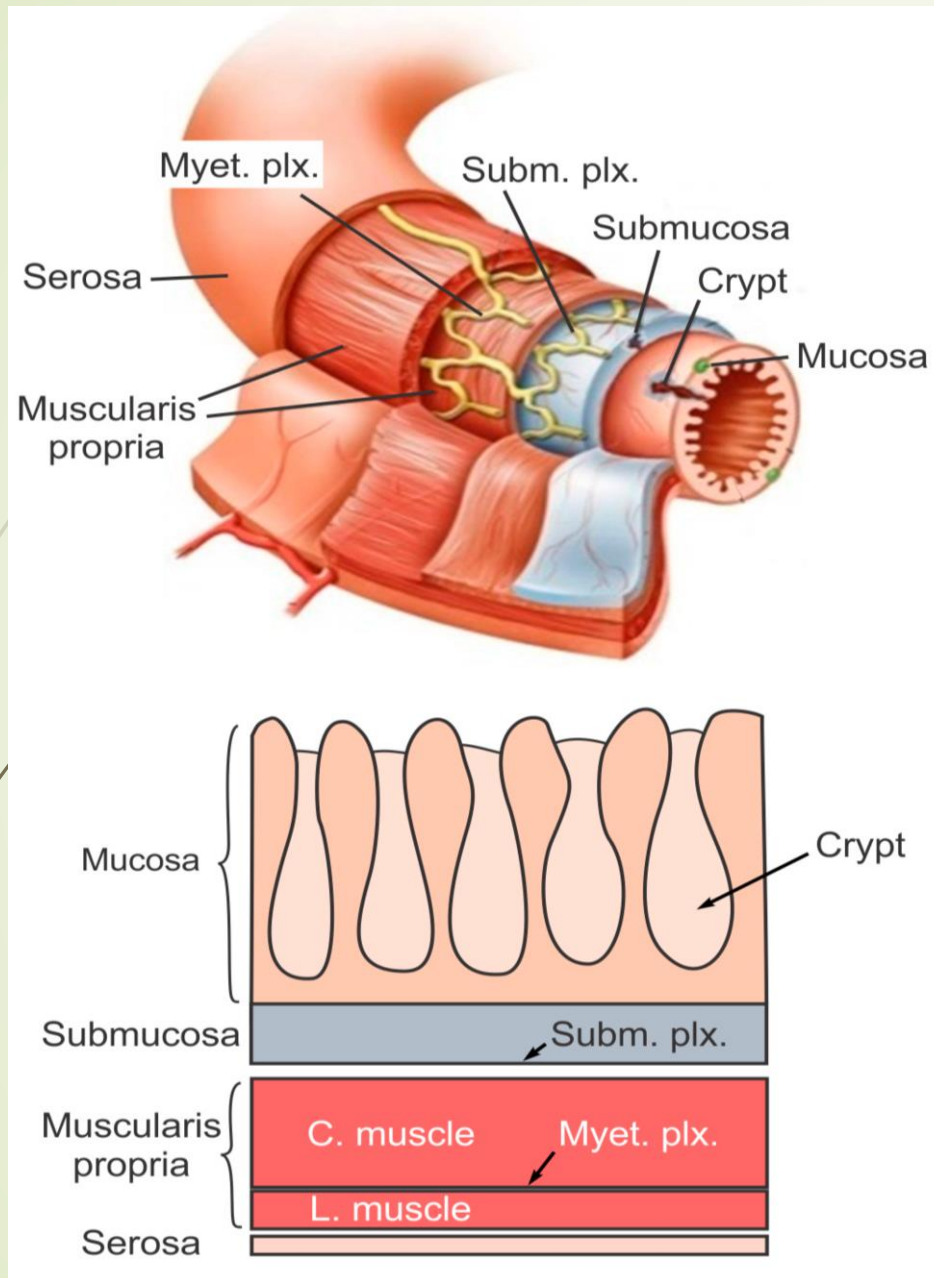
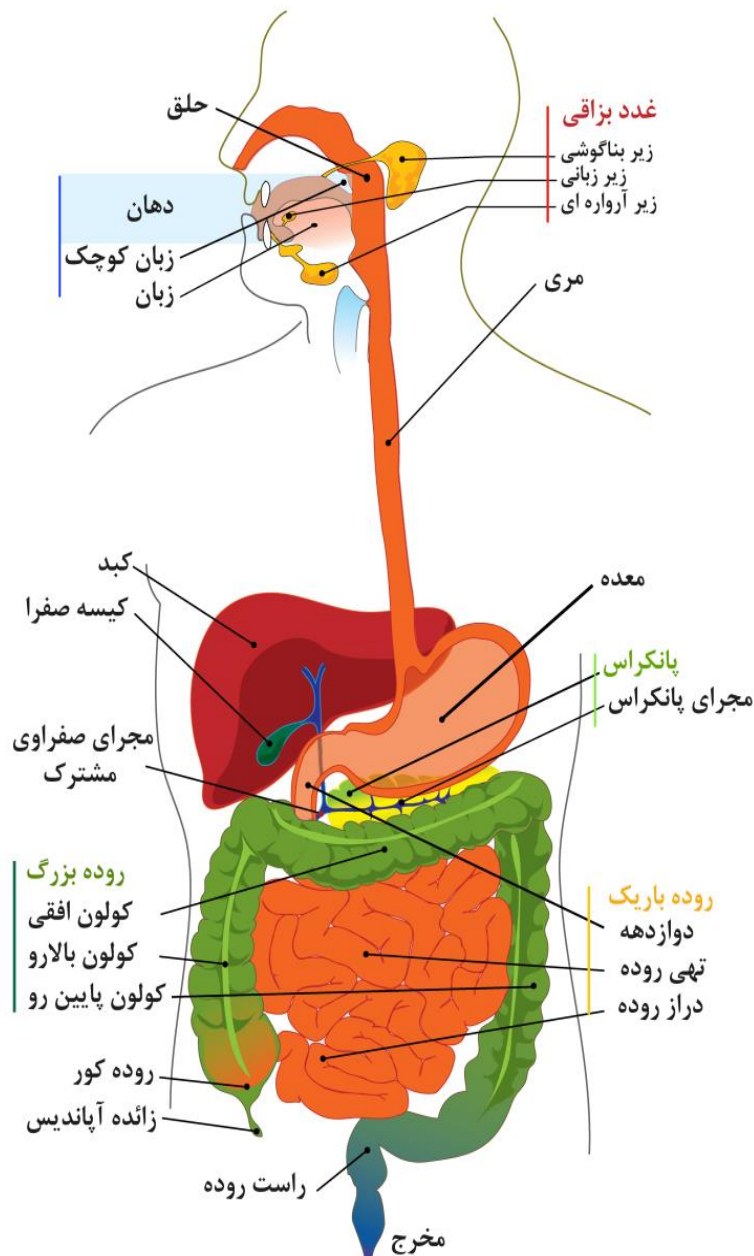


FIGURE 24-16 The large intestine.



غذا در دهان به کمک دندان خرد شده ، با موکوز مخلوط شده به ذرات کوچکتری تبدیل میشن تحت تاثیر آنزیم های (پتیلین) پلی ساکارید نشاسته به مالتوز تبدیل شده و به سمت گلو حرکت می کنند.

غذا پس از عبور از گلو وارد مری میشه حرکات دودی مری غذا رو به سمت معده میبره.

غذا پس از عبور از دریچه کاردیا وارد معده میشه چند دقیقه پس از ورود غذا به معده انقباض های ضعیفی در ماهیچه های آن ظاهر می شود این انقباض ها که به تدریج شدیدتر و تعداد آنها بیشتر می شود، به صورت امواج دودی در طول معده از زیر کاردیا تا دریچه پیلور ادامه داره و در پایان گوارش با هر حرکت شدید بخشی از کیموس معده وارد بخش دوازدهه روده باریک میشه.

در دوازدهه تحت تاثیر ترشحات پانکراس، کبد و دوازده قرار میگیره و به طور کامل گوارش پیدا می کنه و در ادامه وارد روده بزرگ میشه.

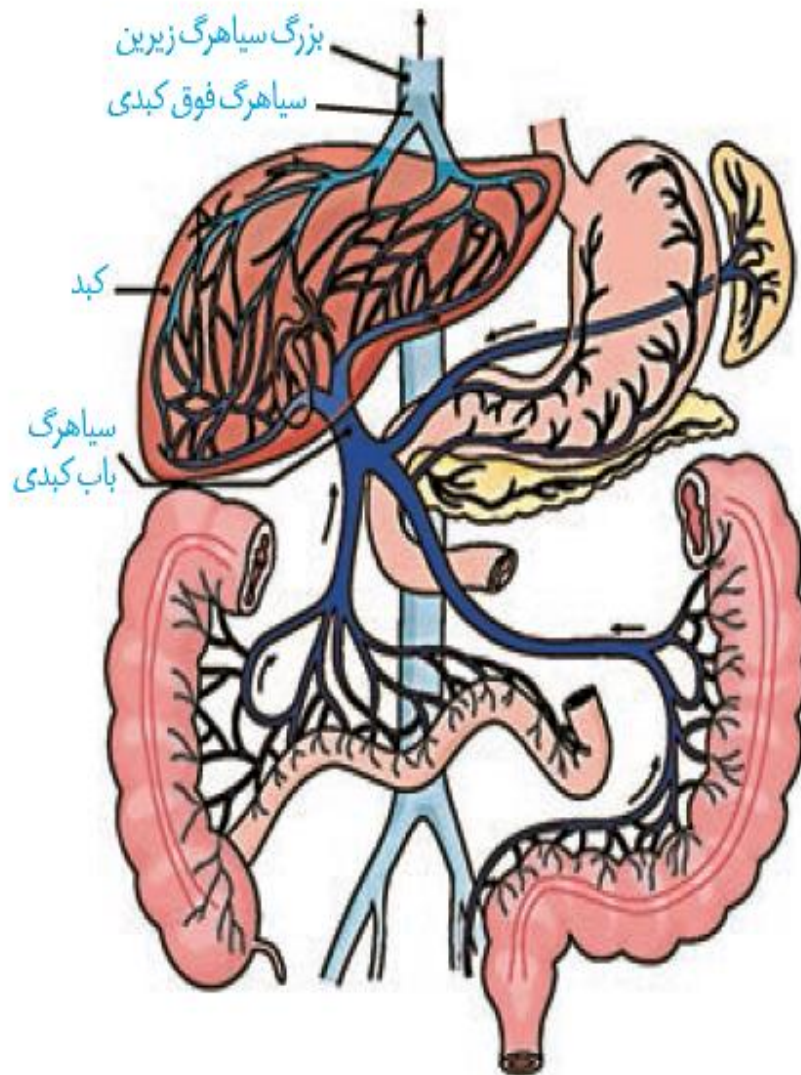
در روده بزرگ از مواد گوارش یافته آب جذب میشه و مواد برای دفع آماده میشن.

بلع

گوارش در معده

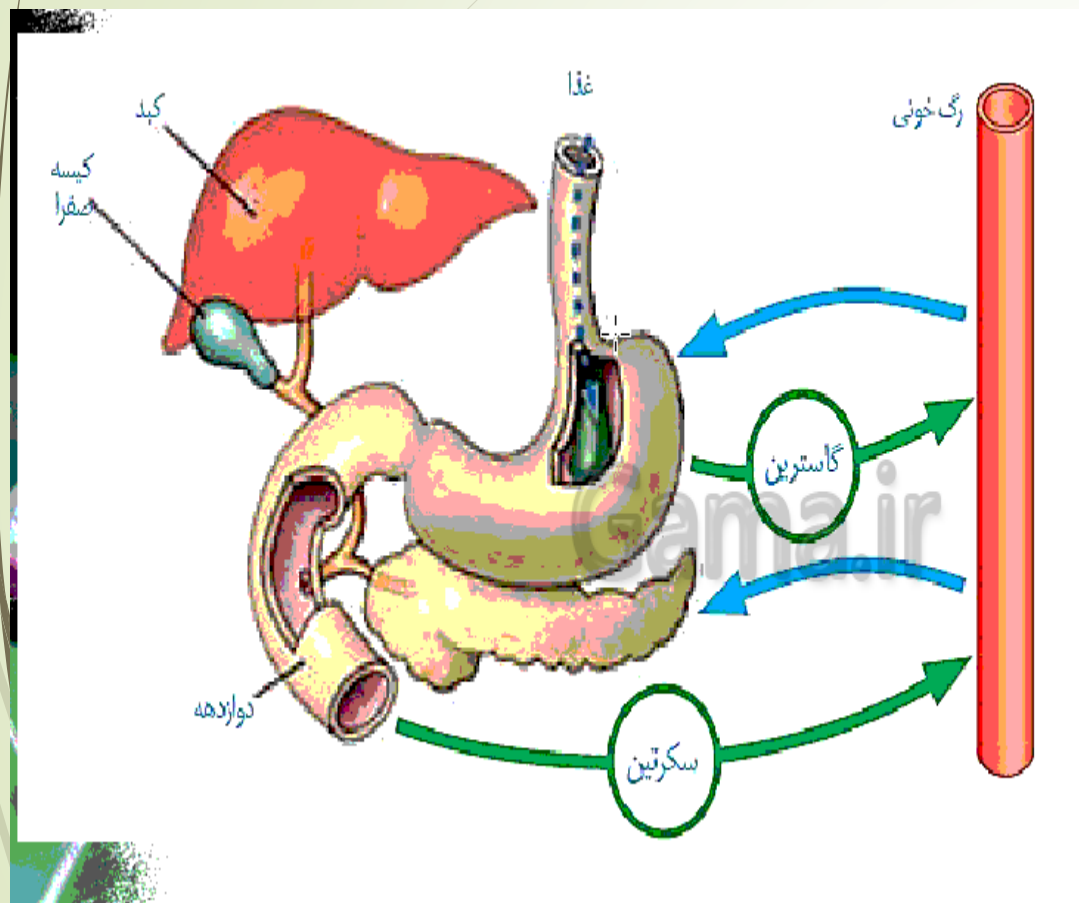
گوارش در روده کوچک

دفع به کمک روده بزرگ



گردش خون دستگاه گوارش

خونِ بخش‌هایی از بدن مانند خون لولهٔ گوارش به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود (شکل ۱۵). پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند. در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.



فرآیندهای گوارشی:

۱. خاموشی نسبی: فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی
دو مرحله در دستگاه گوارشی
۲. فعالیت شدید: بعد از ورود غذا (ترشح شیرها و حرکات لوله گوارش و ...)

* باید فعالیت بخش‌های دیگر بدن در جهه دستگاه گردش خون، با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد.



۱. تنظیم با دستگاه عصبی خودمختار (که فعالیت ناخودآگاه است)

* مثل فکر کردن به غذا و ترشح شدن آب بزاق

* مثل مهار کردن فعالیت مرکز تنفس هنگام بلع و عبور غذا از حلق

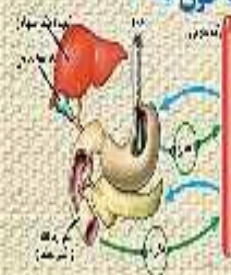
* شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند

امپا

دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تاثیر دارد

۲. تنظیم با هورمون: ساخته شدن هورمون توسط بعضی از سلول (یاخته)‌های معده و روده

کنترل فعالیت‌های دستگاه گوارش همراه با ریخته شدن هورمون‌ها به خون
دستگاه عصبی



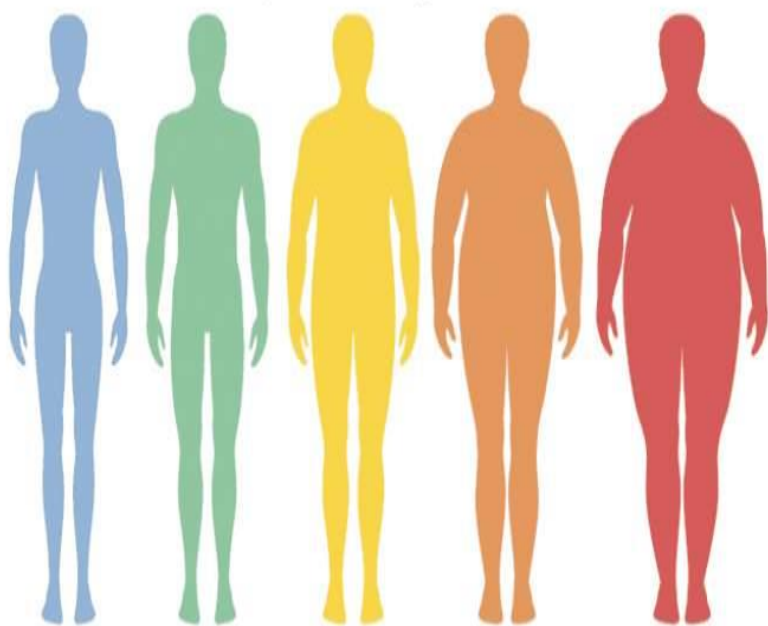
۲ مثال از هورمون‌ها:

* سکرتین: ترشح از دوازدهه به خون اثر به لوزالمعده ↑ ترشح بیگرنات

* گاسترین: ترشح از معده ↑ ترشح اسید معده و پسیپوزین

تنظیم
فرآیندهای
گوارشی

شاخص توده بدنی BMI



از دلایل چاقی در جوامع امروزی، استفاده از غذاهای پر انرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش و شیوه زندگی کم تحرک است. البته چاقی در برخی از افراد به ژن‌ها مربوط است. چاقی، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکته قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، افرادی که کمتر از نیاز غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند؛ به علت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند کم خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شوند. تبلیغات و فشار اجتماعی در تمایل افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارد. برای تعیین وزن مناسب، از شاخص توده بدنی استفاده می‌کنند. این شاخص از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

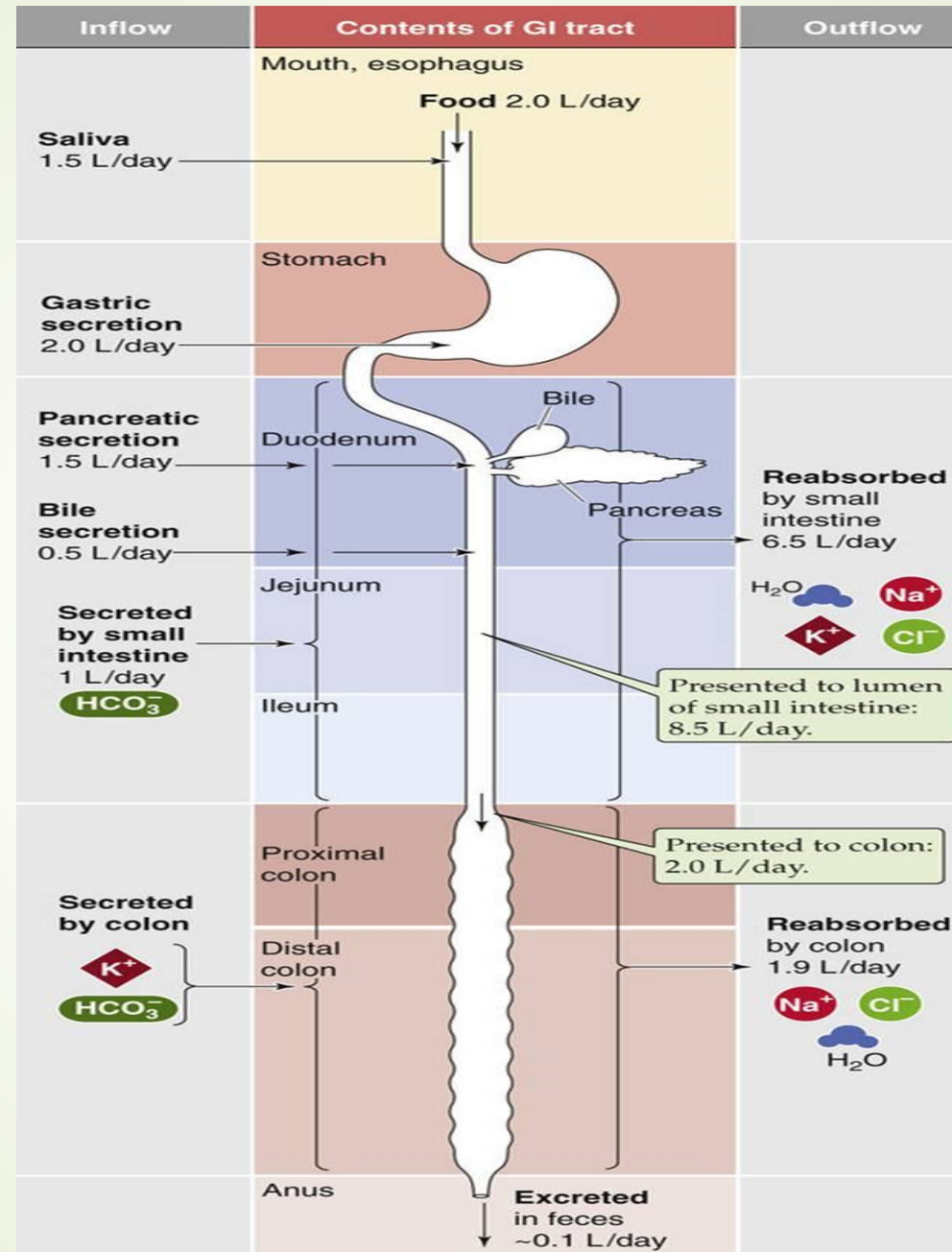
$$\text{شاخص توده بدنی} = \frac{\text{جرم (Kg)}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}}$$

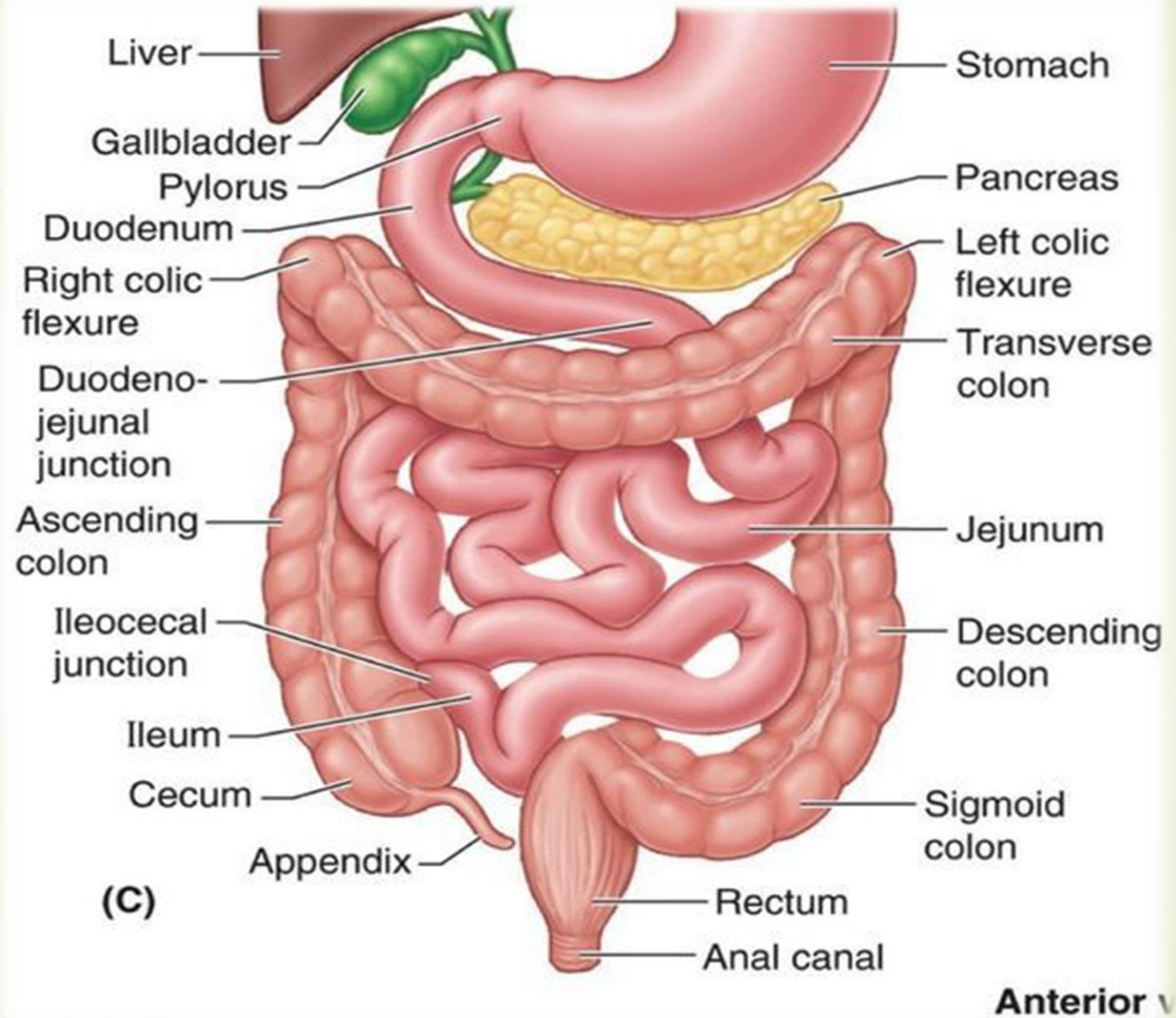
شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹، نشان دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است.

تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص توده بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است. از آنجا که افراد کمتر از بیست سال در سن رشد قرار دارند، برای بررسی مناسب بودن وزن این افراد، شاخص توده بدنی آنها را با افراد هم سن و هم جنس، مقایسه می‌کنند. البته وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد. بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

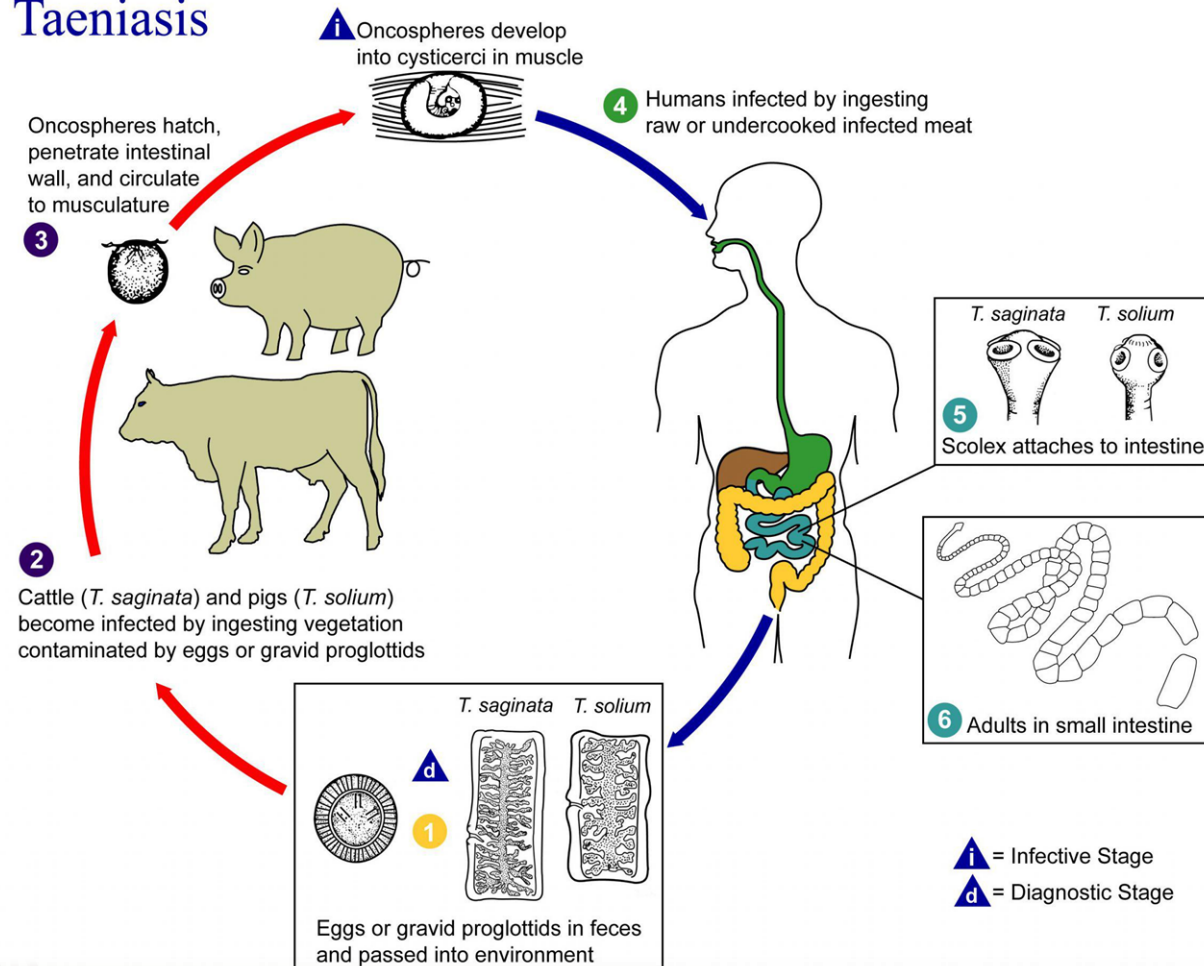
جدول BMI

وزن	lbs	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210
	kgs	۴۵/۵	۴۷/۷	۵۰/۰	۵۲/۳	۵۴/۵	۵۶/۸	۵۹/۱	۶۱/۴	۶۳/۶	۶۵/۹	۶۸/۲	۷۰/۵	۷۲/۷	۷۵/۰	۷۷/۳	۷۹/۵	۸۱/۸	۸۴/۱	۸۶/۴	۸۸/۶	۹۰/۹	۹۳/۲	۹۵/۵
قد	in/cm	کمبود وزن				وزن سلامت				اضافه وزن				چاقی				چاقی مفرط						
۵'۰" - ۱۵۲/۴		۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱
۵'۱" - ۱۵۴/۹		۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹
۵'۲" - ۱۵۷/۴		۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸
۵'۳" - ۱۶۰/۰		۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷
۵'۴" - ۱۶۲/۵		۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶
۵'۵" - ۱۶۵/۱		۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵
۵'۶" - ۱۶۷/۶		۱۶	۱۷	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴
۵'۷" - ۱۷۰/۱		۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳
۵'۸" - ۱۷۲/۷		۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲
۵'۹" - ۱۷۵/۲		۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱
۵'۱۰" - ۱۷۷/۸		۱۴	۱۵	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۸	۲۹	۳۰
۵'۱۱" - ۱۸۰/۳		۱۴	۱۴	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۳	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۸	۲۹
۶'۰" - ۱۸۲/۸		۱۳	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۷	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۳	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۷	۲۸
۶'۱" - ۱۸۵/۴		۱۳	۱۳	۱۴	۱۵	۱۵	۱۶	۱۷	۱۷	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۳	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۲۷
۶'۲" - ۱۸۷/۹		۱۲	۱۳	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۳	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷
۶'۳" - ۱۹۰/۵		۱۲	۱۳	۱۳	۱۴	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۳	۲۳	۲۴	۲۵	۲۵	۲۶

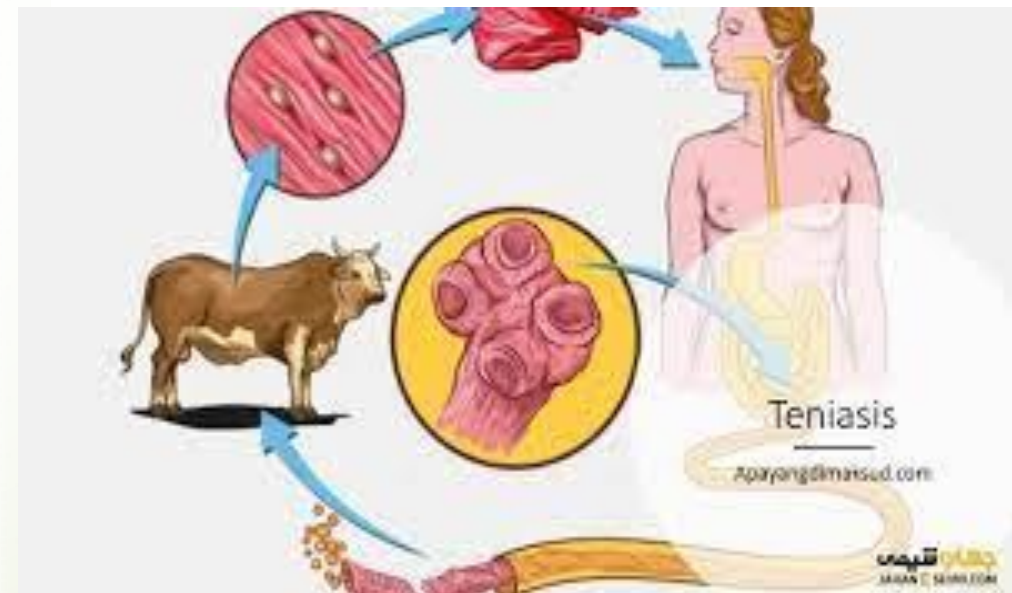


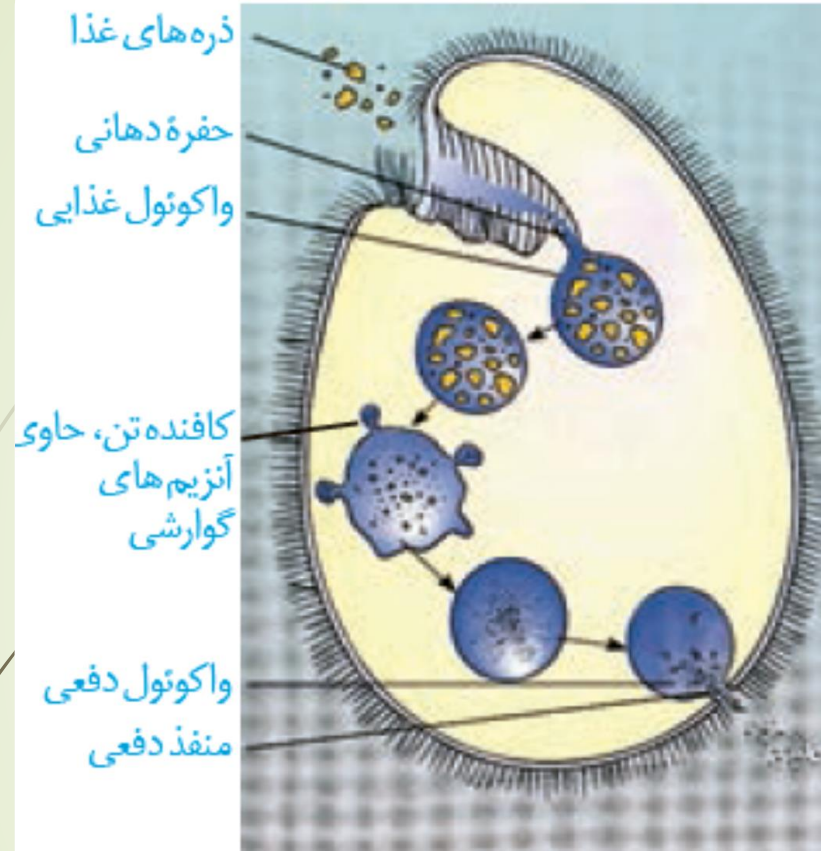


Taeniasis



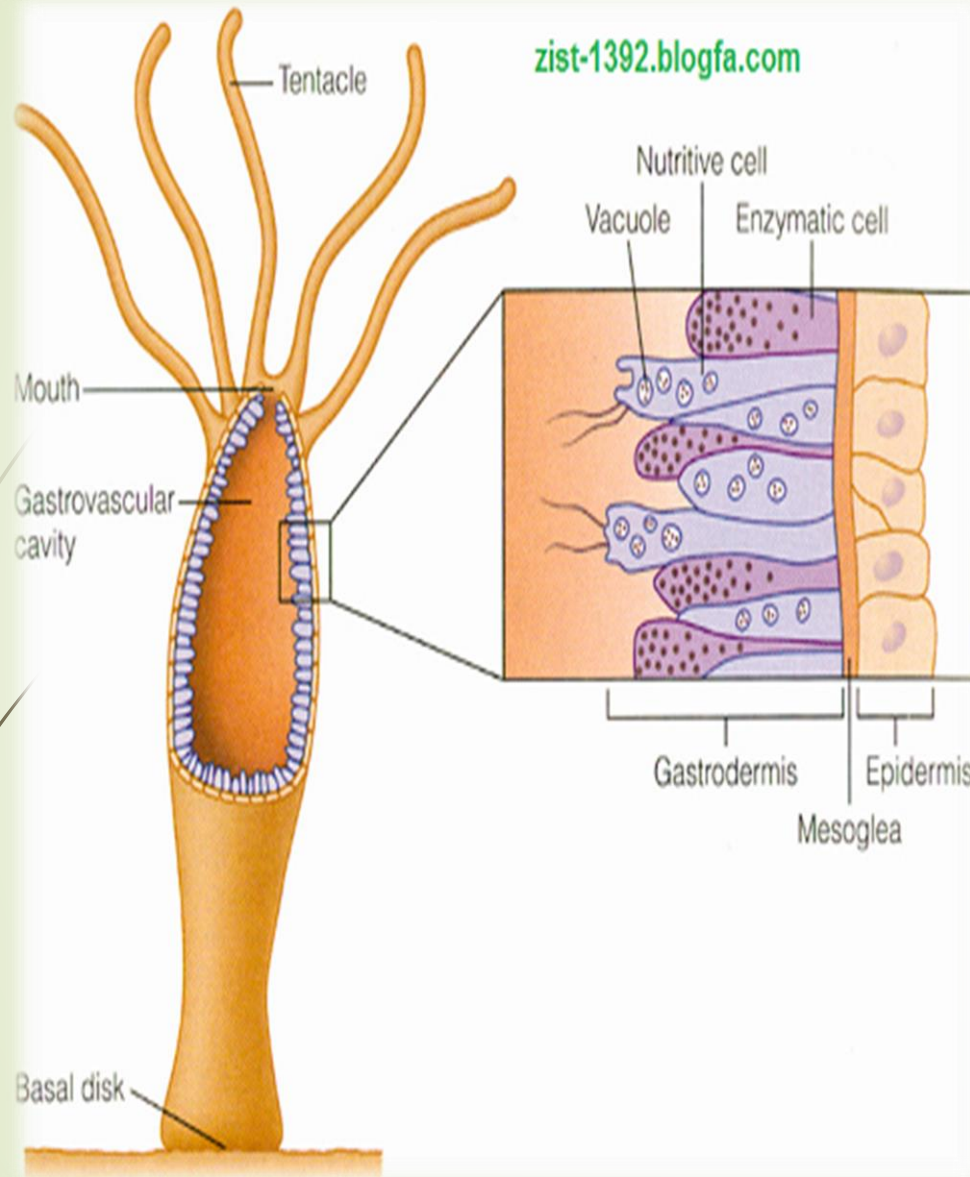
برخی جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن و به طور مستقیم از محیط، دریافت می کنند. این محیط، آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است. کرم کدو که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می کند (شکل ۱۷).



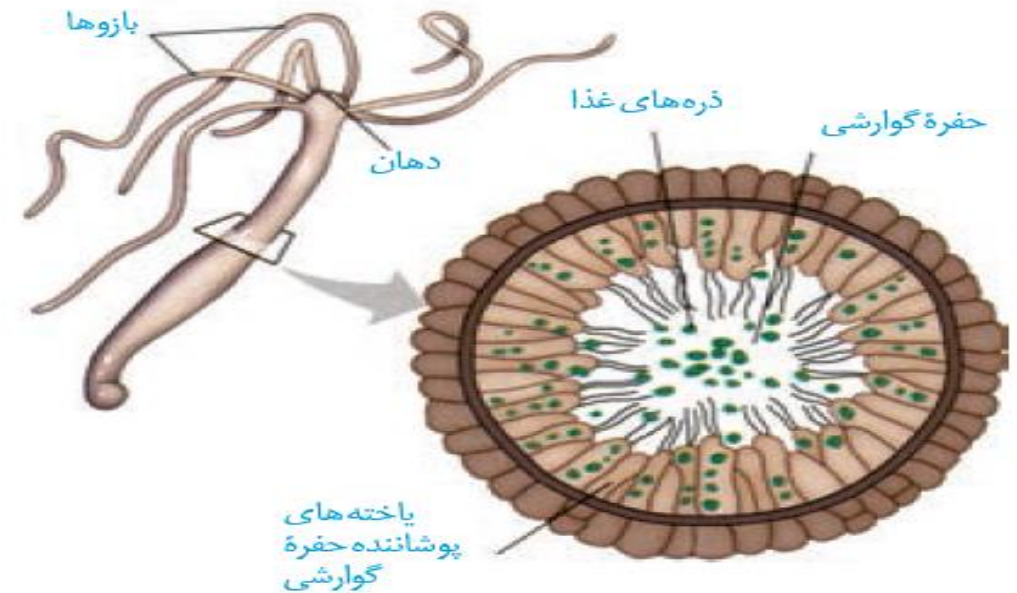


شکل ۱۸- گوارش درون یاخته‌ای در
پارامسی از آغازیان

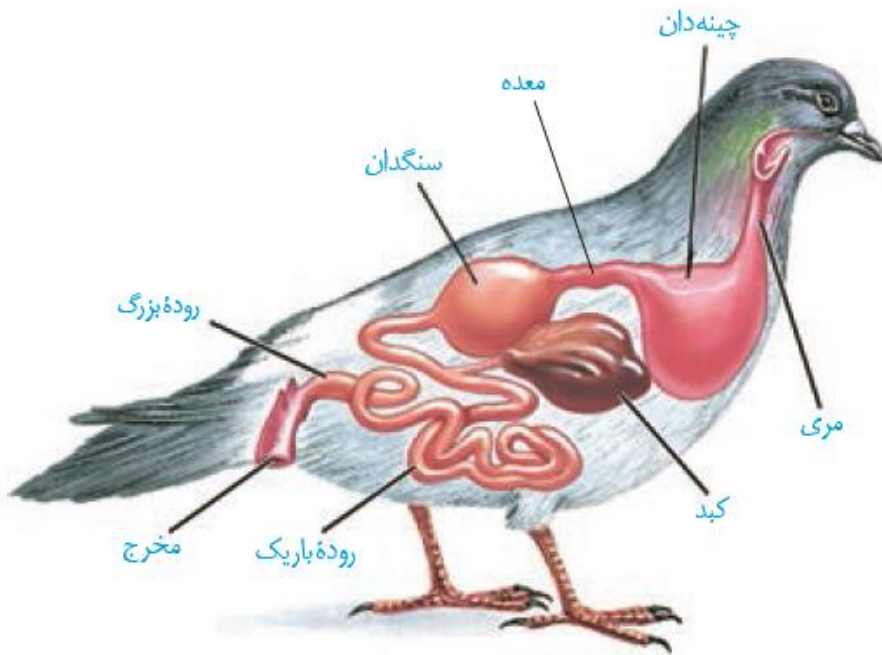
واکوئول گوارشی: پارامسی از آغازیان است و با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند. در انتهای حفره، کیسه‌ای غشایی به نام واکوئول غذایی تشکیل می‌شود. واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. کافنده تن (لیزوزوم) به واکوئول می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون آن آزاد می‌کند. در نتیجه، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. مواد گوارش یافته از این واکوئول خارج می‌شوند و مواد گوارش نیافته در آن باقی می‌مانند. به این واکوئول، واکوئول دفعی می‌گویند. محتویات این واکوئول از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود (شکل ۱۸).



حفره گوارشی: گوارش در جانوری مانند هیدر در کیسه‌ای به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. یاخته‌هایی در این حفره، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش به صورت برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های این حفره، ذره‌های غذایی را با درون‌بری دریافت می‌کنند. سپس فرایند گوارش به صورت درون‌یاخته‌ای در حفره گوارشی ادامه می‌یابد (شکل ۱۹).

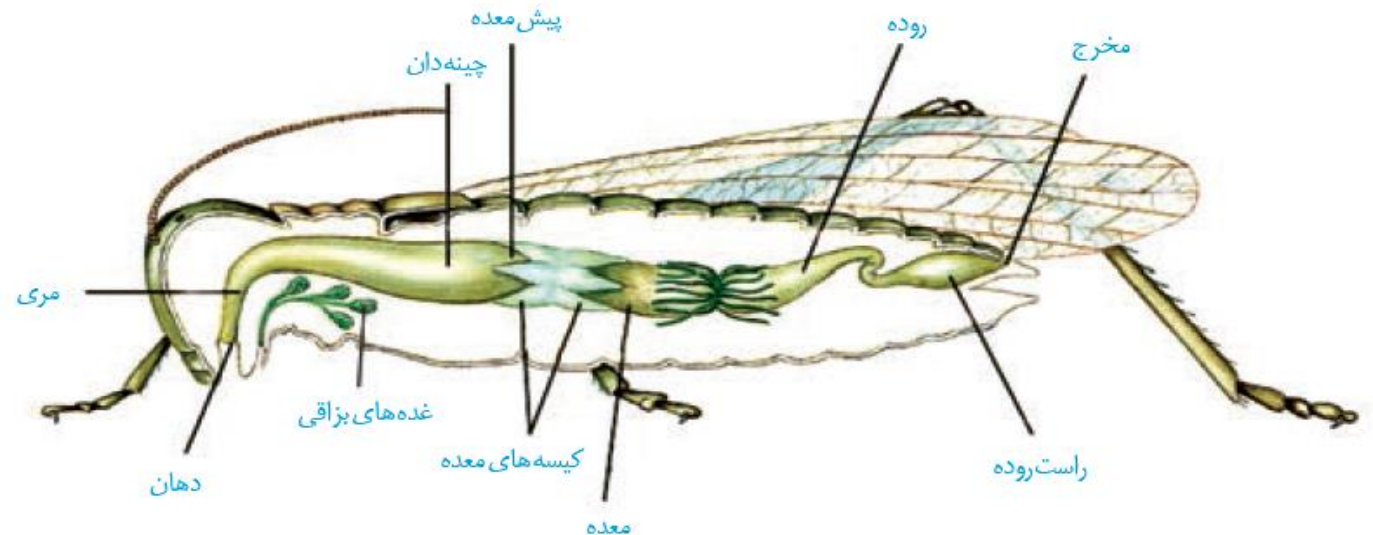


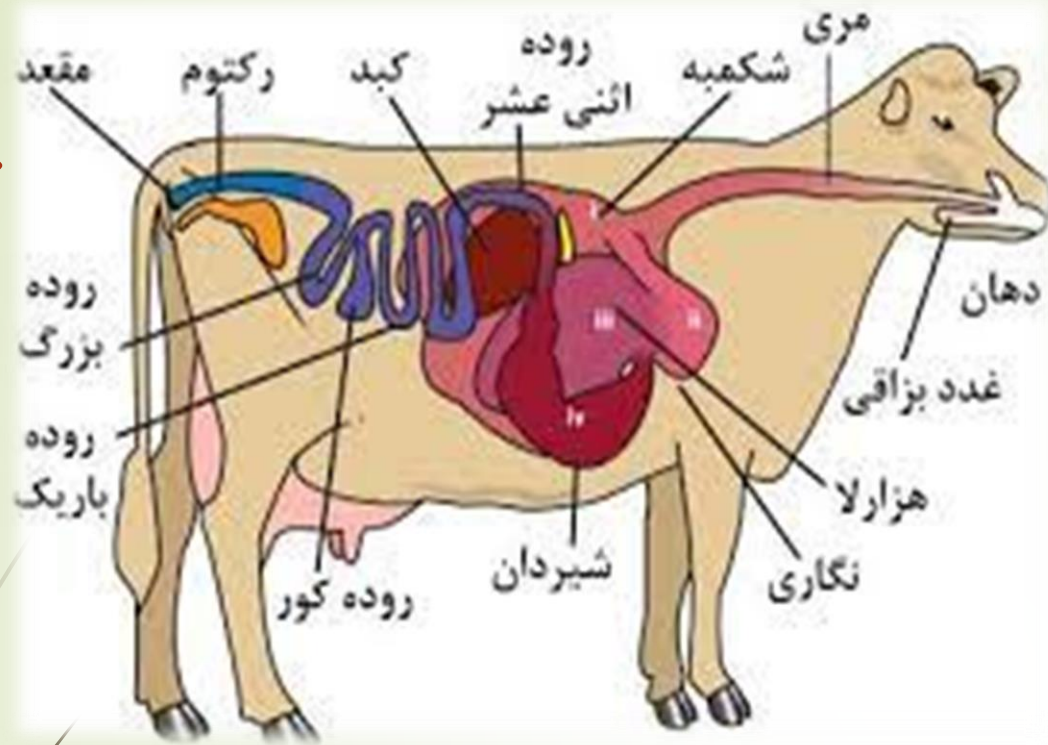
شکل ۱۹ - حفره گوارشی در هیدر



لوله گوارش: این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را فراهم می‌کند. در ادامه نمونه‌هایی از لوله گوارش در جانوران را بررسی می‌کنیم.

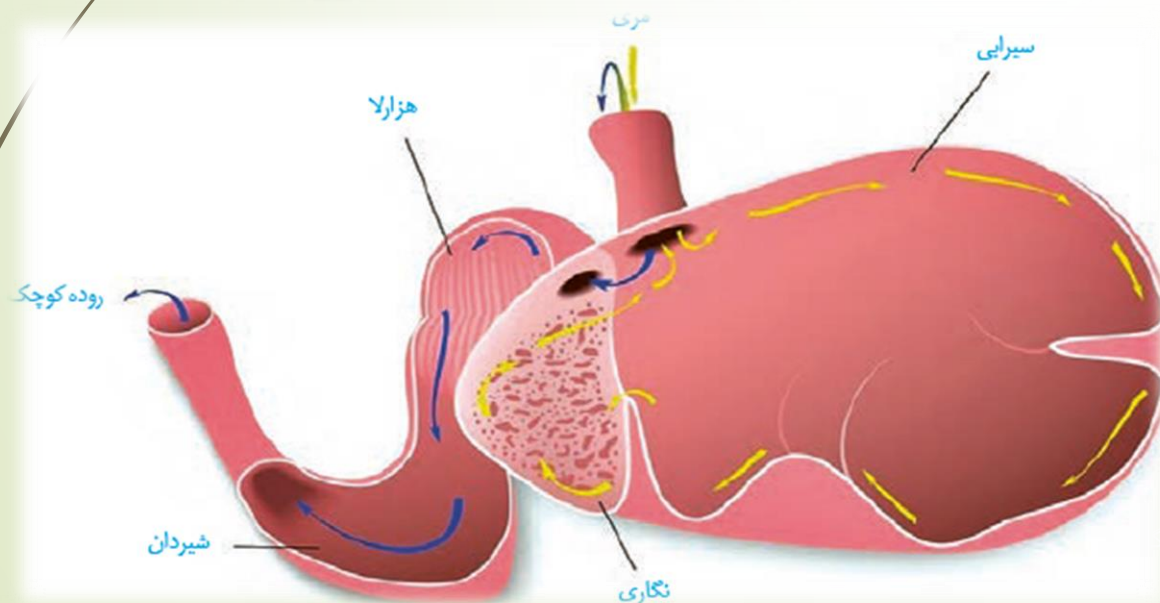
ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. غذای خرد شده از طریق مری به **چینه‌دان** وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجیم انتهایی مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. سپس غذا به بخش کوچکی به نام **پیش‌معهده** وارد می‌شود. دیواره پیش‌معهده دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معهده وارد می‌شوند. جذب، در معده صورت می‌گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده، به راست‌روده وارد و سپس از مخرج دفع می‌شوند (شکل ۲۰).





پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معدهٔ چهار قسمتی دارند (شکل ۲۲). در این جانوران، معده، شامل کیسهٔ بزرگی به نام سیرابی؛ بخشی به نام نگاری؛ یک اتاقک لایه لایه به نام هزارلا و معدهٔ واقعی یا شیردان است. این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن به دهان برگردانند و بجوند. ابتدا غذای نیمه جویده بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آنجا به کمک میکروب‌ها تا حدی گوارش می‌یابد. در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن هستند.

توده‌های غذا سپس به نگاری وارد و به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می‌شود؛ بیشتر حالت مایع پیدای می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد از آنجا به هزارلا رفته، تا حدودی آبگیری و سرانجام به شیردان وارد می‌شوند. در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند (شکل ۲۲).



تقدیم به بهانه های بی بدیل هستی ام

که بهترین دارایی زندگی ام است،

و محبت ها و دعای خیرش همواره شامل حالم بوده

و مشوق همیشگی من در کار و تحصیل و زندگی است

