



ادارهٔ تکنولوژی و گروه‌های آموزشی استان کردستان

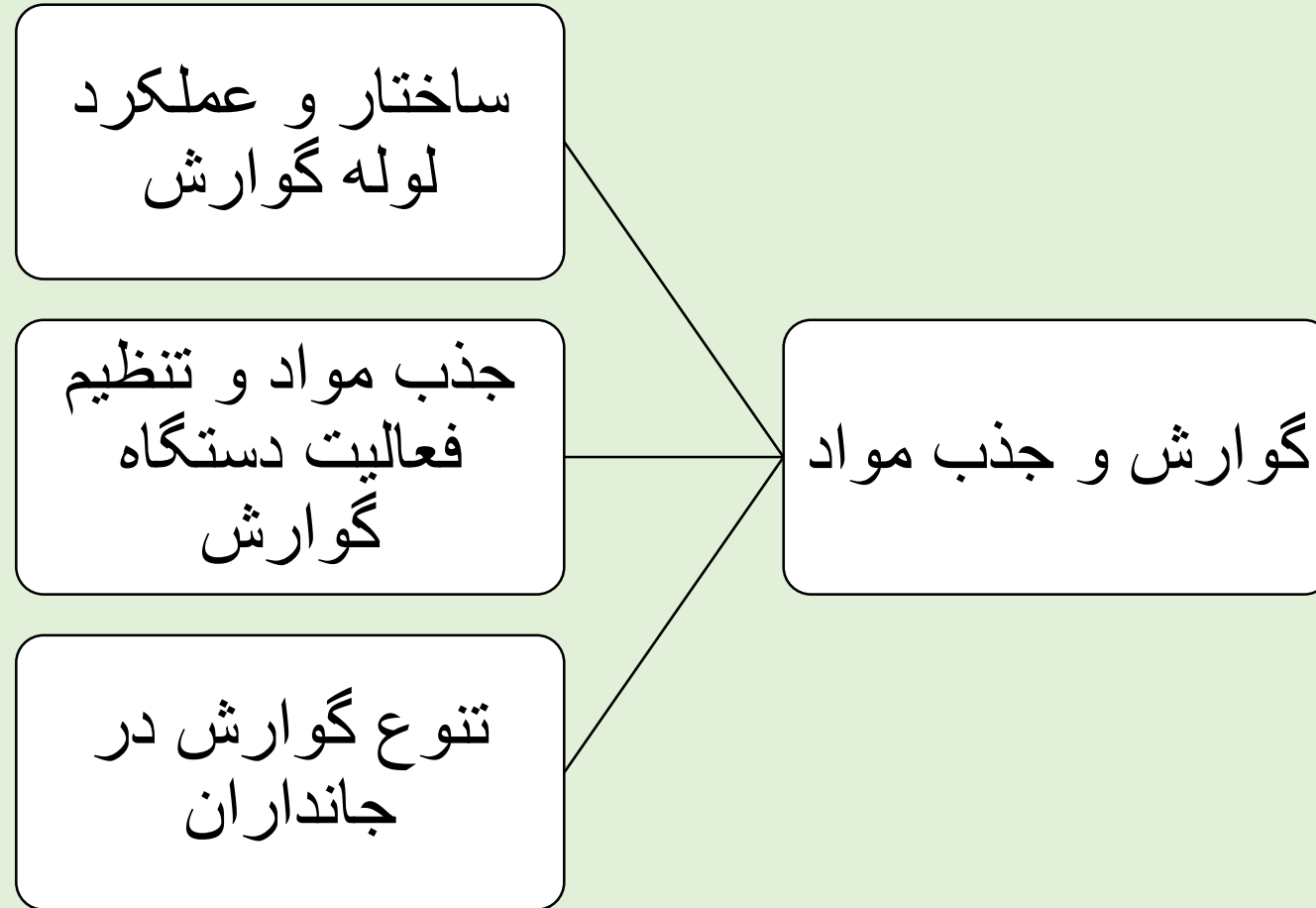
دبیرخانهٔ راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

تهیه‌کننده: وحید لطفی

فصل ۲

گوارش و جذب مواد

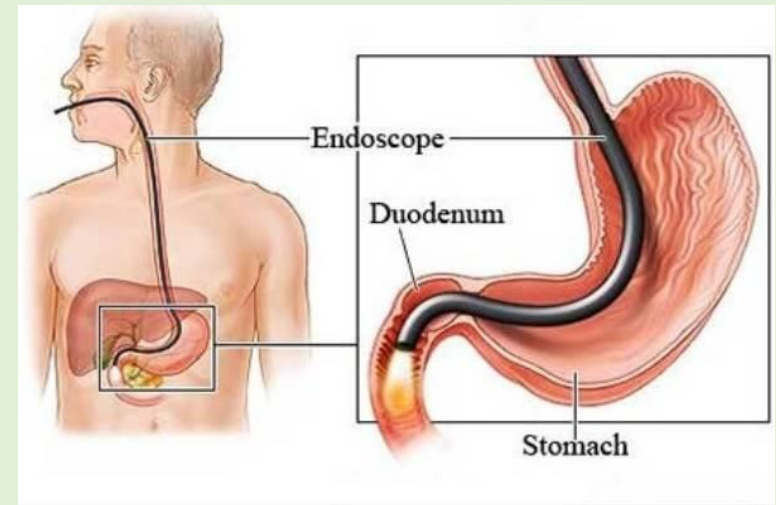
خلاصه فصل ۲ - گوارش و جذب مواد



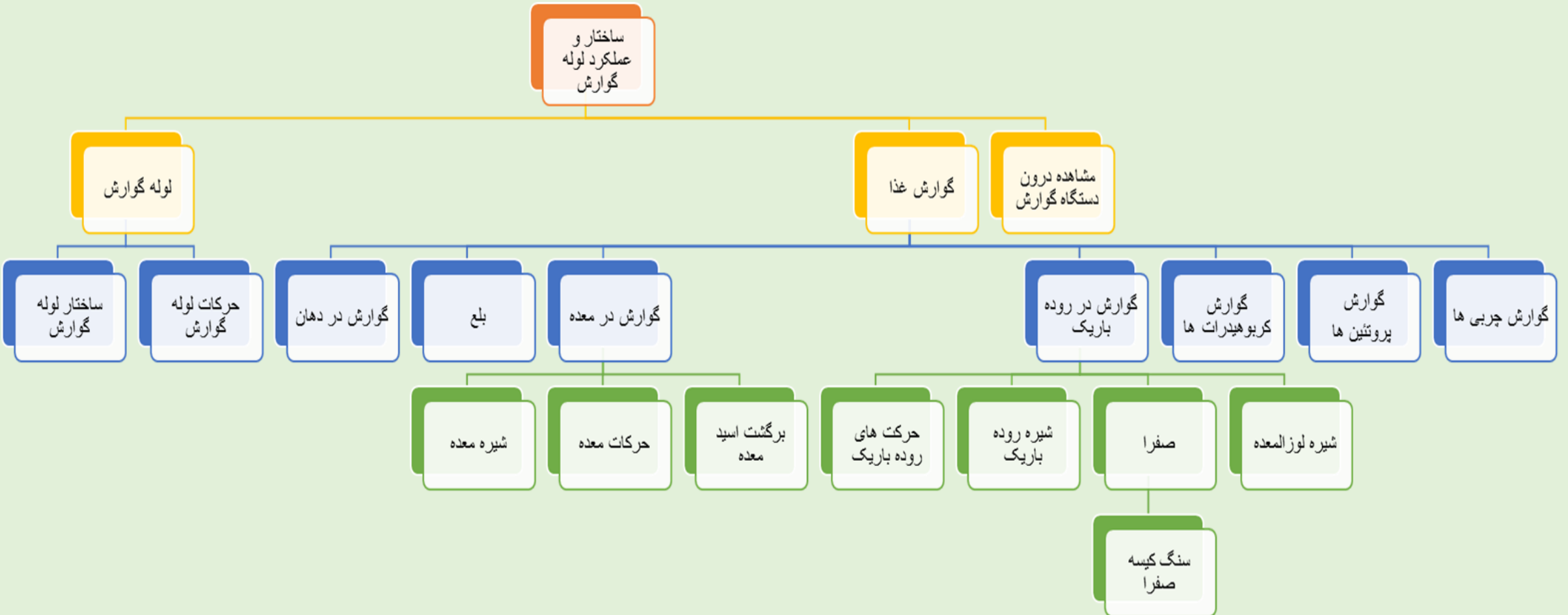
مقدمه

هدف از غذا خوردن چیست؟

غذاهای مختلف چگونه در بدن ما هضم می شوند و در اختیار یاخته ها قرار می گیرند؟
تغذیه و گوارش در سایر جانداران چگونه است؟



خلاصه گفتار ۱ - ساختار و عملکرد لوله گوارش

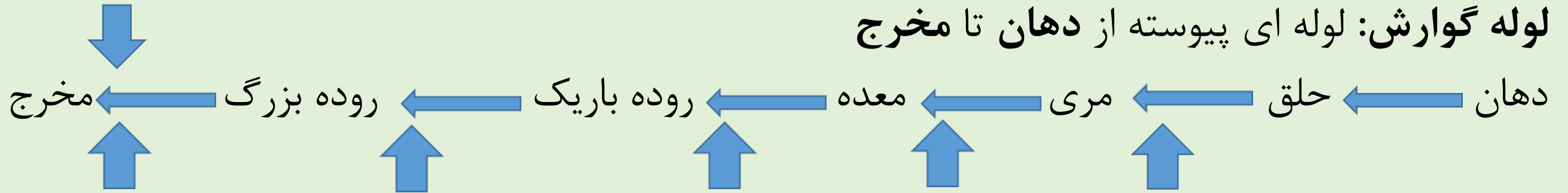


گفتار ۱ - ساختار و عملکرد لوله گوارش

دستگاه گوارش

شامل لوله گوارش و اندام های مرتبط با آن است.

لوله گوارش: لوله ای پیوسته از دهان تا مخرج



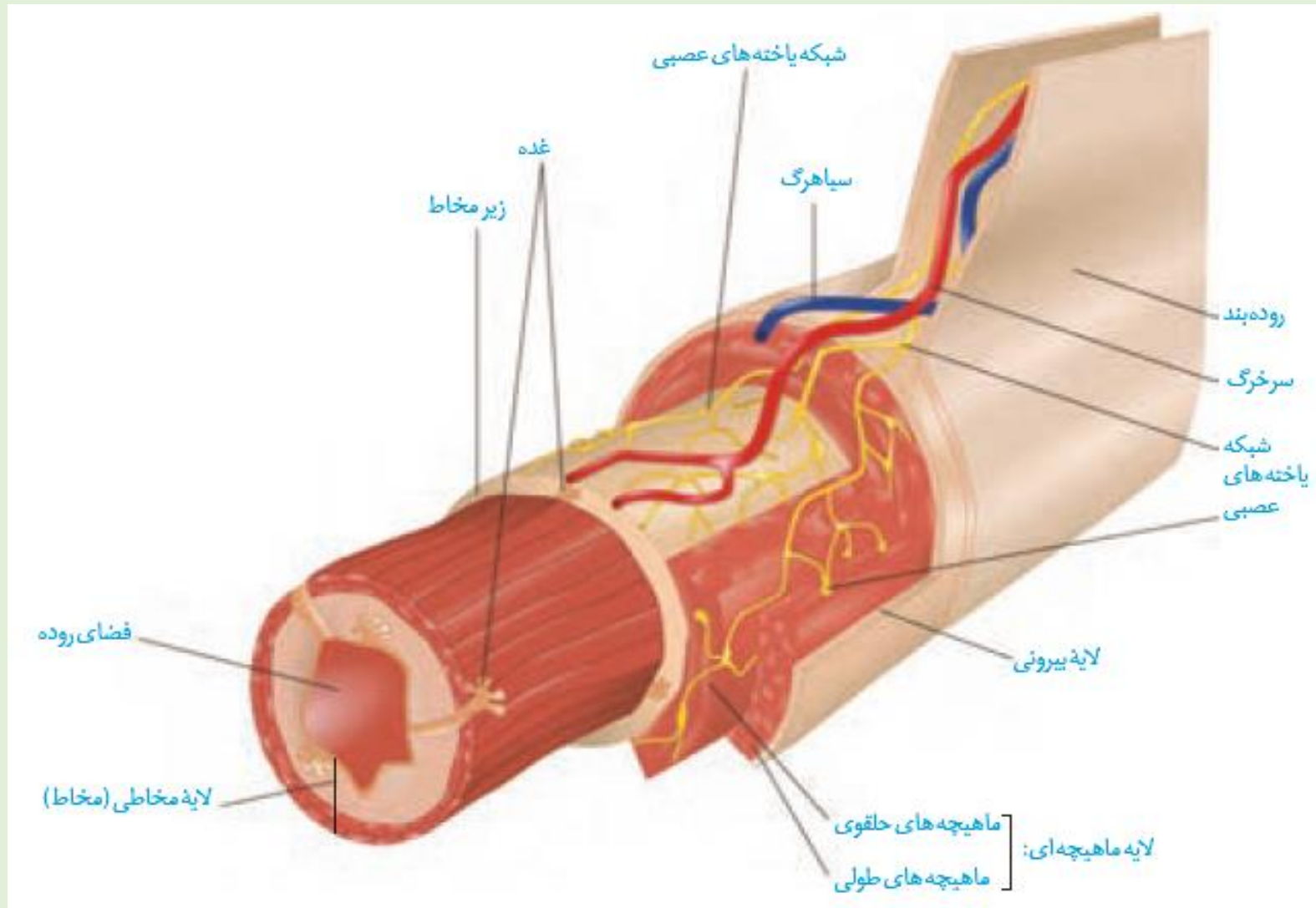
بخش های مختلف توسط اسفنکتر از هم جدا شده اند.

اندام های مرتبط با لوله گوارش: غدد بزاقی، پانکراس، کبد و کیسه صفرا



ساختار لوله گوارش

۴ لایه: به ترتیب از خارج به داخل: لایه بیرونی، ماهیچه ای، زیرمخاطی و مخاطی



ساختار لوله گوارش

لایه بیرونی: از جنس بافت پیوندی، بخشی از پرده صفاق (روده بند)، دارای رگ و اعصاب.

لایه ماهیچه ای: ماهیچه مخطط یا صاف، دارای رگ و شبکه عصبی

مخطط: دهان، حلق، ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج

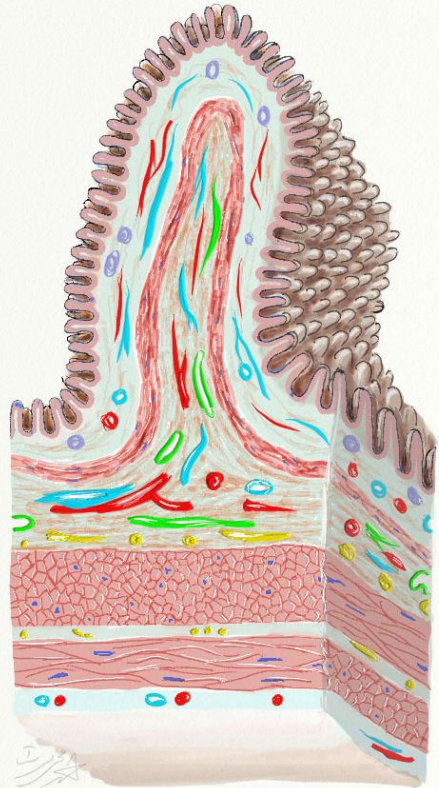
صاف: بخش های دیگر لوله گوارش. به شکل طولی، حلقوی و مورب (فقط معده)

لایه زیرمخاطی: بافت پیوندی سست، دارای رگ و شبکه عصبی،

کمک به ایجاد چین در روده باریک

لایه مخاطی: سه لایه دارد. از داخل به خارج: پوششی، ماهیچه ای صاف،

بافت پیوندی سست. دارای رگ و اعصاب.



اپیتلیوم

لامینا پروپریا

عضله مخاطه

زیرمخاطه

تارهای حلقوی عضله خارجی

بافت همبند

تارهای طولی عضله خارجی

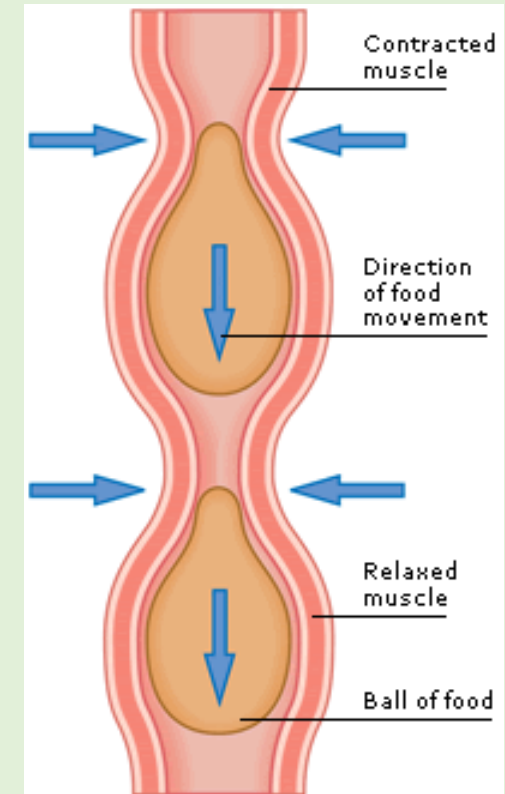
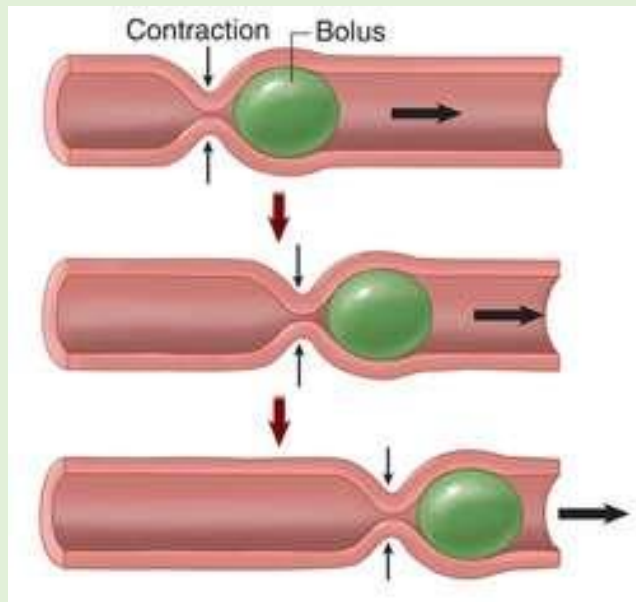
سروزا

حرکات لوله گوارش

ورود غذا به قسمتی از لوله گوارش، اتساع لوله و تحریک سلول های عصبی و انقباض ماهیچه

حرکت کرمی (دودی): حرکتی پیوسته مانند حرکت کرم

حرکت قطعه قطعه کننده: انقباض و انبساط یک در میان بخش های مختلف



گوارش غذا

گوارش مکانیکی: خرد کردن مواد غذایی به صورت فیزیکی. مثل جویدن غذا.

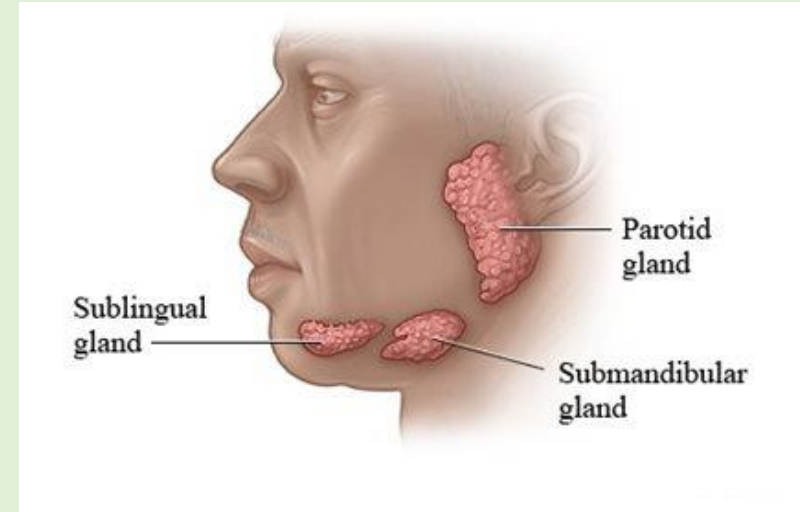
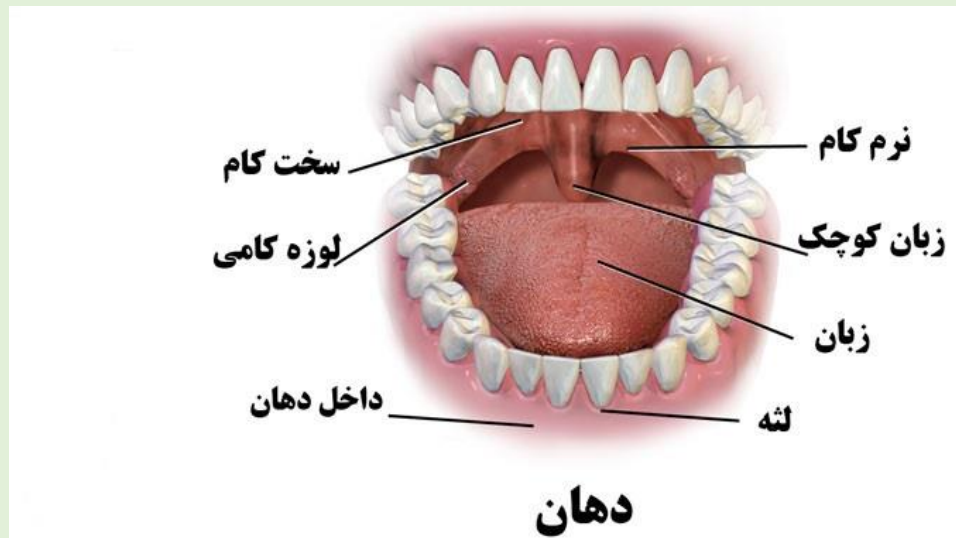
گوارش شیمیایی: تجزیه مواد غذایی به کمک واکنش های شیمیایی. مثل تجزیه پروتئین ها به آمینواسید.

گوارش در دهان:

گوارش مکانیکی توسط دندان ها، حرکات فک و زبان

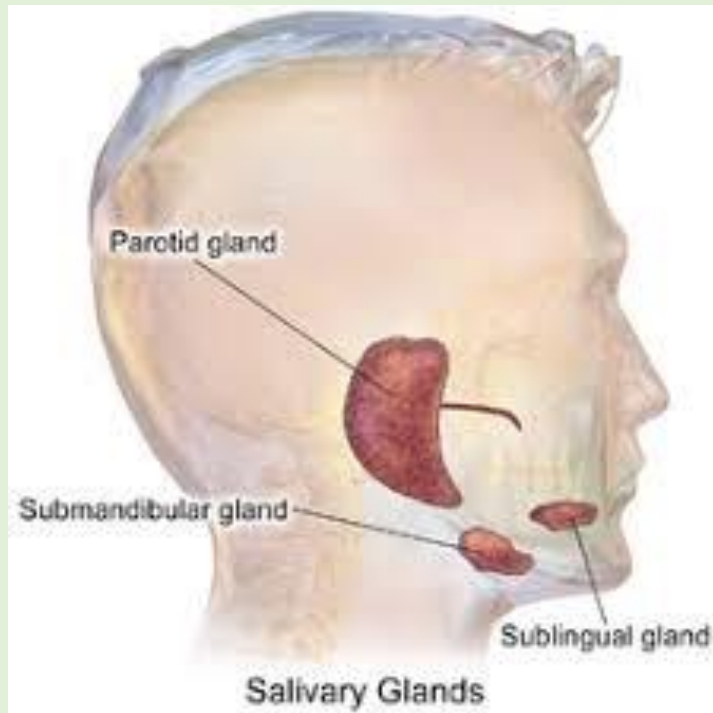
گوارش شیمیایی: توسط بزاق

تولید بزاق: سه جفت غده بزرگ (بناگوشی، زیرآرواره ای و زیرزبانی) + غده های کوچک

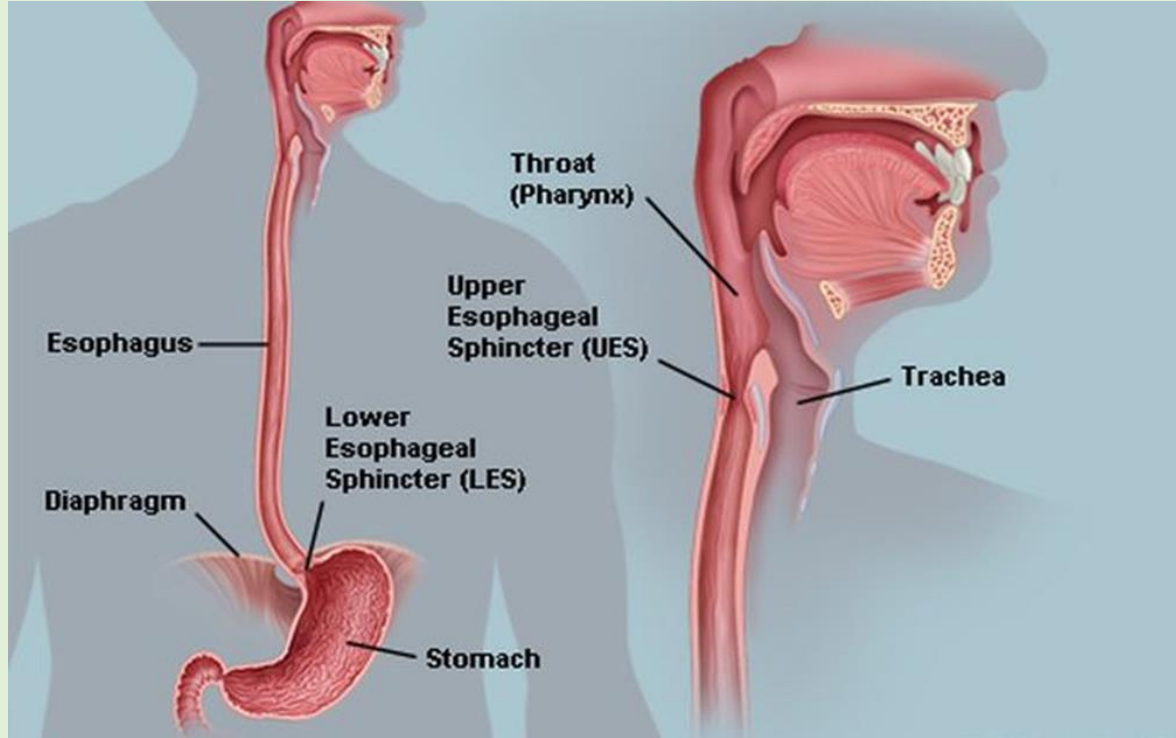


بزاق

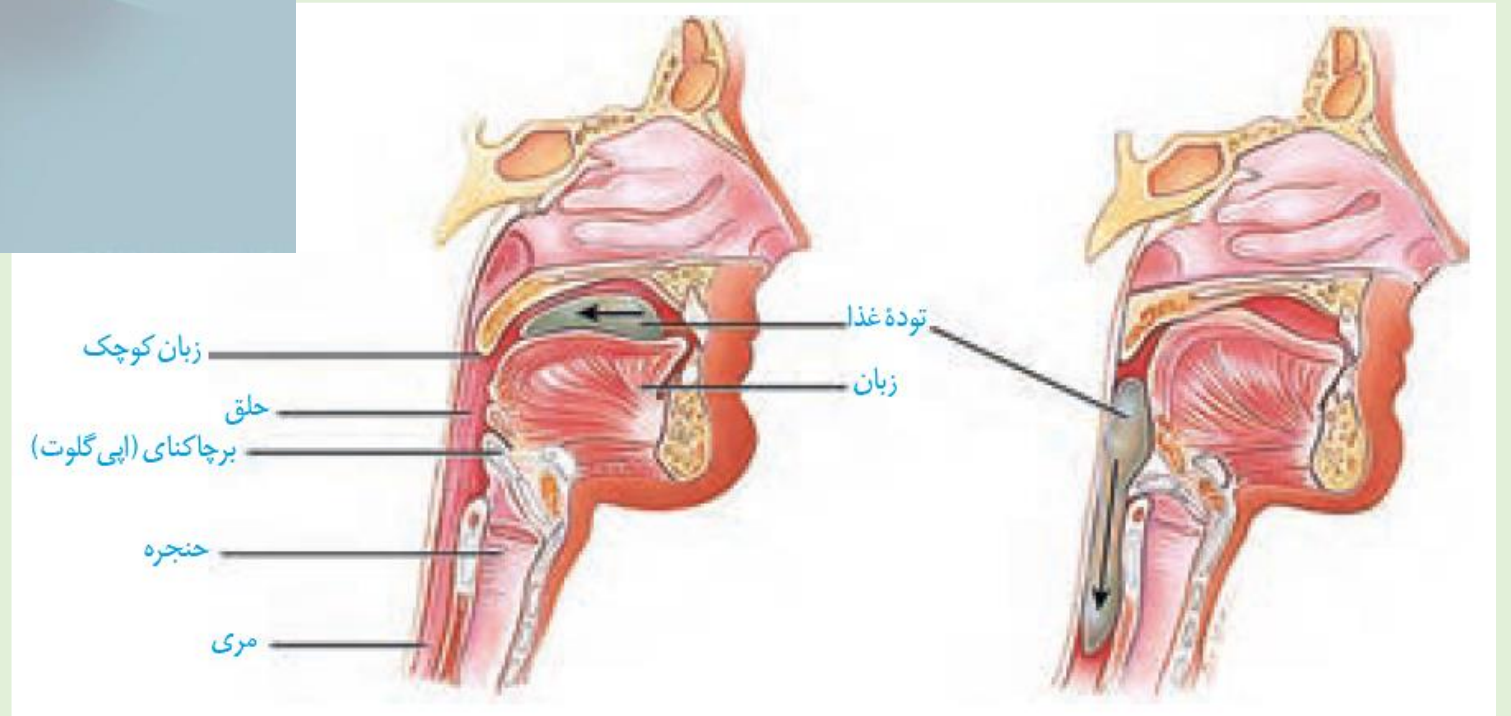
ترکیب بزاق: آب، انواع یون، انواع آنزیم و موسین
آمیلاز نشاسته را به مالتوز و مولکول های درشت تر تبدیل می کند.
لیزوزیم دیواره باکتری را تخریب می کند.
موسین ماده مخاطی ایجاد می کند.



گفتار ۱ - ساختار و عملکرد لوله گوارش

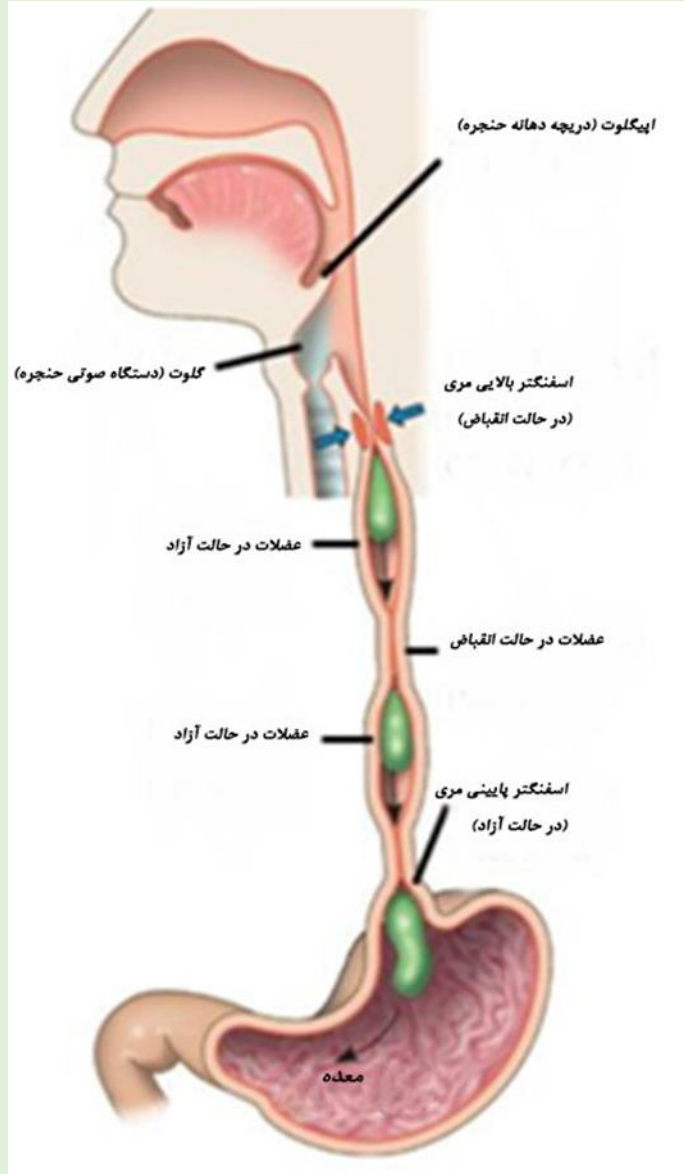


بلع غذا: انتقال از دهان به معده
چهارراه حلق: دهان، بینی، مری و نای



مراحل بلع

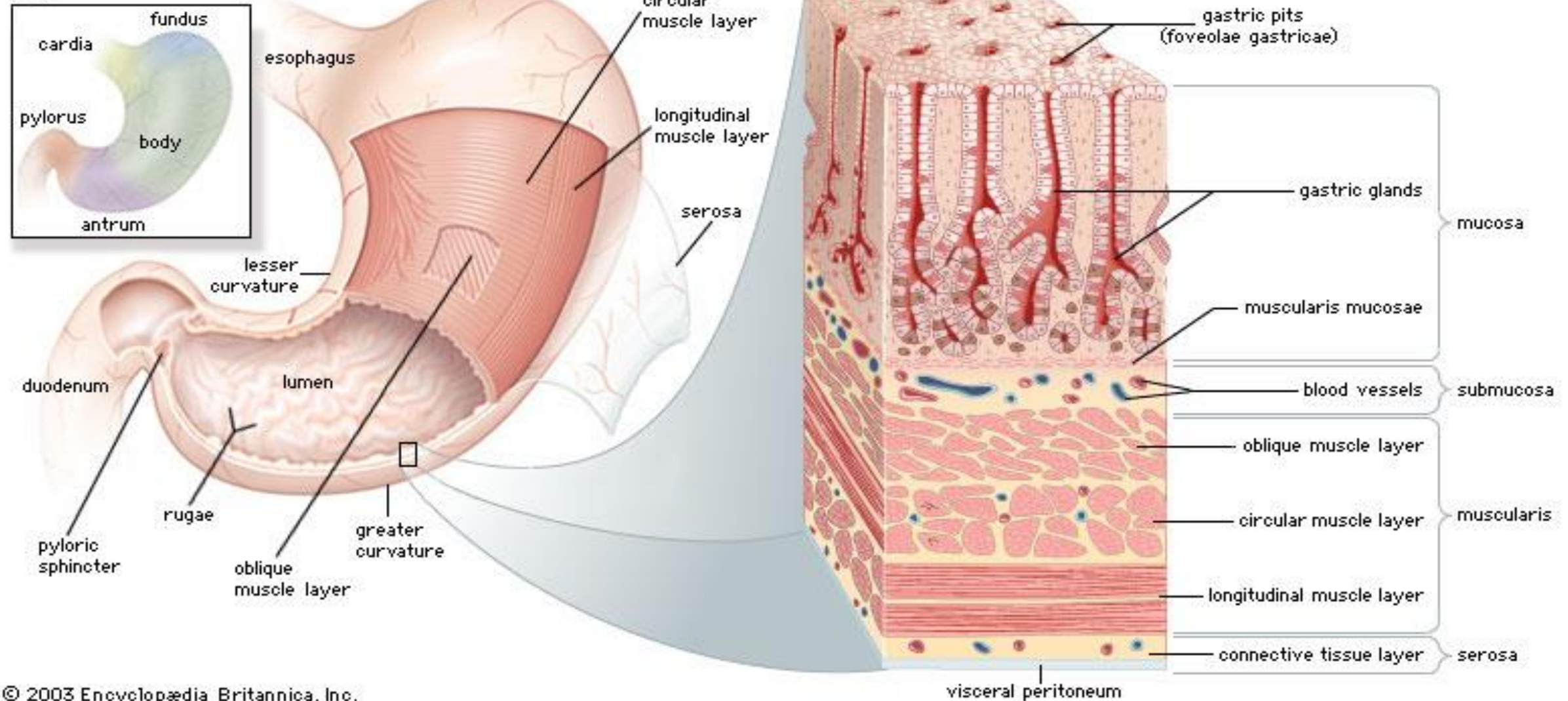
- ✓ چسبیدن زبان به سقف دهان و رانده شدن غذا به سمت حلق
- ✓ بالا رفتن زبان کوچک در اثر برخورد غذا
- ✓ انقباض عضلات مخطط حلق (غیرارادی) و شروع حرکات دودی
- ✓ بسته شدن حنجره
- ✓ پایین آمدن اپی گلوت و بسته شدن مسیر نای
- ✓ باز شدن اسفنکتر ابتدای مری
- ✓ ادامه حرکت کرمی و باز شدن کاردیا



گوارش در معده

بافت معده

Regions of the stomach

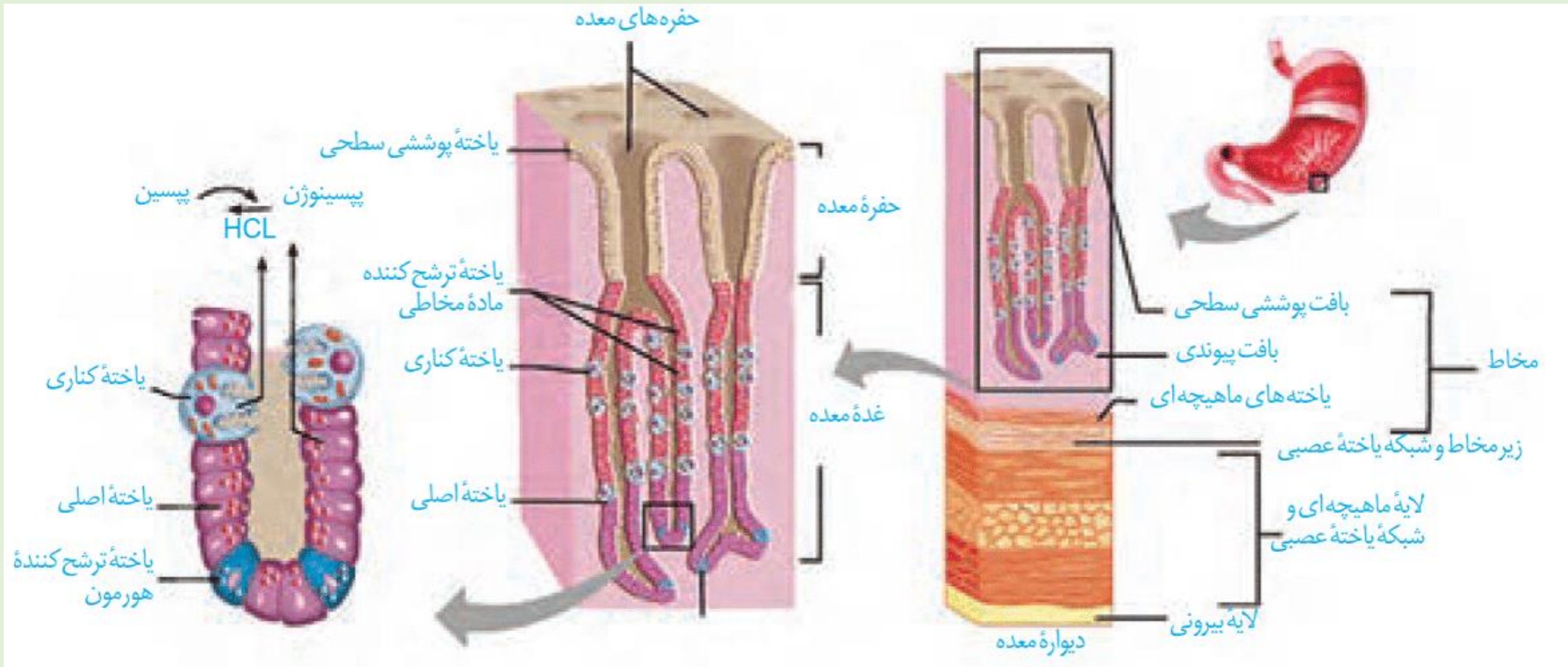


گفتار ۱ - ساختار و عملکرد لوله گوارش

گوارش مکانیکی و شیمیایی در اثر حرکات و شیره معده

شیره معده: آنزیم ها، اسید، ماده مخاطی و فاکتور داخلی

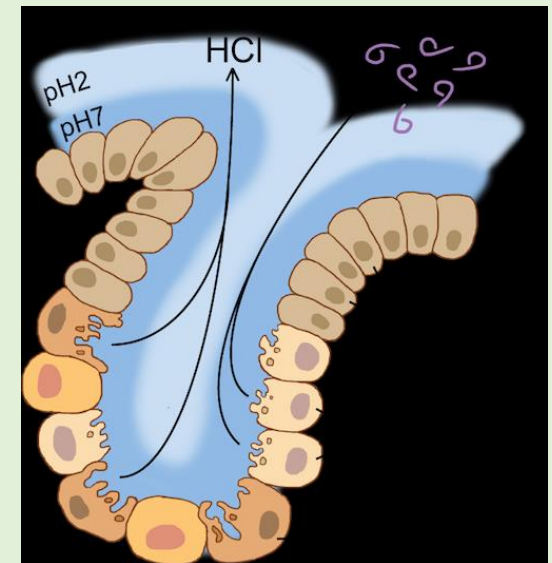
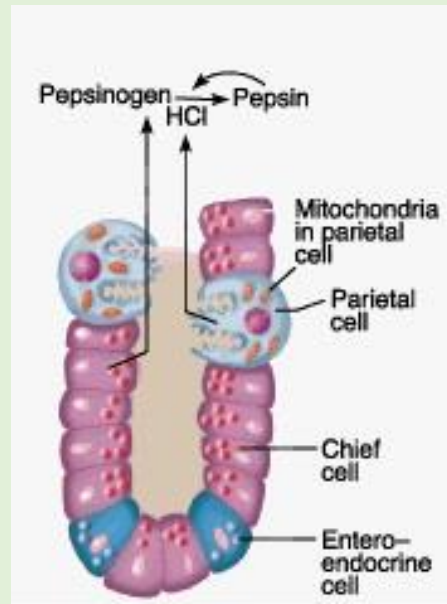
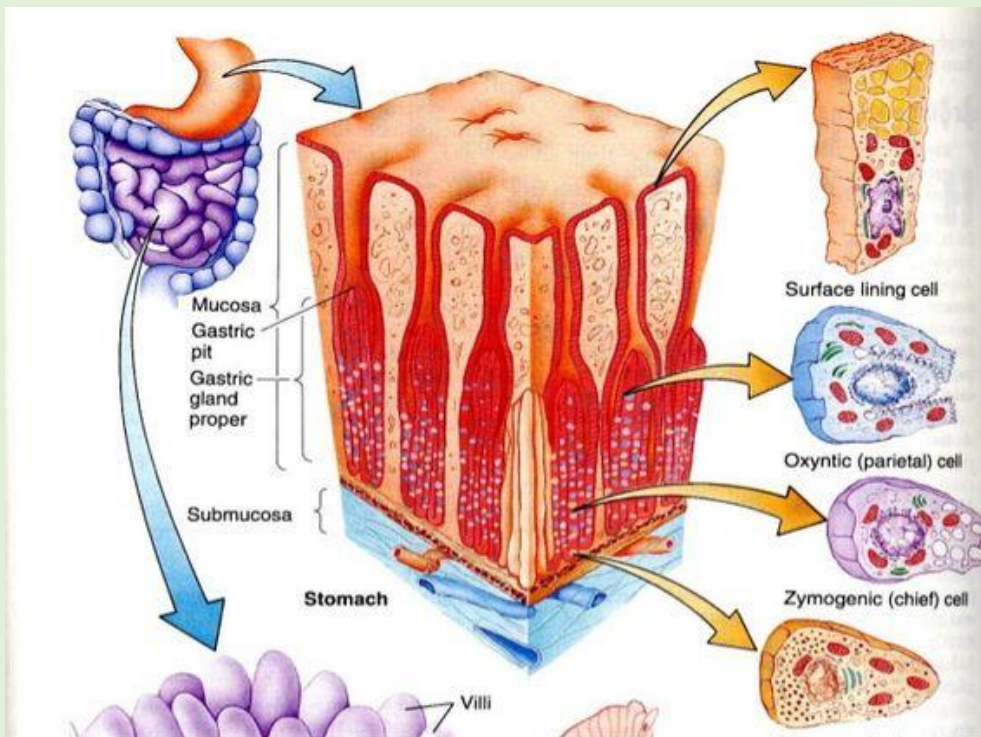
سلول های مخاط معده: یاخته پوششی سطحی، یاخته ترشح کننده ماده مخاطی، یاخته کناری، یاخته اصلی، یاخته ترشح کننده هورمون



سلول های معده

یاخته پوششی سطحی: ترشح ماده مخاطی و بیکربنات ← سد حفاظتی مقابل اسید و آنزیم
سلول های غدد معده:

- ۱) یاخته ترشح کننده ماده مخاطی: بیشترین تعداد در میان سلول های غده معده، نقش مشابه بالا
- ۲) یاخته های اصلی: تولید آنزیم (پروتئازها و لیپاز)
- ۳) یاخته های کناری: تولید اسید و فاکتور داخلی معده



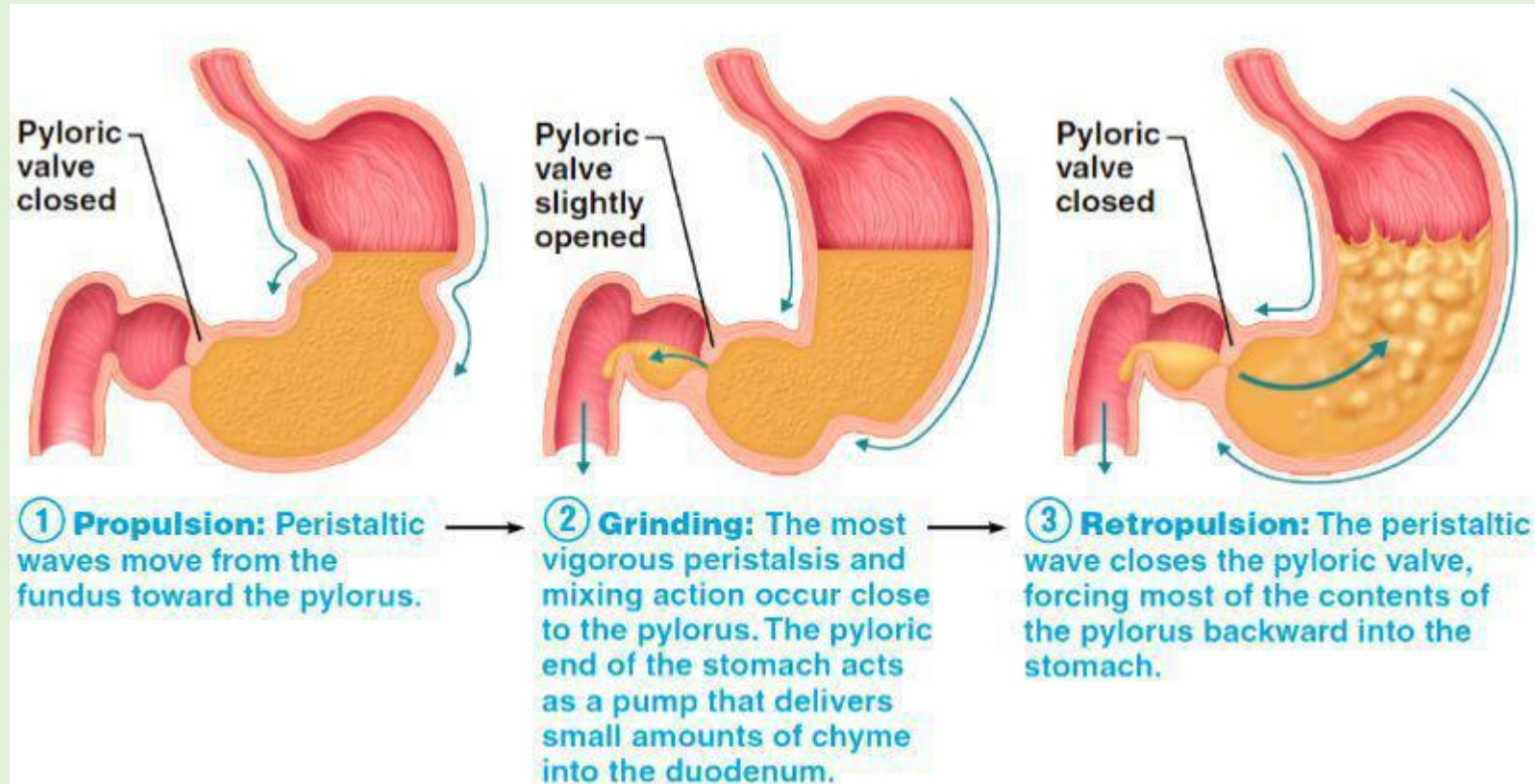
سلول های معده

۴) سلول های ترشح کننده هورمون ها

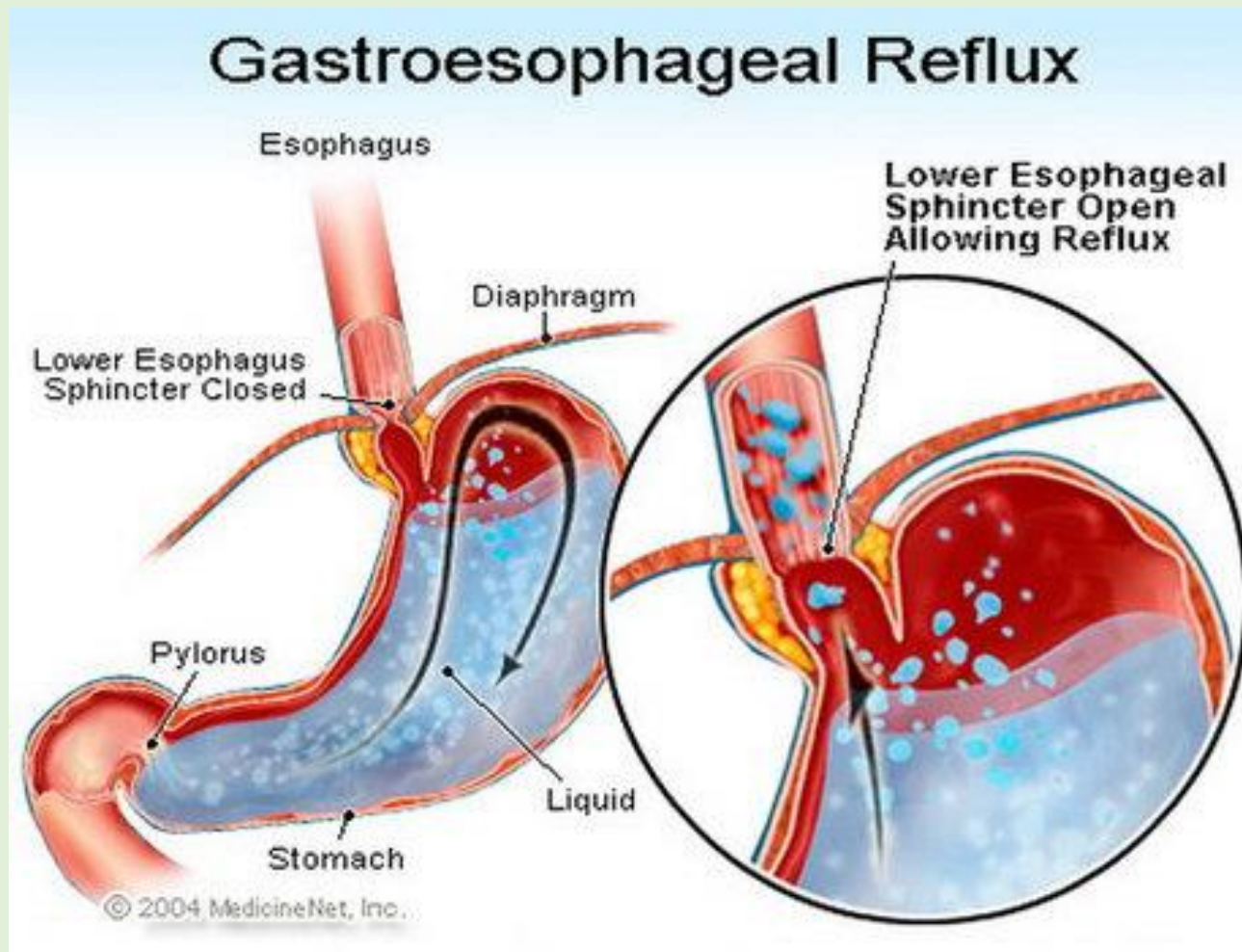
ترشح هورمون گاسترین به خون در مجاورت دریچه پیلور
گاسترین محرک سلول های کناری و سلول های اصلی است.

حرکات معده:

ورود غذا به معده باعث اتساع آن و تحریک گیرنده های کششی و شروع حرکات کرمی می شود. حرکات کرمی باعث گوارش مکانیکی و شیمیایی (غیرمستقیم) و خروج کیموس از معده می شوند.



برگشت اسید معده (ریفلاکس)



گوارش در روده باریک

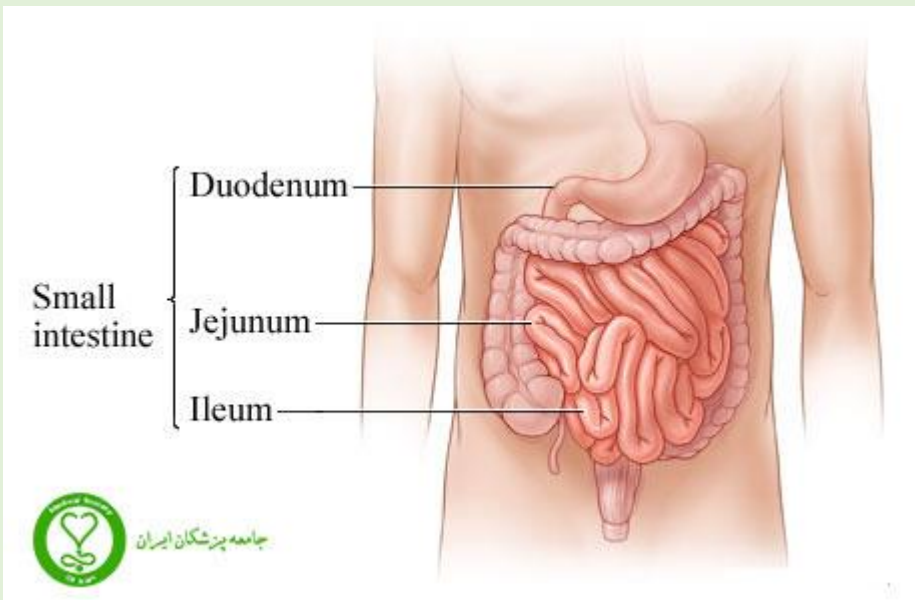
طولانی ترین بخش لوله گوارش، ۵ یا ۶ متر طول و ۲ تا ۴ سانتی متر قطر دارد.

گوارش به کمک حرکات روده

و

شیره روده، لوزالمعده و صفرا

حرکات دودی و موضعی باعث مخلوط شدن و پیش بردن کیموس در طول روده می شوند.



شیره روده

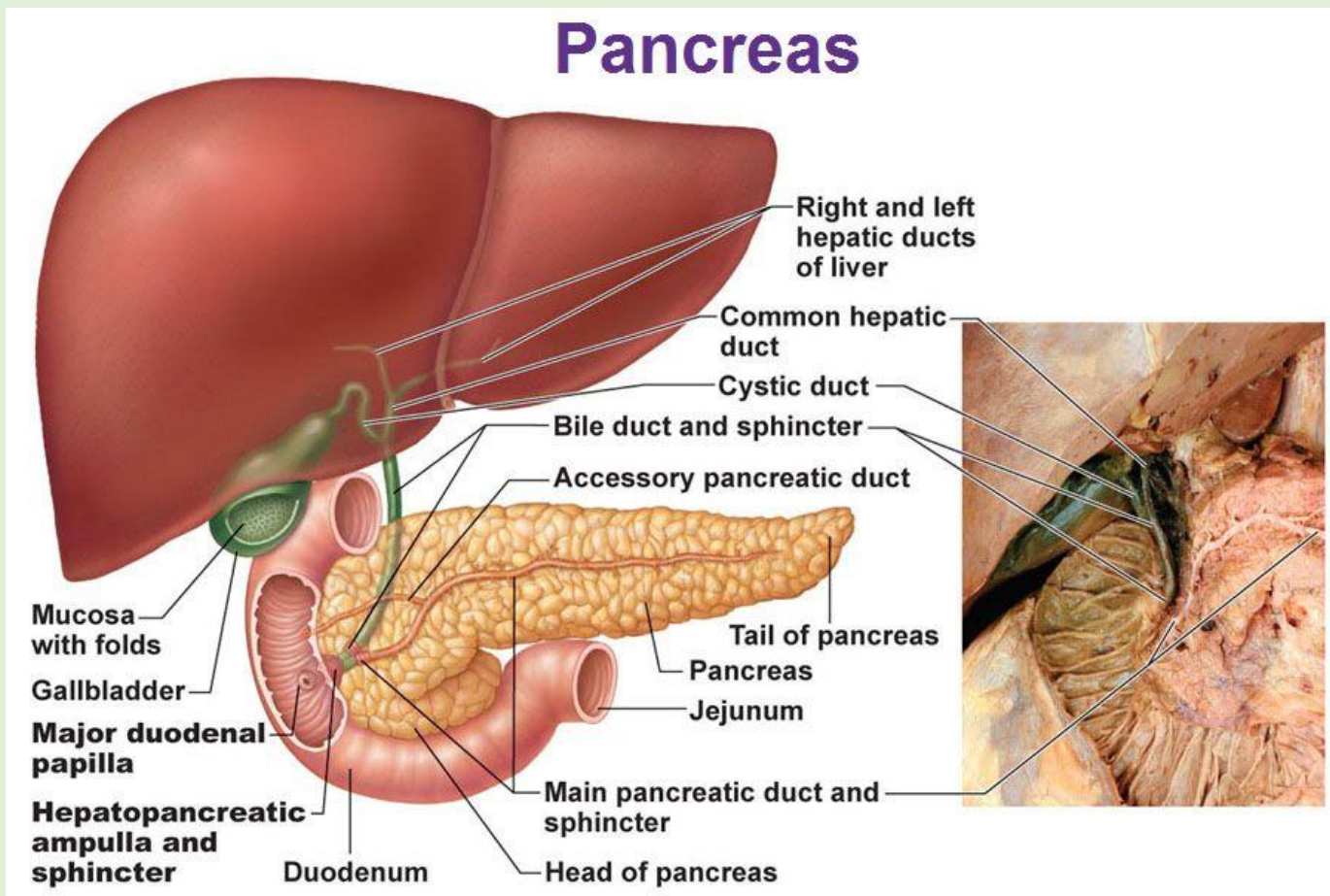
ترشح توسط سلولهای پوششی مخاط شامل آب، ماده مخاطی، یون ها و آنزیم های گوارشی

صفرا

ترشح توسط سلولهای کبد شامل آب، انواع نمک ها، بی کربنات،

کلسترول، لسیتین،

انواع مواد دفعی مثل بیلی روبین



سنگ کیسه صفرا

رسوب کلسترول و نمک های صفرا
مسدود شدن مجرای خروج صفرا

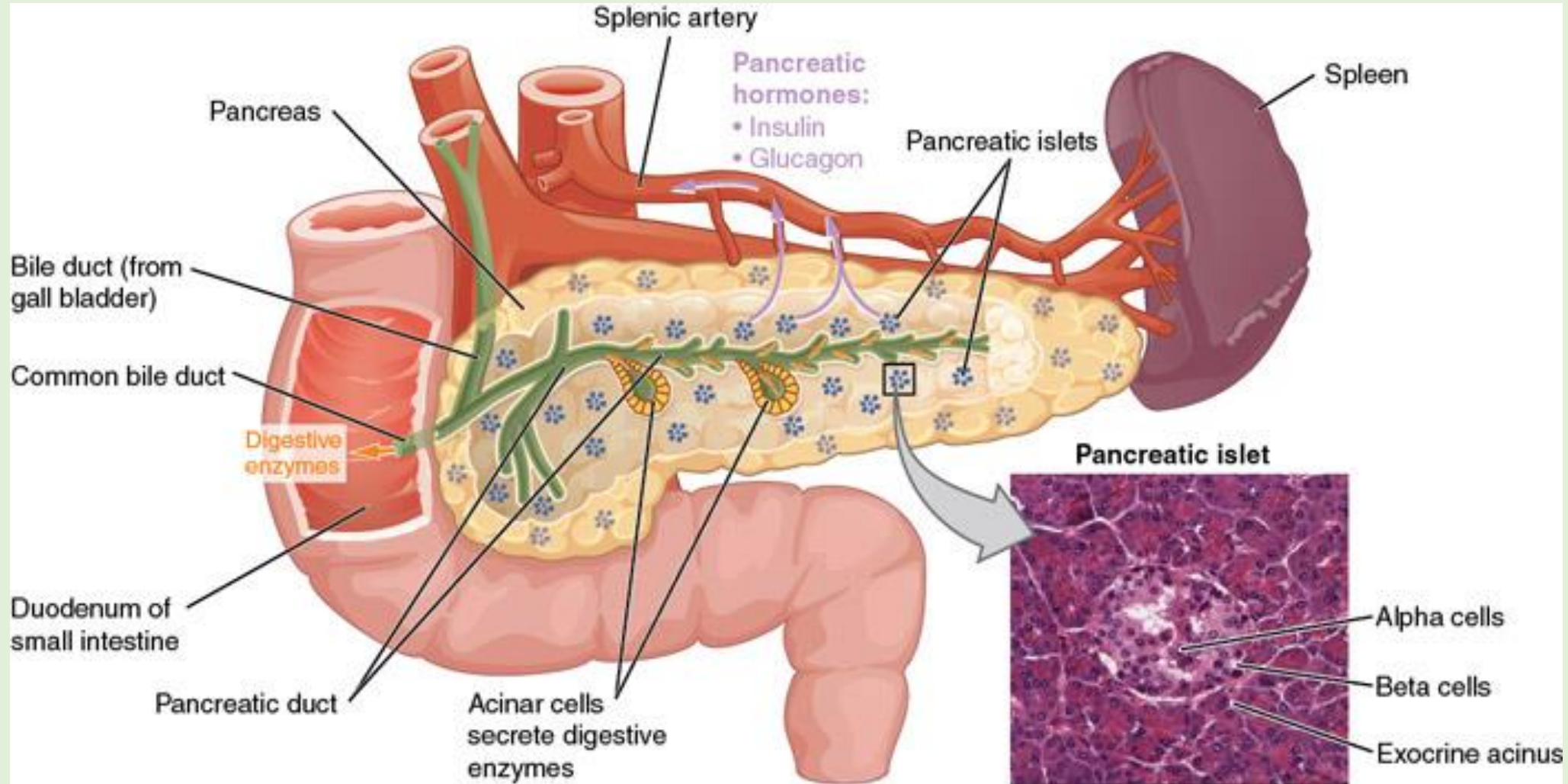


ایجاد درد، افزایش بیلی روبین خون
پررنگ شدن ادرار و زردی بافت ها



شیره لوزالمعده

حاوی آنزیم های مختلف و بی کربنات سدیم



گوارش کربوهیدرات ها

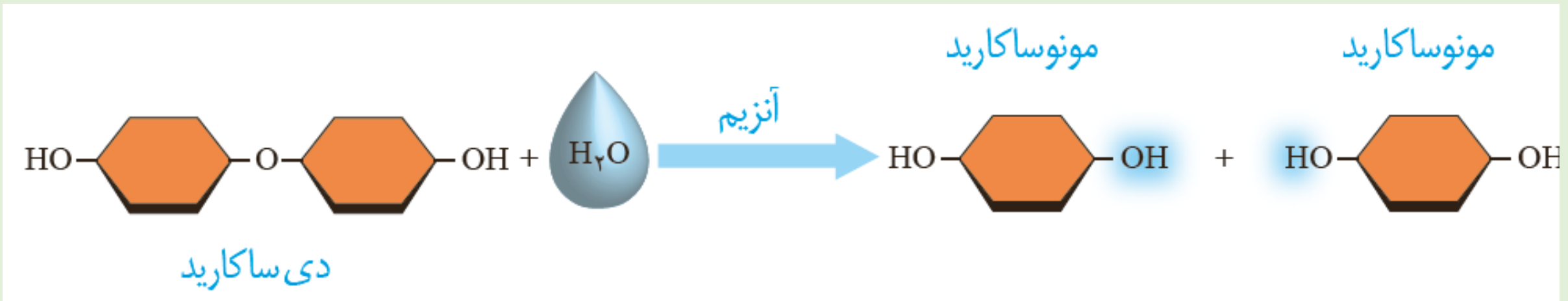
تبدیل نشاسته و گلیکوژن به مالتوز و مولکولهای درشت تر توسط آمیلاز بزاق و پانکراس

تبدیل مالتوز و مولکولهای درشت به مونومرها توسط آنزیم های روده باریک

واکنش هیدرولیز (آبکافت)

واکنش تبدیل مولکولهای بزرگ به قطعات کوچکتر. مانند تبدیل دی ساکارید به مونوساکارید

به کمک آنزیم و مصرف آب

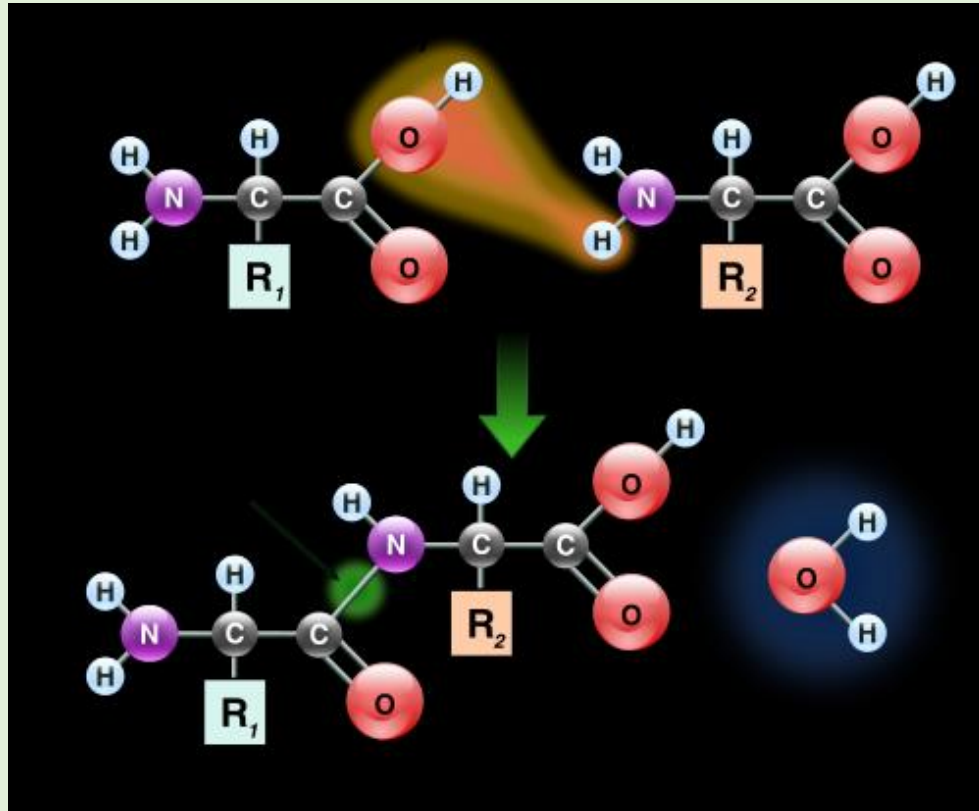


گوارش پروتئین ها

تبدیل پروتئین به مولکول های کوچکتر در معده

تجزیه کامل پروتئین ها به آمینواسید در روده

در اثر پروتئازهای پانکراس و روده



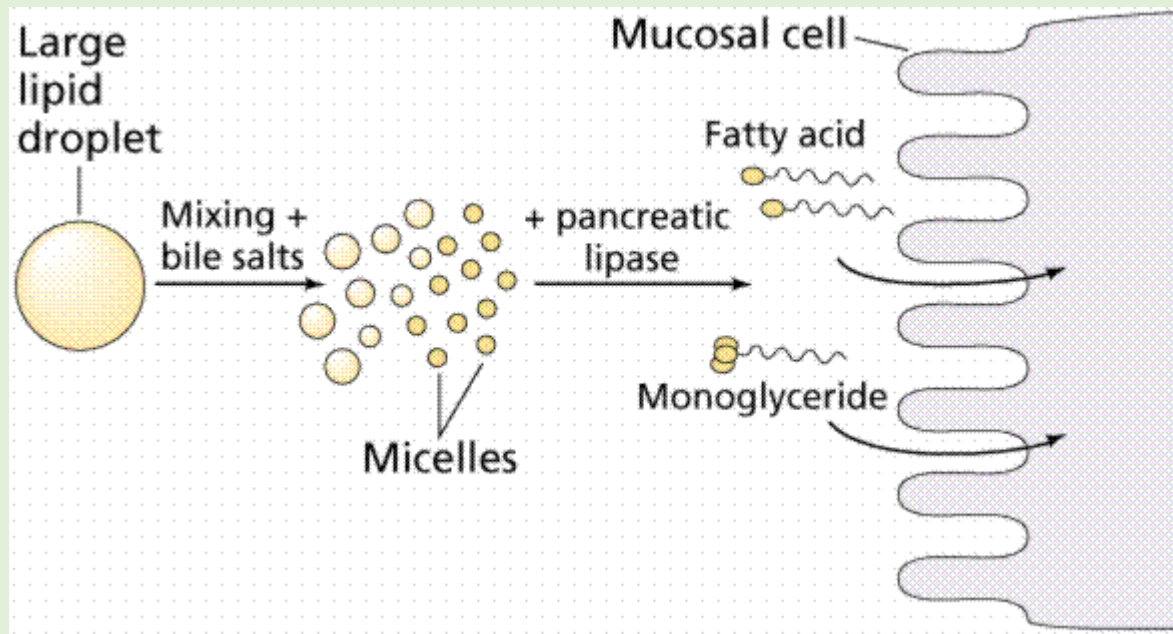
گوارش چربی ها

ذوب شدن در دمای بدن

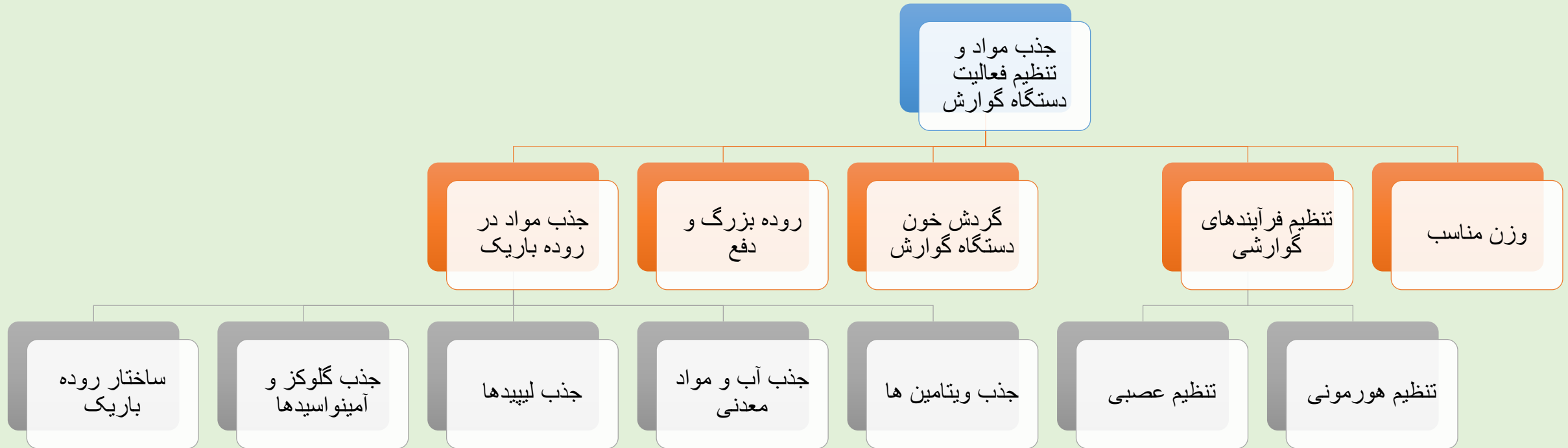
تبدیل چربی ها به ذرات ریز توسط حرکات لوله گوارش و صفرا (ایجاد امولسیون)

فعالیت لیپاز و سایر آنزیم ها در دوازدهه

تبدیل تری گلیسرید به مونوگلیسرید، گلیسرول و اسید چرب



خلاصه گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش



گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

جذب: ورود مواد به محیط داخلی بدن
محیط داخلی: خون، لنف و آب میان بافتی
در دهان و معده جذب اندکی صورت می گیرد.
مکان اصلی جذب: روده باریک



گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

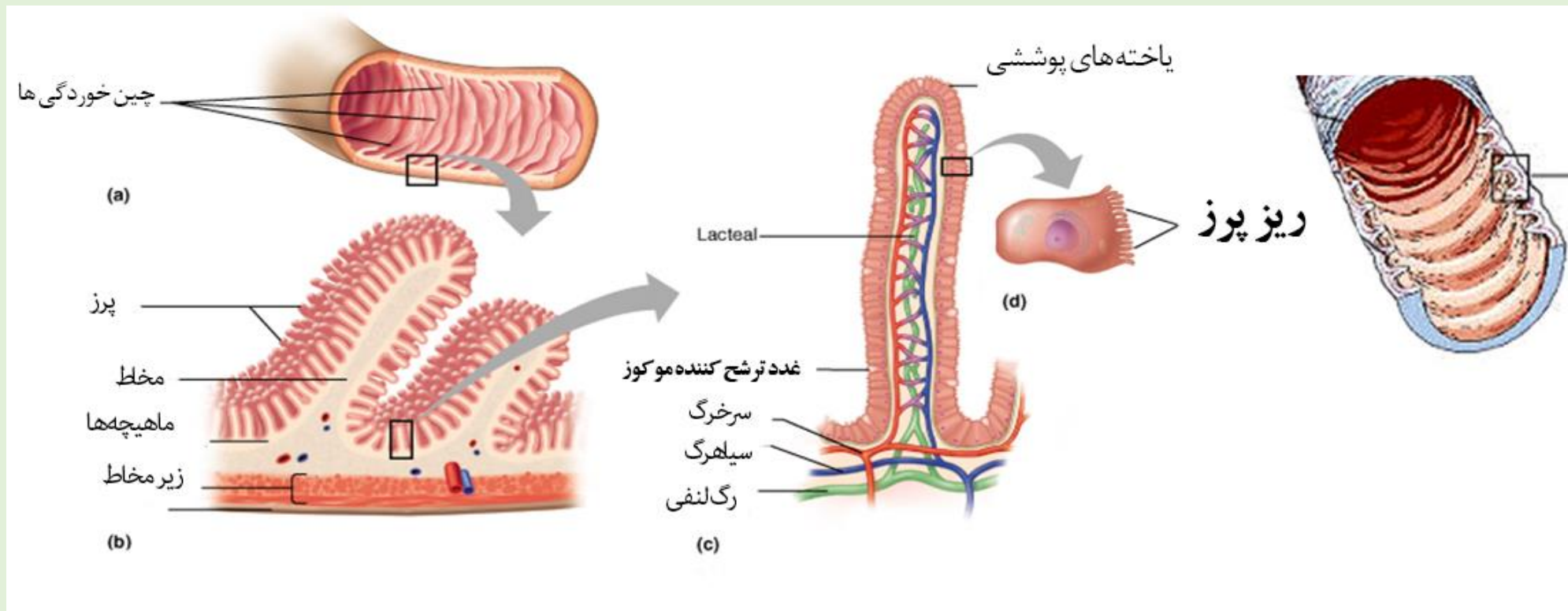
ساختار روده باریک

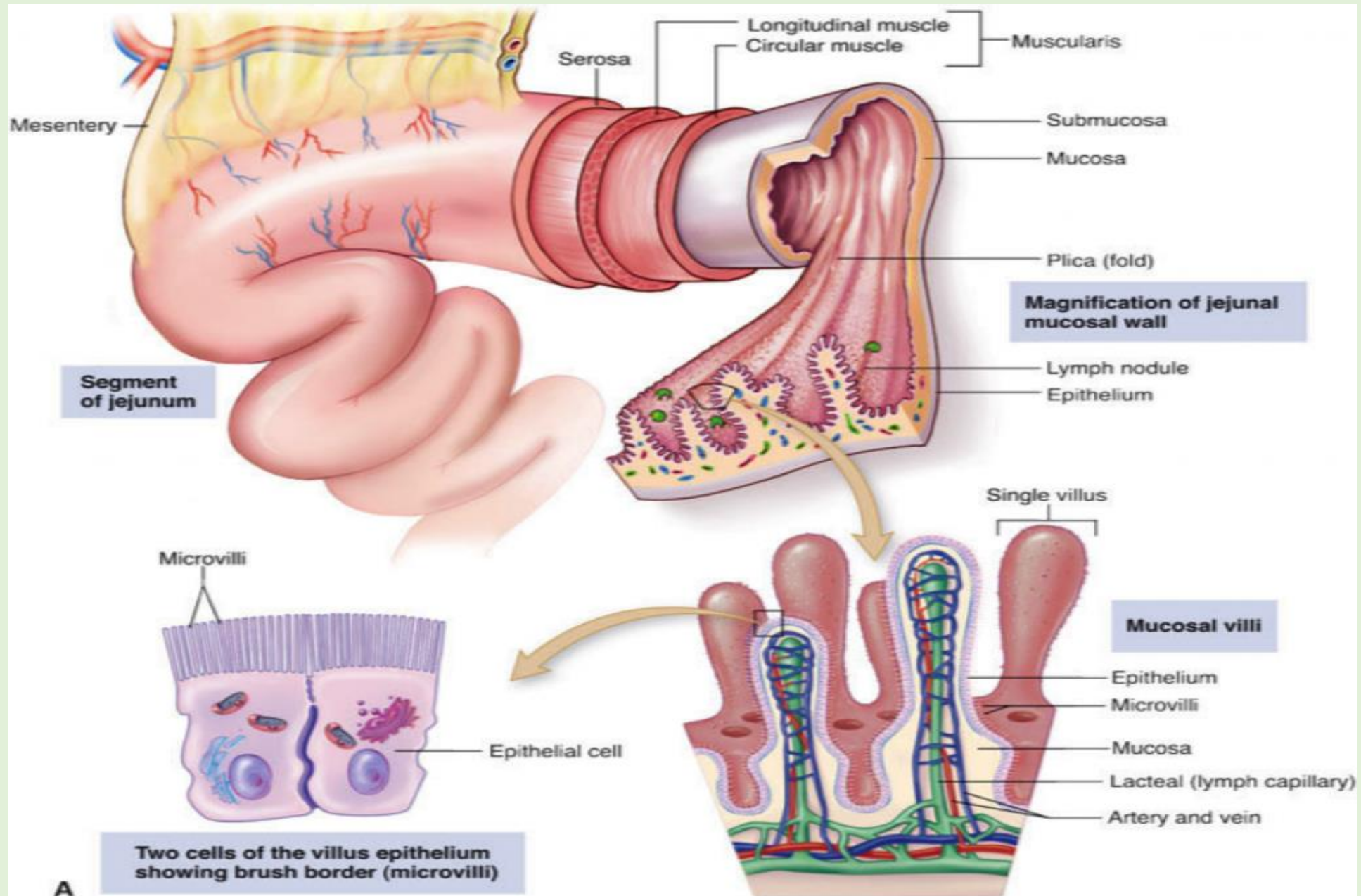
سطح داخلی روده باریک، صاف نیست.

چین: حاصل تاخوردگی لایه مخاطی و زیرمخاطی بر روی لایه ماهیچه ای

پرز: حاصل تاخوردگی لایه مخاطی بر روی لایه زیرمخاطی

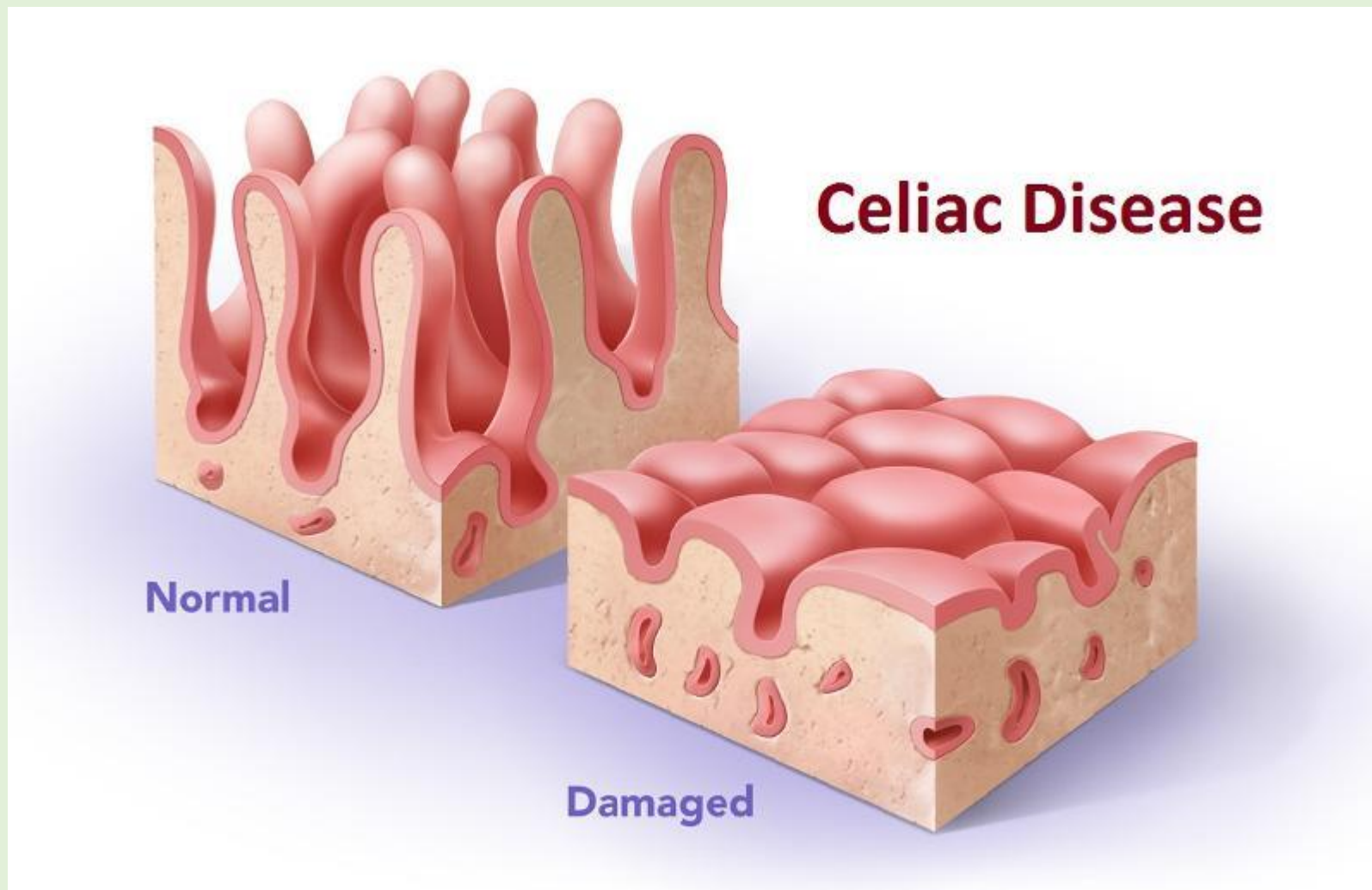
ریزپرز: حاصل تاخوردگی غشای پلاسمایی سلول های استوانه ای روده باریک





A Fig. 17-17. **The small intestine.** A, Note the four tissue coats or layers and the presence of villi and microvilli, which increase the area available for absorption.

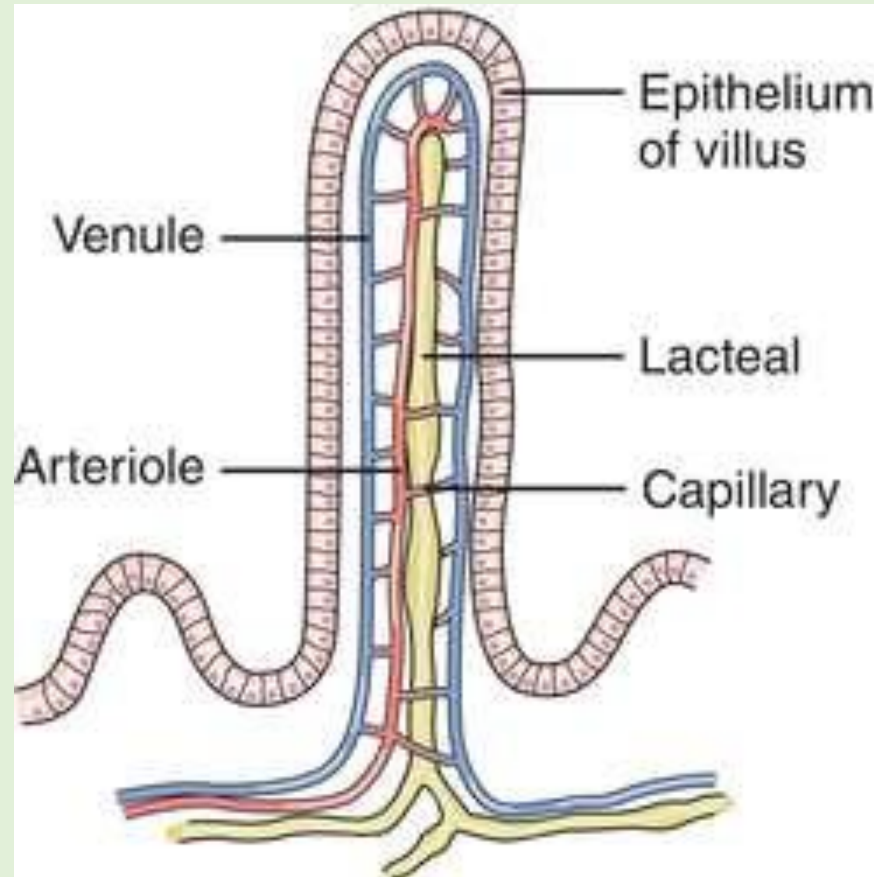
بیماری سلیاک: تخریب ریزپرزها و حتی پرزهای روده به دلیل حساسیت به گلوتن



گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

از یاخته پوششی به مویرگ

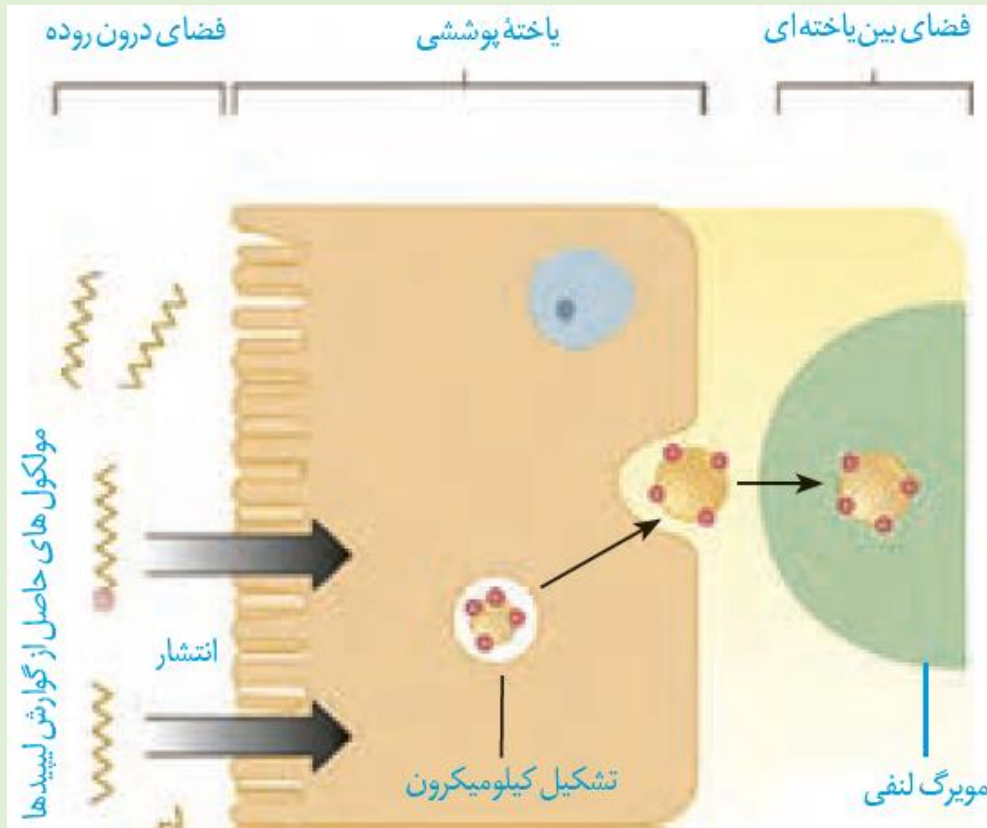
مواد پس از عبور از یاخته پوششی روده، وارد مویرگ های لنفی یا خونی می شوند.



گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

جذب لیپیدها

- ورود مونوگلیسریدها، اسیدهای چرب و گلیسرول به سلول پوششی با روش انتشار ساده
- ساخته شدن مجدد تری گلیسرید در شبکه آندوپلاسمی صاف سلول پوششی
- ساخته شدن کیلومیکرون (تری گلیسرید، پروتئین، کلسترول و فسفولیپید) و بسته بندی در دستگاه گلژی
- اگزوسیتوز کیلومیکرون به مایع میان بافتی و ورود به مویرگ لنفی



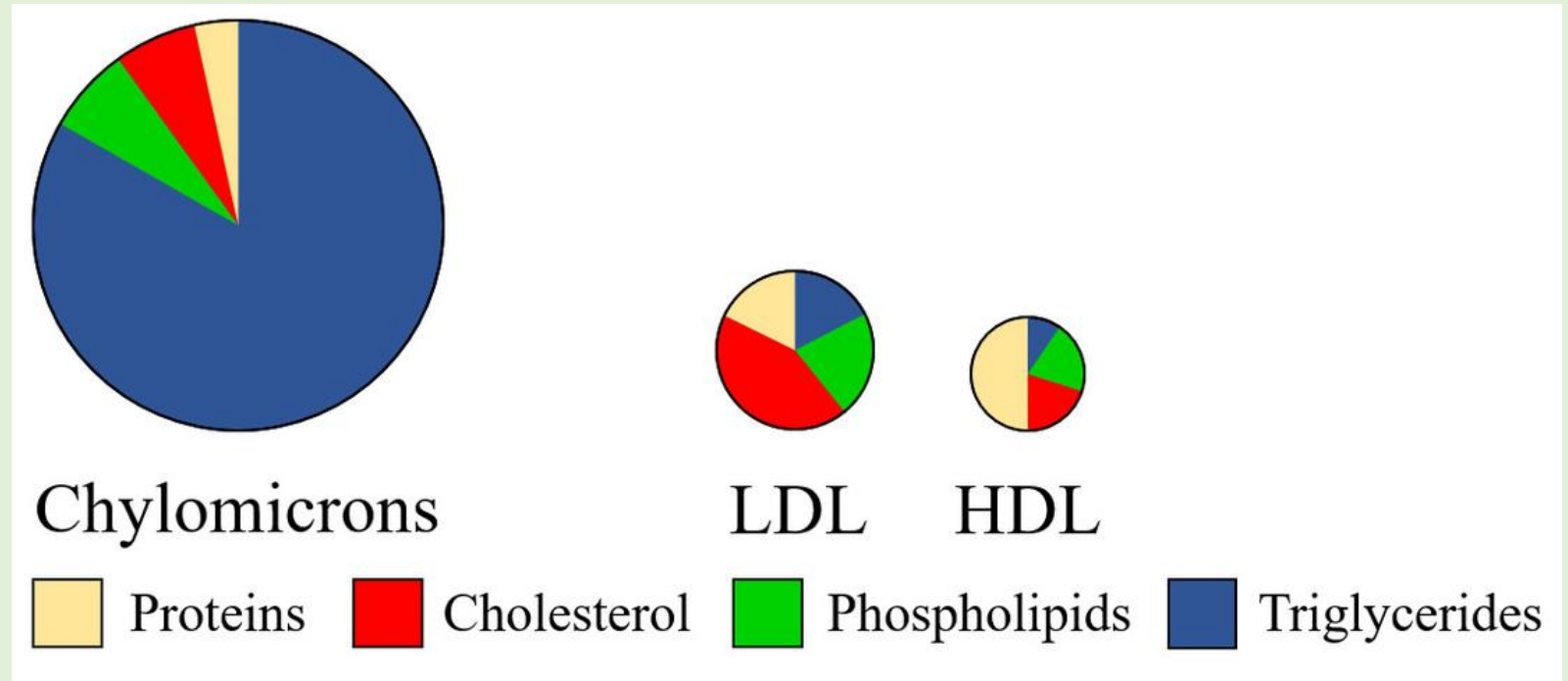
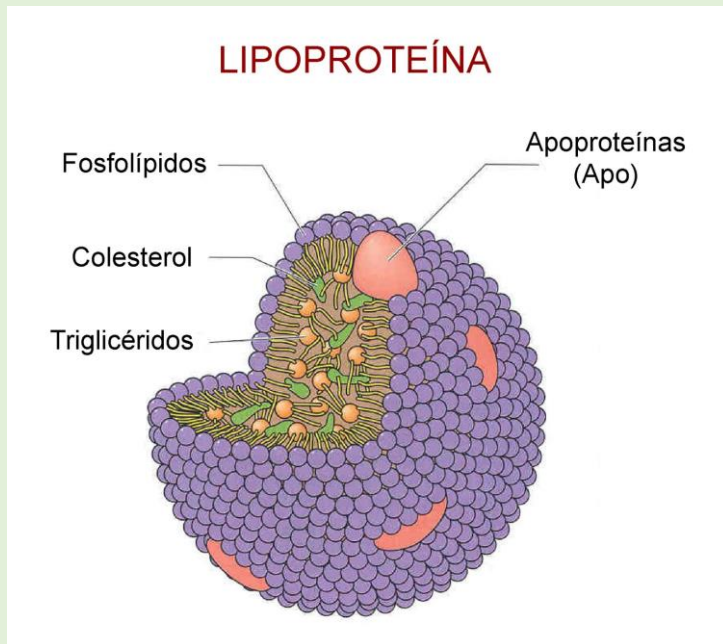
گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

سرنوشت کیلومیکرون

❖ وارد شدن کیلومیکرون ها به خون (همراه با لنف از طریق سیاهرگ زیرترقوه ای)

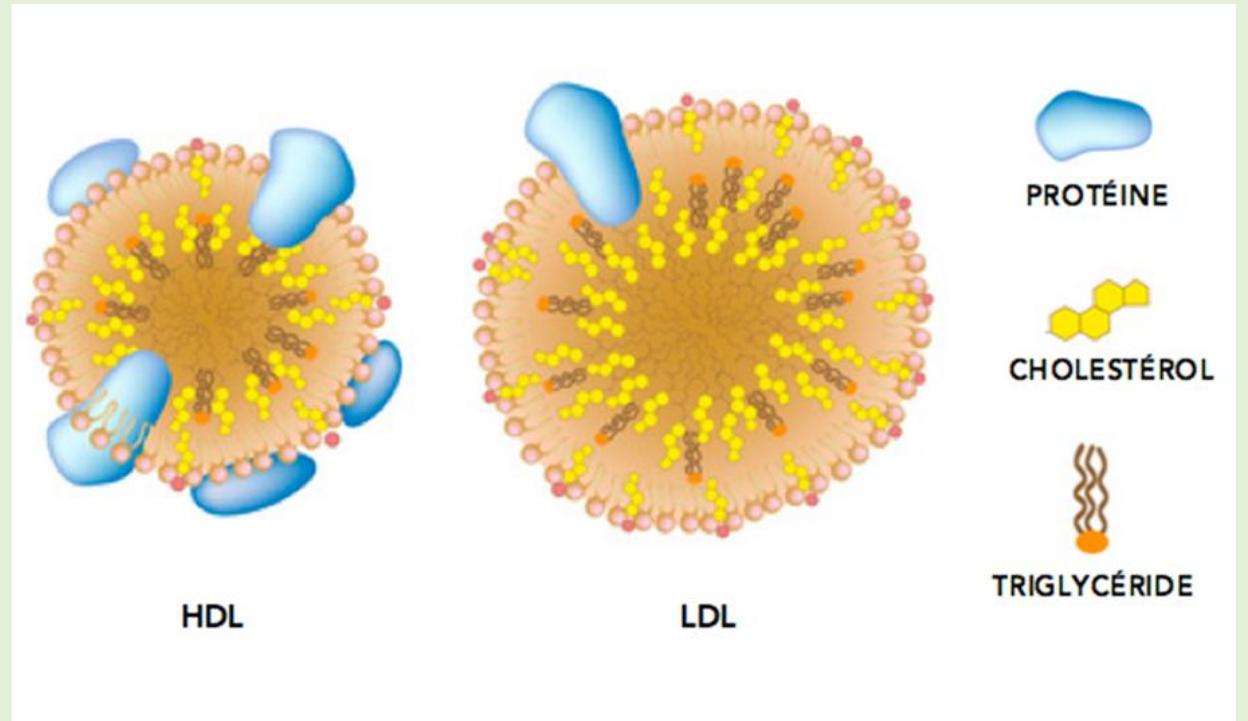
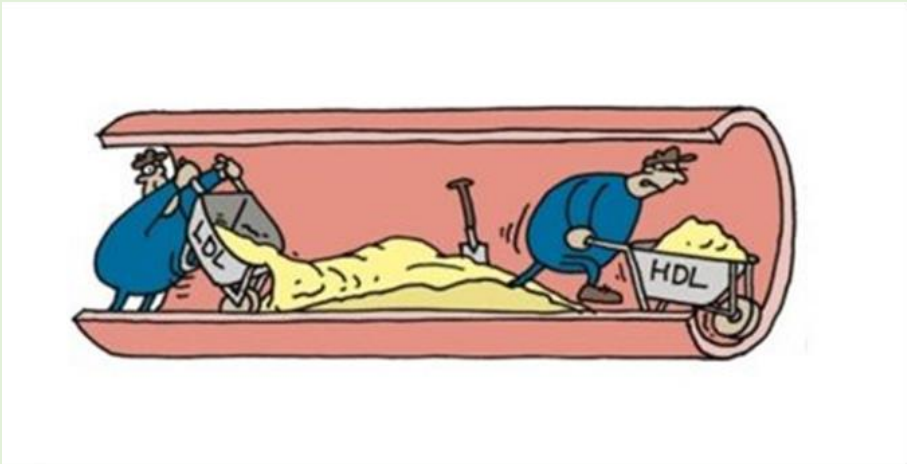
❖ ذخیره شدن لیپیدها در بافت چربی یا کبد

❖ ساخته شدن لیپوپروتئین های کم چگال و پرچگال در کبد برای انتقال لیپید به بافت ها



گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاہ گوارش

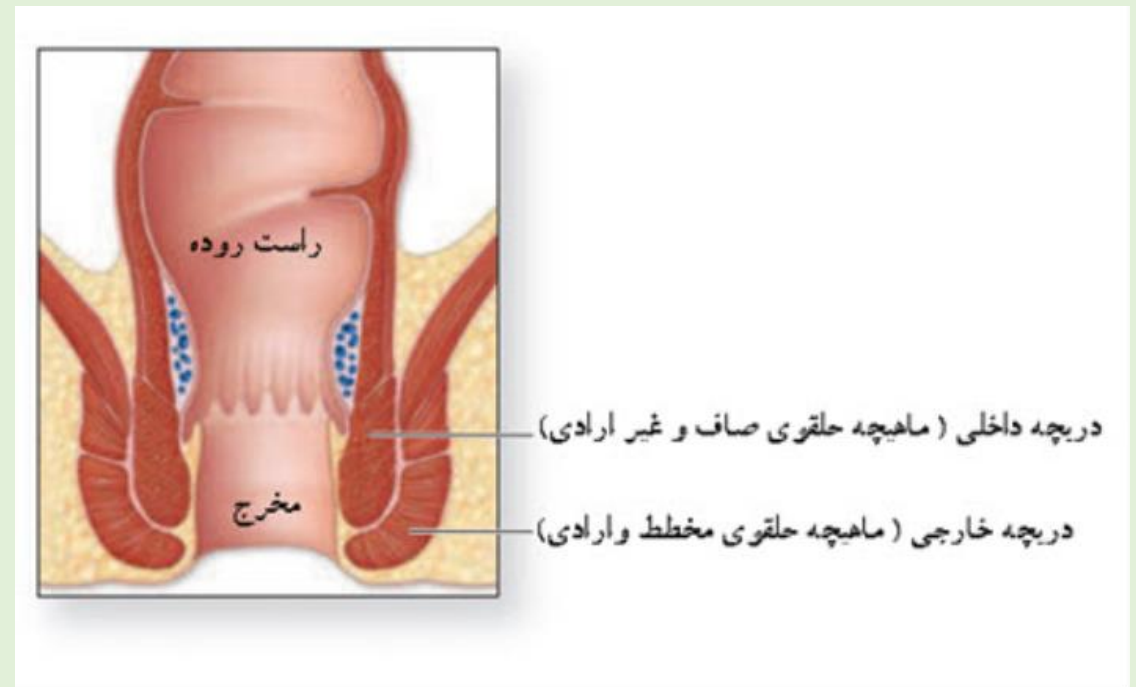
در لیوپروتئین کم چگال کلسترول بیشتر از پروتئین است. و در پرچگال برعکس کلسترول از LDL در دیواره سرخرگ ها رسوب می کند.



گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

روده بزرگ و دفع

روده بزرگ حدود ۱/۵ متر طول دارد و شامل: روده کور، کولون بالارو، کولون افقی، کولون پایین رو و راست روده می باشد. روده بزرگ پرز ندارد و آنزیم ترشح نمی کند. آب، بعضی یون و بعضی ویتامین را جذب می کند.



گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

گردش خون دستگاه گوارش

خون لوله گوارش، برخلاف سایر اندام ها، مستقیماً به قلب بر نمی گردد. (چرا؟)

سیاهرگ باب کبدی

خون پانکراس، طحال، معده و روده ها را به کبد می برد.

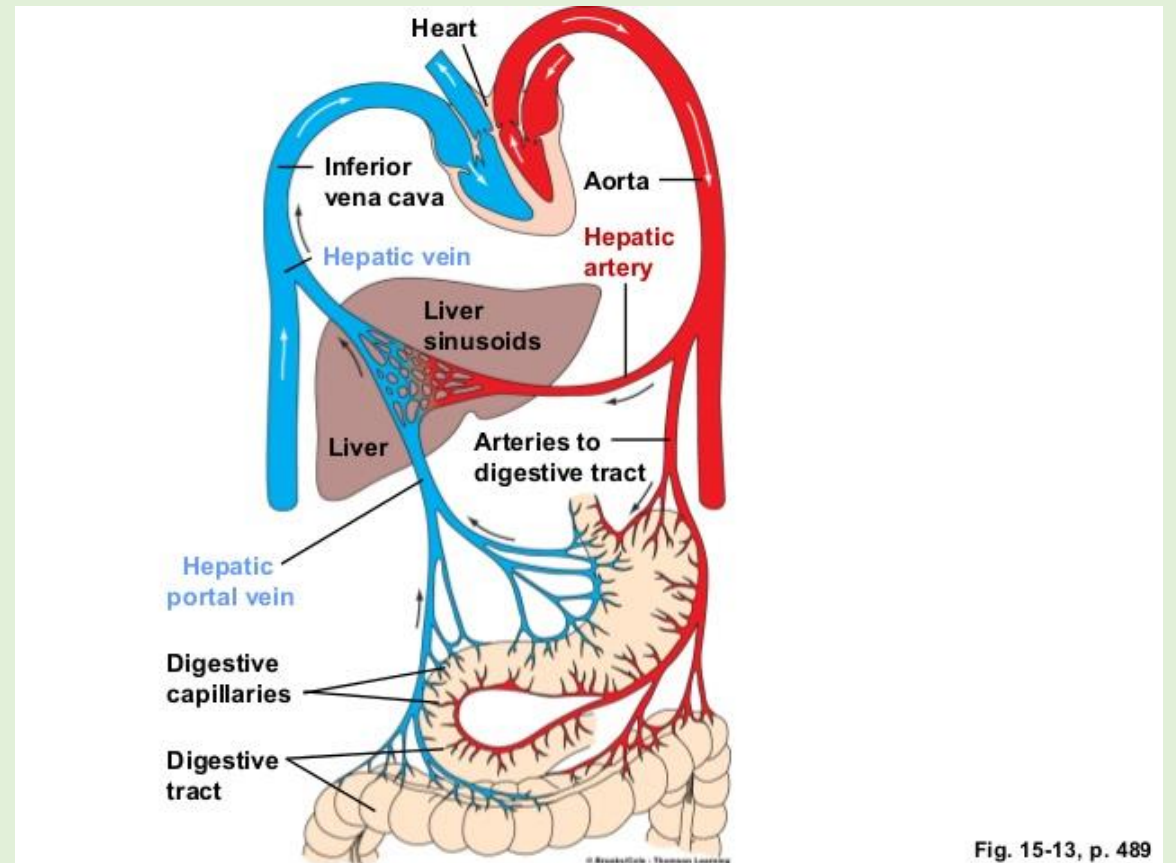
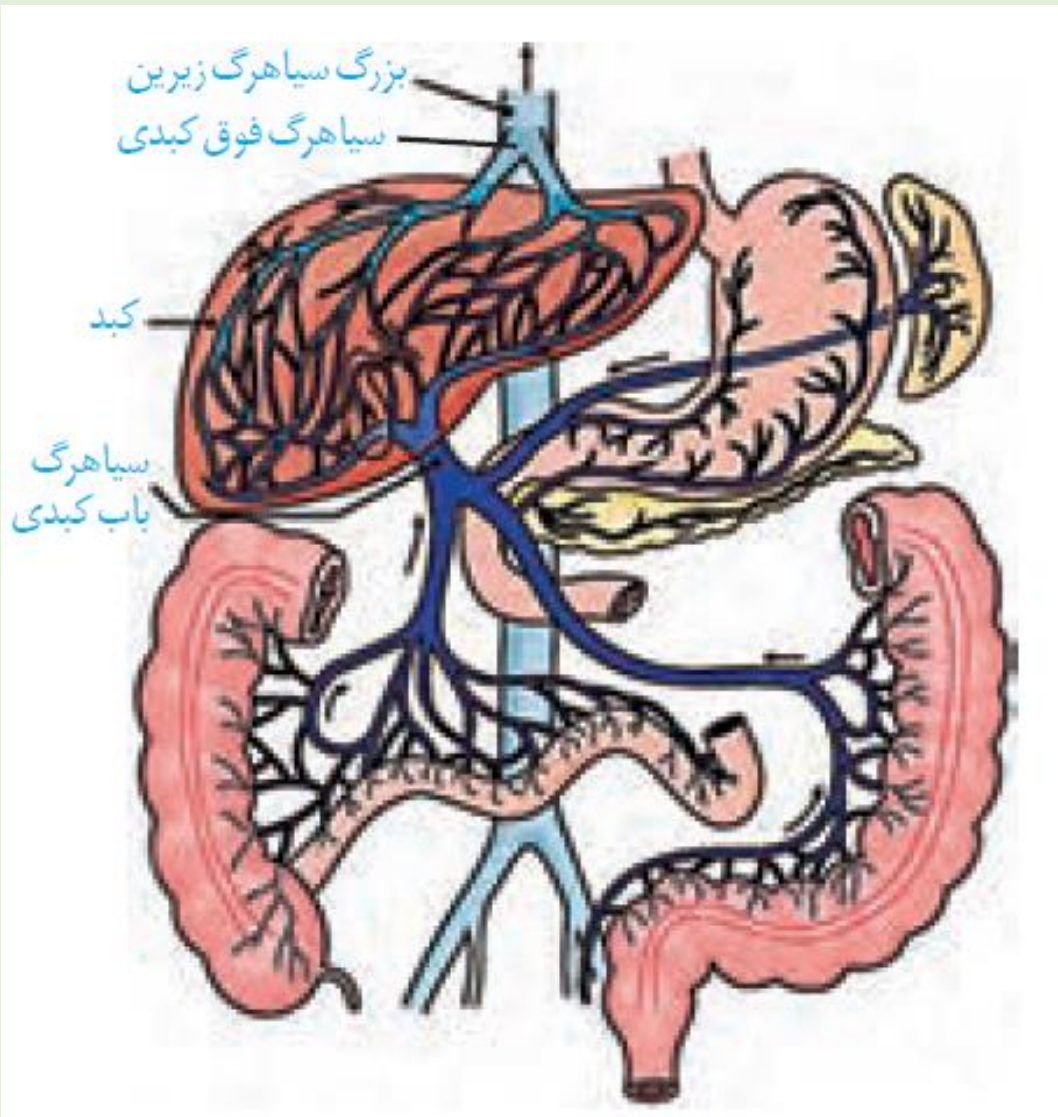


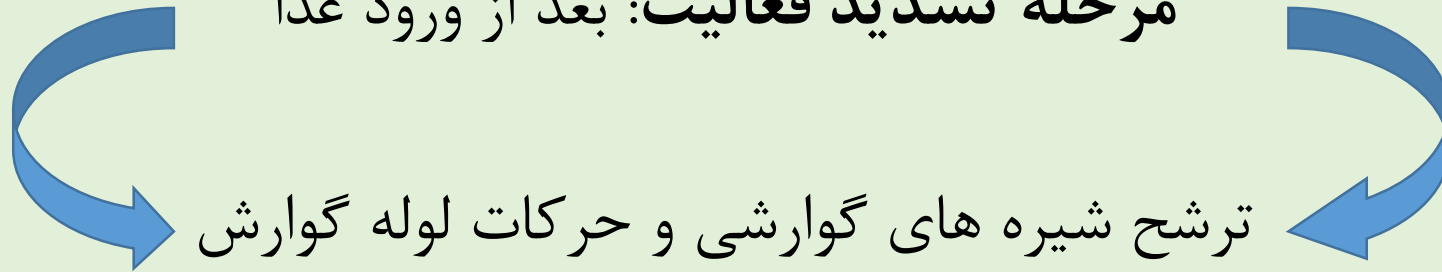
Fig. 15-13, p. 489

گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

تنظیم فرآیندهای گوارشی

مرحله خاموشی نسبی: فاصله بین خوردن وعده های غذایی

مرحله تشدید فعالیت: بعد از ورود غذا



ترشح شیره های گوارشی و حرکات لوله گوارش

حرکت غذا با سرعت مناسب و انجام فرآیندهای گوارشی (هضم، جذب و دفع)

گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

تنظیم عصبی دستگاه گوارش

دستگاه عصبی خودمختار

بخشی از دستگاه عصبی که پیام ها را از دستگاه عصبی مرکزی به سمت ماهیچه های صاف، قلبی و غده های بدن می برد. ← همیشه غیرارادی عمل می کنند.

مخ: ۲ نیمکره	مغز	مرکزی	دستگاه عصبی
مخچه: ۲ نیمکره و کرینه			
ساقه مغز: مغز میانی - بل و بصل النخاع	نخاع		
	حسی ← انتقال پیام به دستگاه عصبی مرکزی		
فعالیت ارادی (تحریک ماهیچه اسکلتی)	پیکری	محیطی	
فعالیت غیرارادی (انعکاس)			
سمپاتیک (فعالیت هنگام فعالیت بدن)	خودمختار		
پاراسمپاتیک (فعالیت هنگام آرامش بدن)			

تنظیم عصبی دستگاه گوارش

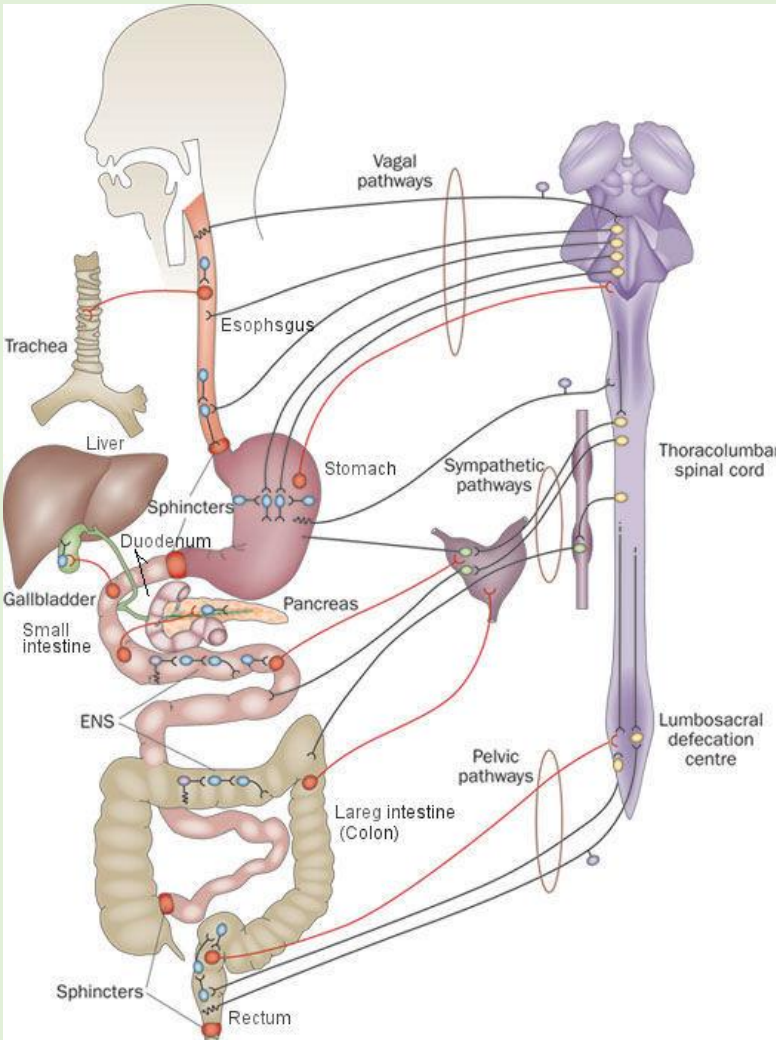
دستگاه عصبی خودمختار

مثال هایی از عملکرد دستگاه عصبی خودمختار در دستگاه گوارش

✓ ترشح بزاق هنگام دیدن و یا فکر کردن به غذا

✓ شدت یافتن حرکات معده و روده پس از صرف غذا

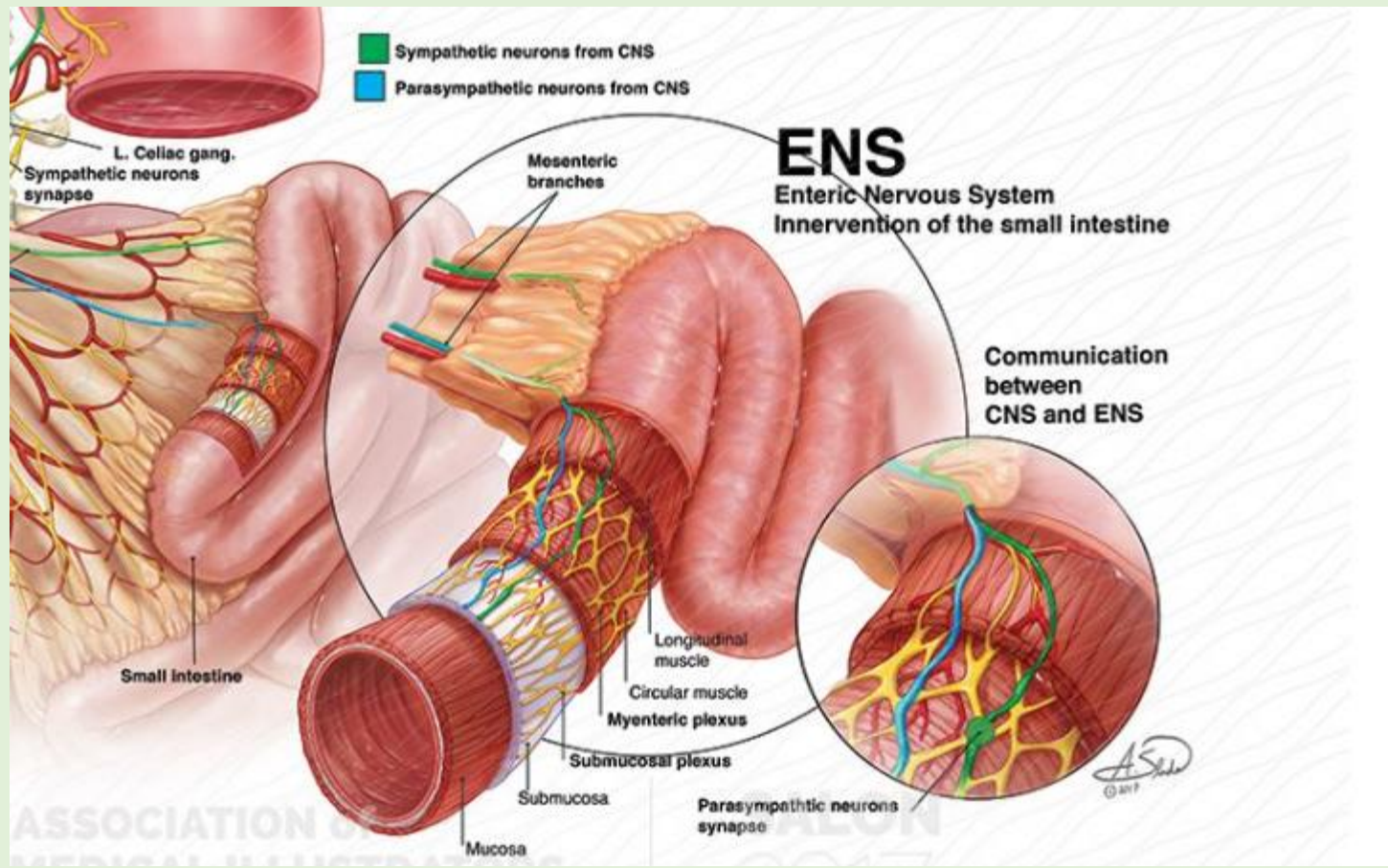
✓ کاهش اشتها و فراموشی گرسنگی در هنگام شادی یا ناراحتی



تنظیم عصبی دستگاه گوارش

شبکه عصبی روده ای (انتریک) (ENS)

شبکه های عصبی موجود در لایه ماهیچه ای (شبکه مایسنر) و لایه زیرمخاطی (شبکه میانتریک یا اورباخ) این شبکه ها جزء سیستم خودمختار نیستند، اما تحت تاثیر آن قرار می گیرند.

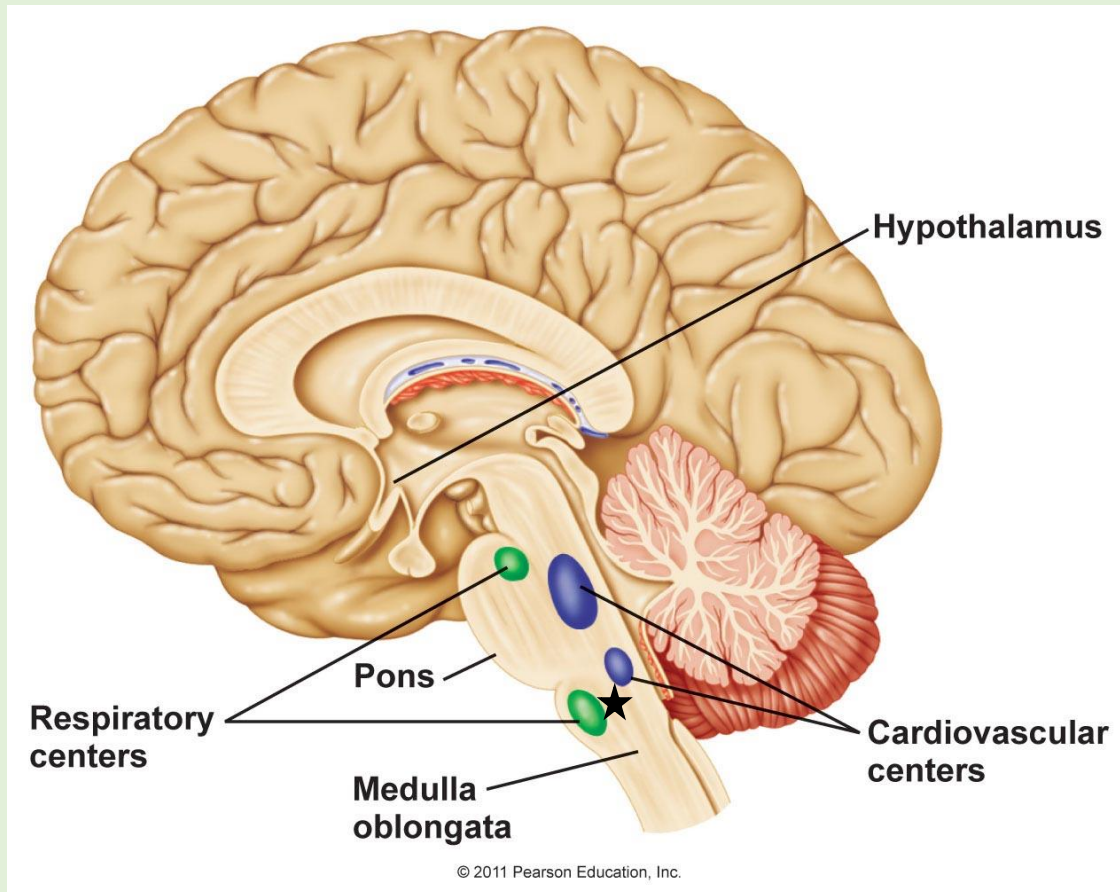


گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

تنظیم عصبی دستگاه گوارش

مراکز عصبی مغز

هنگام بلع، مرکز بلع در بصل النخاع، فعالیت مرکز تنفس را مهار می کند.

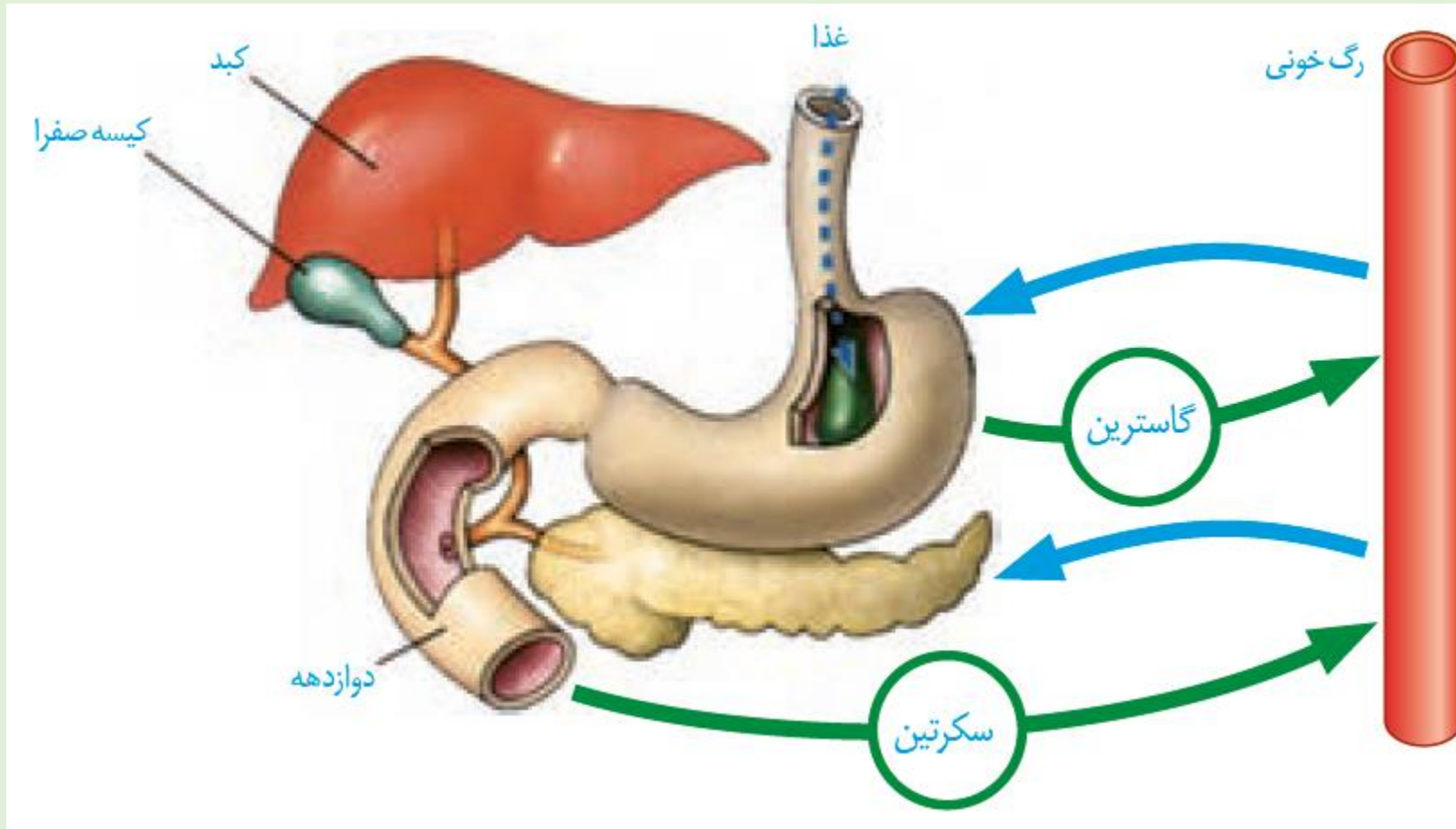


گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

تنظیم هورمونی دستگاه گوارش

هورمون ها همراه با دستگاه عصبی فعالیت دستگاه گوارش را تنظیم می کنند.

مثال: گاسترین و سکرین



وزن مناسب

اگر مقدار انرژی رسیده به بدن بیشتر از میزان مصرفی باشد، ذخیره مقدار اضافی به صورت چربی



اگر مقدار انرژی رسیده به بدن کمتر از میزان مصرفی باشد

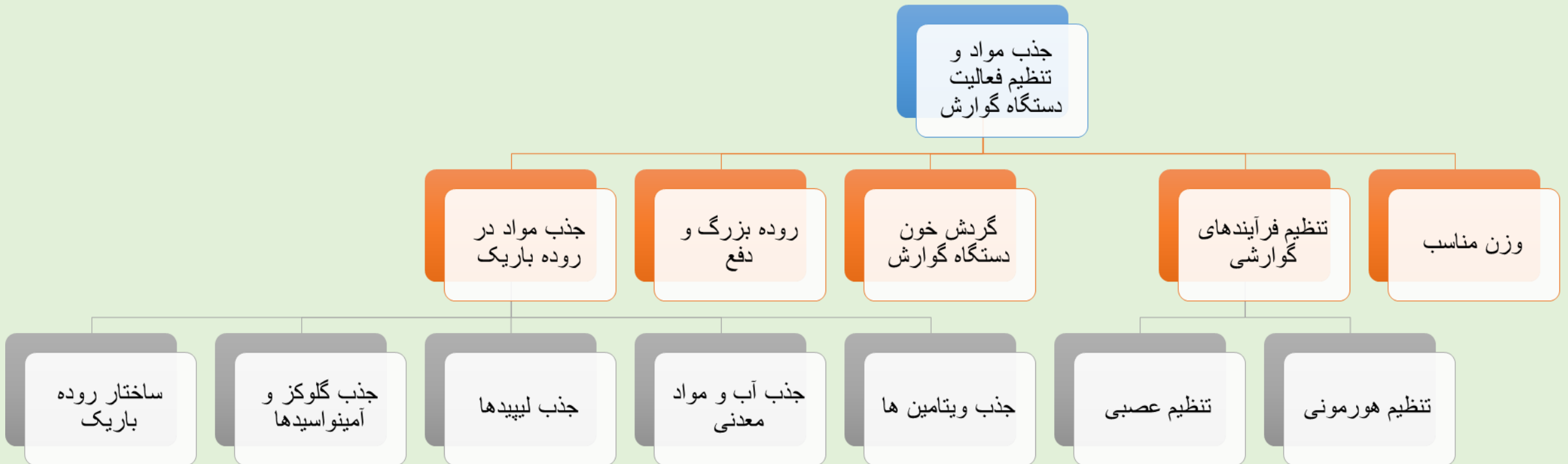


مشکلات چاقی: احتمال ابتلا به دیابت، سکته و...

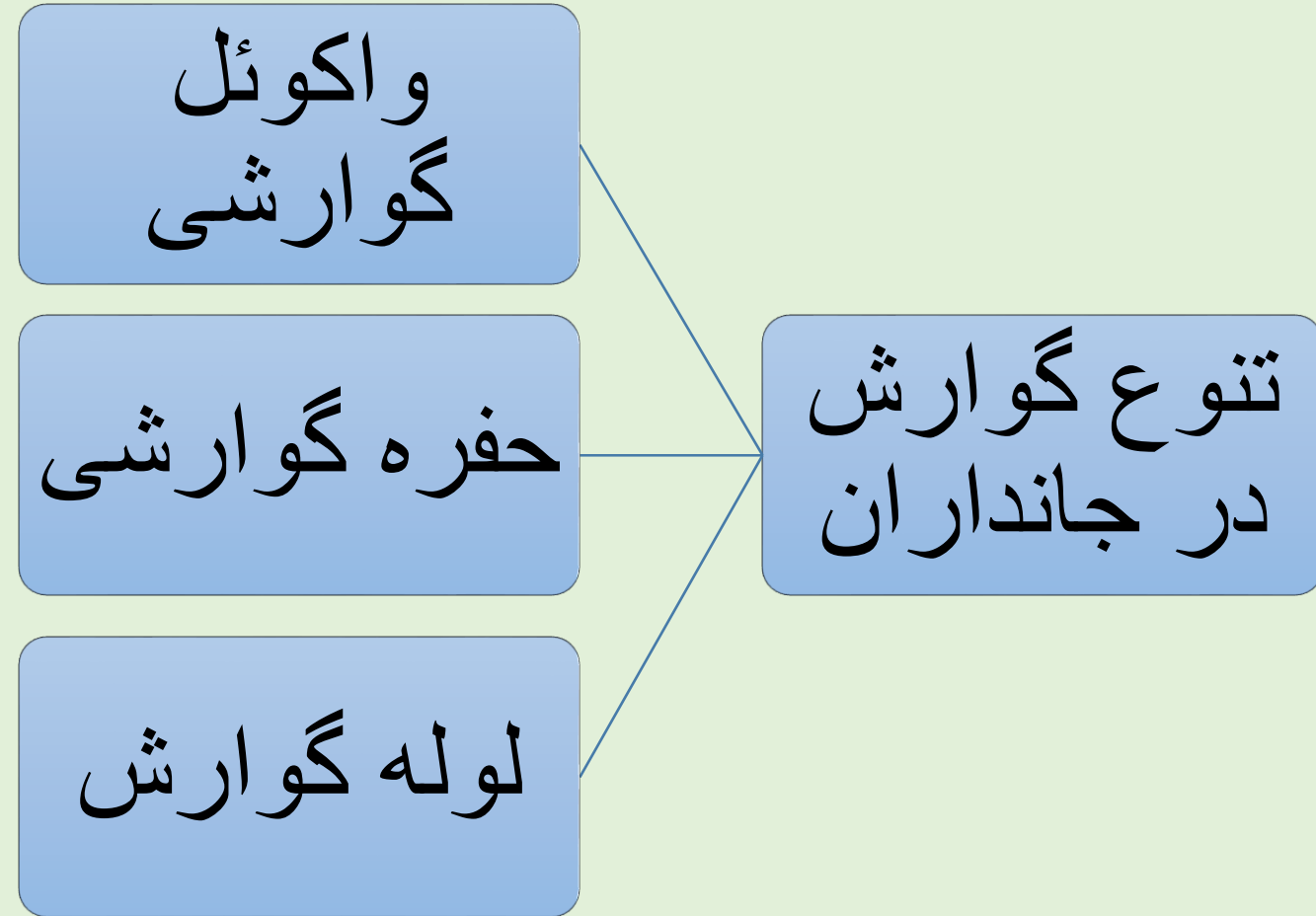
مشکلات لاغری: احتمال کم خونی،

کاهش تراکم استخوان و ...

خلاصه گفتار ۲ - جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش



خلاصه گفتار ۳ – تنوع گوارش در جانداران

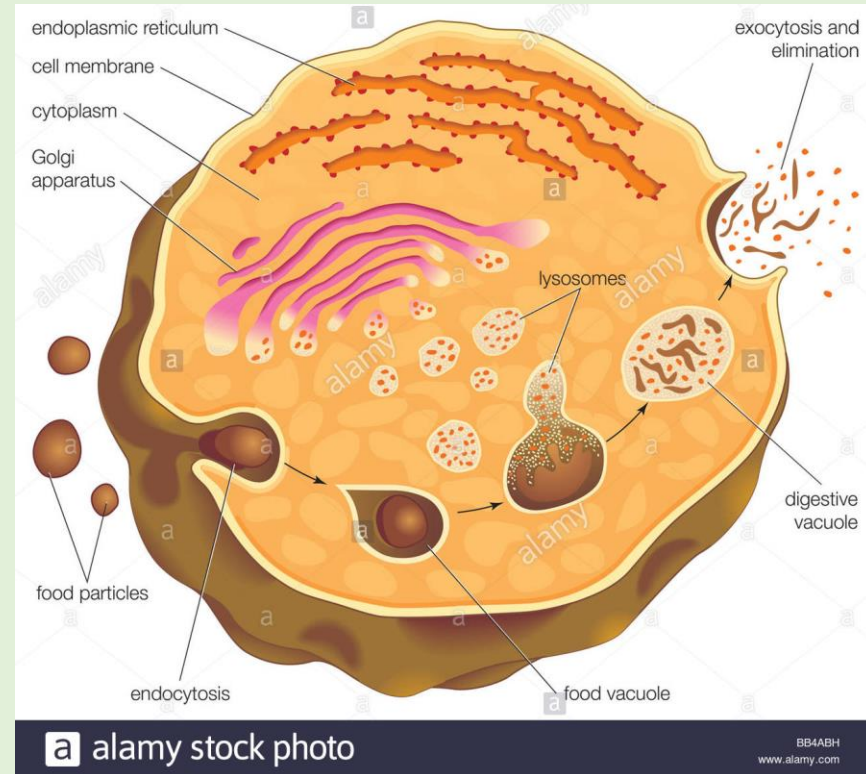
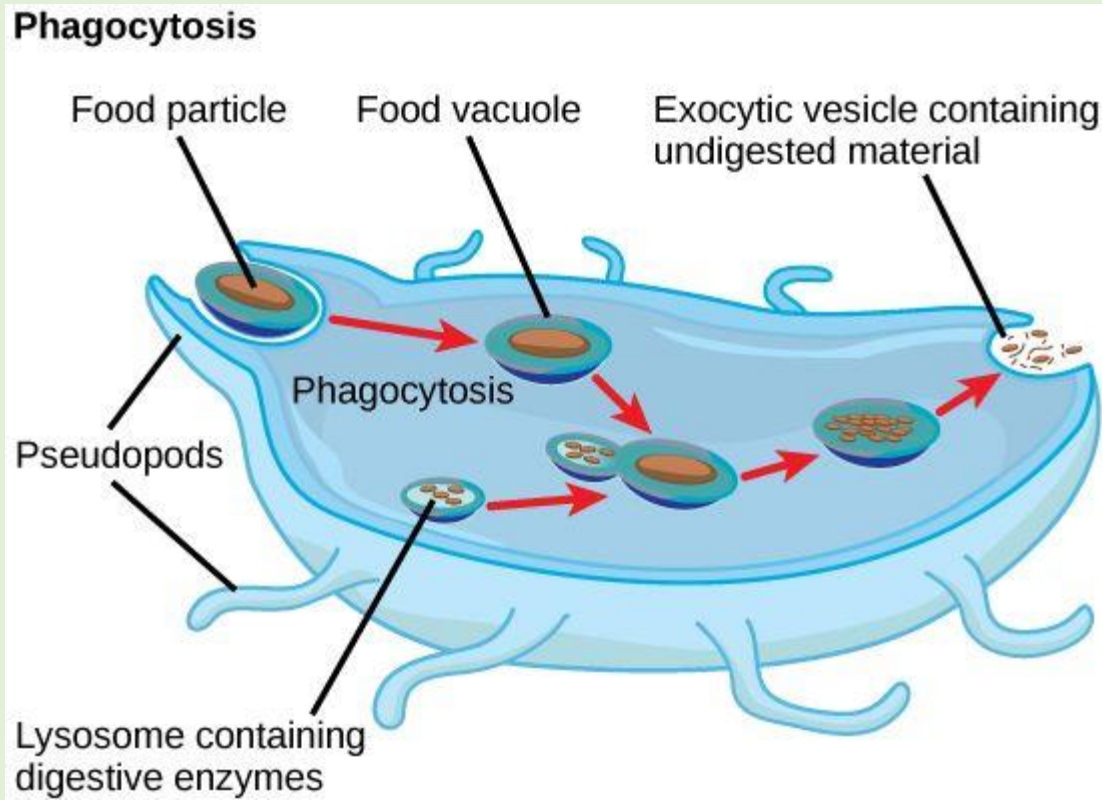


گفتار ۳ – تنوع گوارش در جانداران

انواع گوارش: گوارش درون سلولی و گوارش برون سلولی

گوارش درون سلولی: یعنی گوارش مواد غذایی در داخل سلول و یا سلولهای بدن جاندار صورت گیرد.
مانند آمیب

گوارش برون سلولی: یعنی گوارش مواد غذایی در بیرون از سلول یا سلولهای بدن جاندار صورت گیرد.
مانند انسان



گفتار ۳ – تنوع گوارش در جانداران

جانداران براساس روش های انجام گوارش

(۱) جانداران فاقد گوارش

جاندارانی که مواد غذایی را آماده از محیط اطراف می گیرند. مانند کرم کدو در روده انسان



(۲) جاندارانی که فقط گوارش درون سلولی دارند.

مانند آمیب و اسفنج ها

(۳) جاندارانی که مواد غذایی را خارج از بدن خود گوارش می دهند.

مانند باکتری های هتروتروف و قارچ ها

(۴) جاندارانی که مواد غذایی را درون بدن خود اما خارج از سلول ها گوارش می دهند.

مانند انسان

(۵) جاندارانی که مواد غذایی را ابتدا در خارج از سلول ها و سپس درون سلول ها گوارش می دهند.

مانند هیدر

گفتار ۳ - تنوع گوارش در جانداران

واکوئل (کریچه) گوارشی

قرار گرفتن مواد غذایی در واکوئل غذایی (به روش آندوسیتوز)

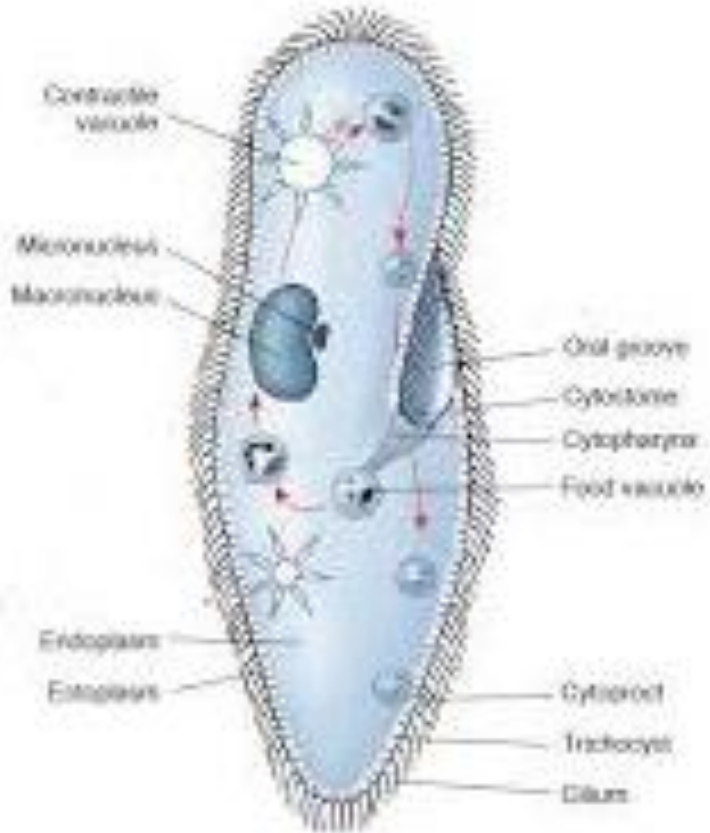
اتصال
لیزوزوم

ایجاد واکوئل گوارشی و گوارش مواد

خروج مواد گوارش یافته از واکوئل

ایجاد واکوئل دفعی

اگزوسیتوز و دفع مواد اضافی

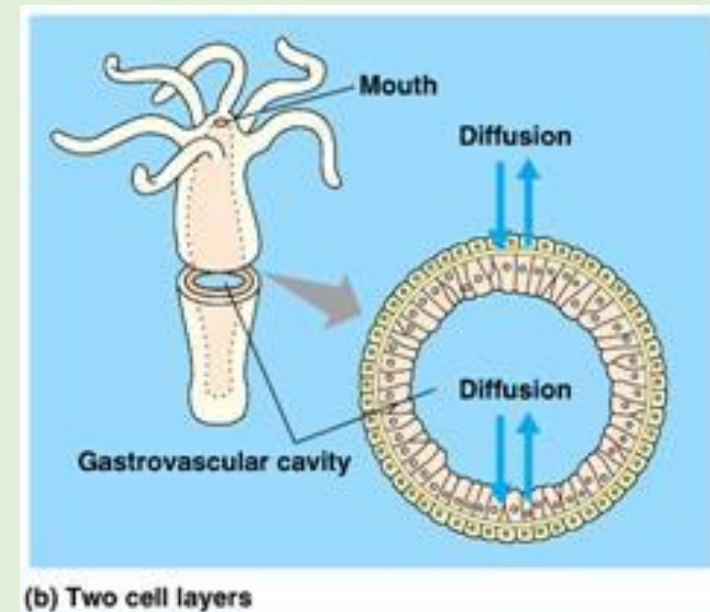
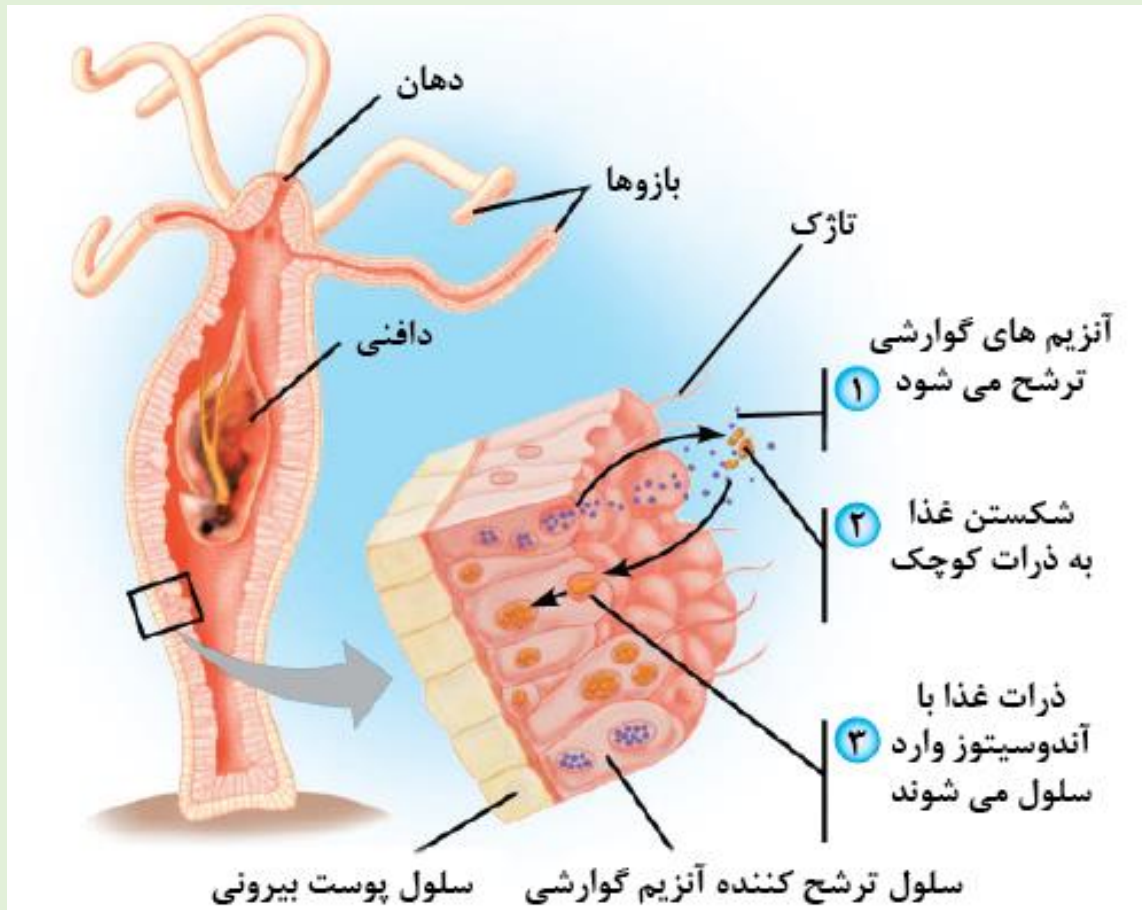


گفتار ۳ - تنوع گوارش در جانداران

حفره گوارشی

در هیدر، شقایق و عروس دریایی حفره گوارشی فقط یک منفذ دارد و مسیر حرکت مواد در آن دو طرفه است.

گوارش برون سلولی درون حفره
گوارش درون سلولی درون سلول ها



گفتار ۳ – تنوع گوارش در جانداران

لوله گوارش

در اثر تشکیل مخرج شکل می گیرد.

امکان حرکت یکطرفه غذا به دلیل وجود مخرج

مخلوط نشدن مواد دفعی با موادغذایی

وجود مکان های مجزا برای انجام بهتر گوارش و جذب و دفع

گفتار ۳ - تنوع گوارش در جانداران

لوله گوارش ملخ

حرکات مکانیکی و عملکرد آنزیم

های معده

و کیسه های معده

پیش معده

چینه دان

مری

دهان

آرواره ها

ذخیره و نرم شدن

شروع
گوارش شیمیایی

گوارش
مکانیکی

کیسه های معده

معده

روده

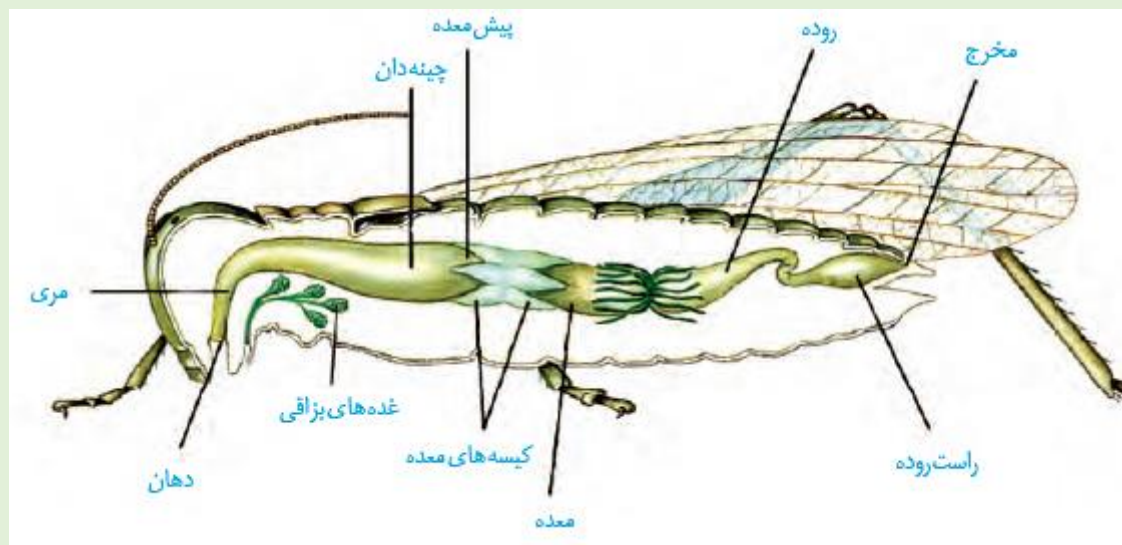
راست روده

مخرج

کامل شدن گوارش برون
یاخته ای

جذب مواد
غذایی

جذب آب و یون ها



گفتار ۳ - تنوع گوارش در جانداران

لوله گوارش پرندگان دانه خوار

شروع گوارش شیمیایی و مکانیکی

گوارش مکانیکی

دهان ← مری ← چینه دان ← معده ← سنگدان ← روده باریک ← روده بزرگ
ذخیره و نرم شدن

ادامه گوارش و جذب مواد

جذب آب و یون ها

روده بزرگ

روده باریک

سنگدان

معده

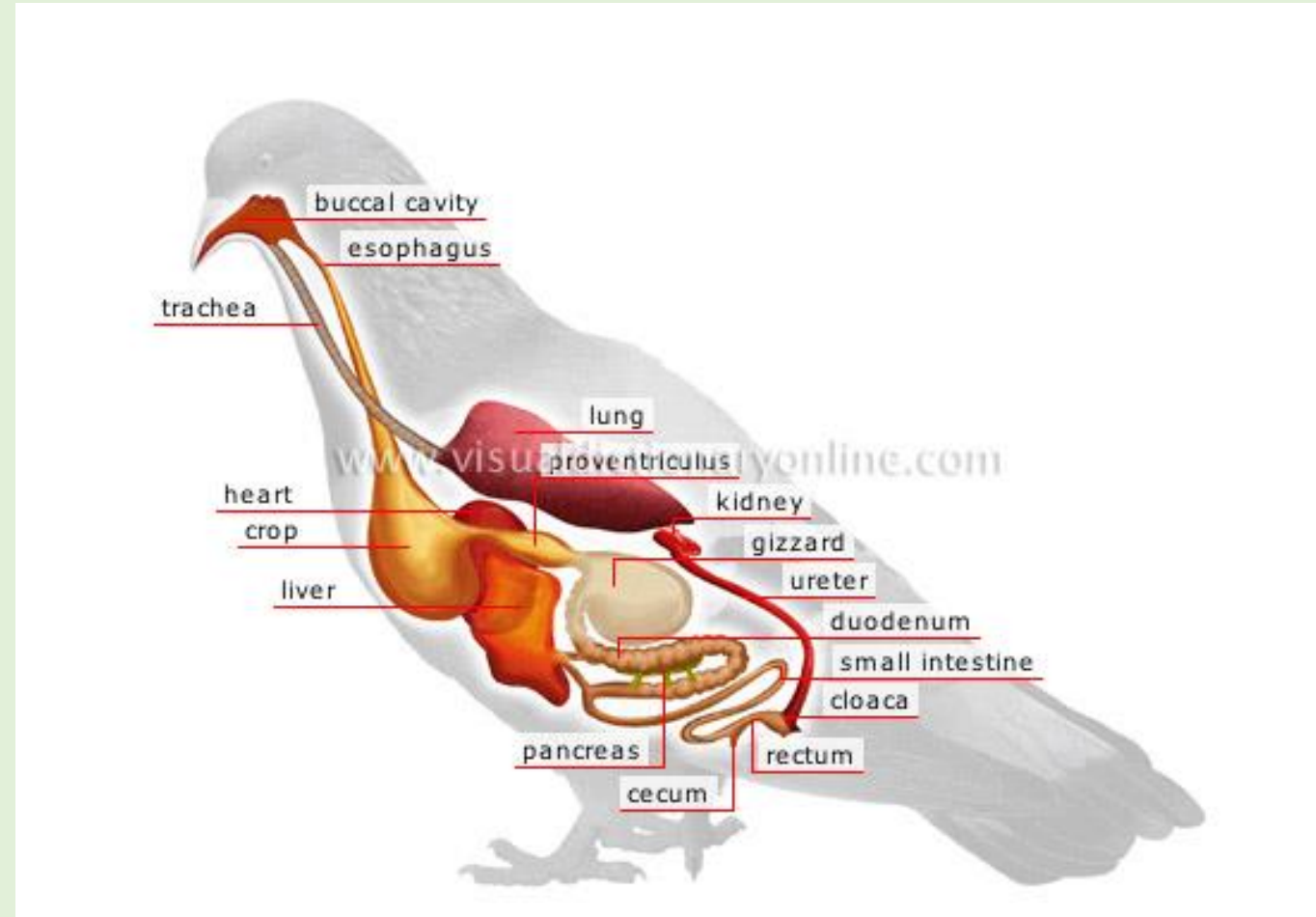
چینه دان

مری

دهان

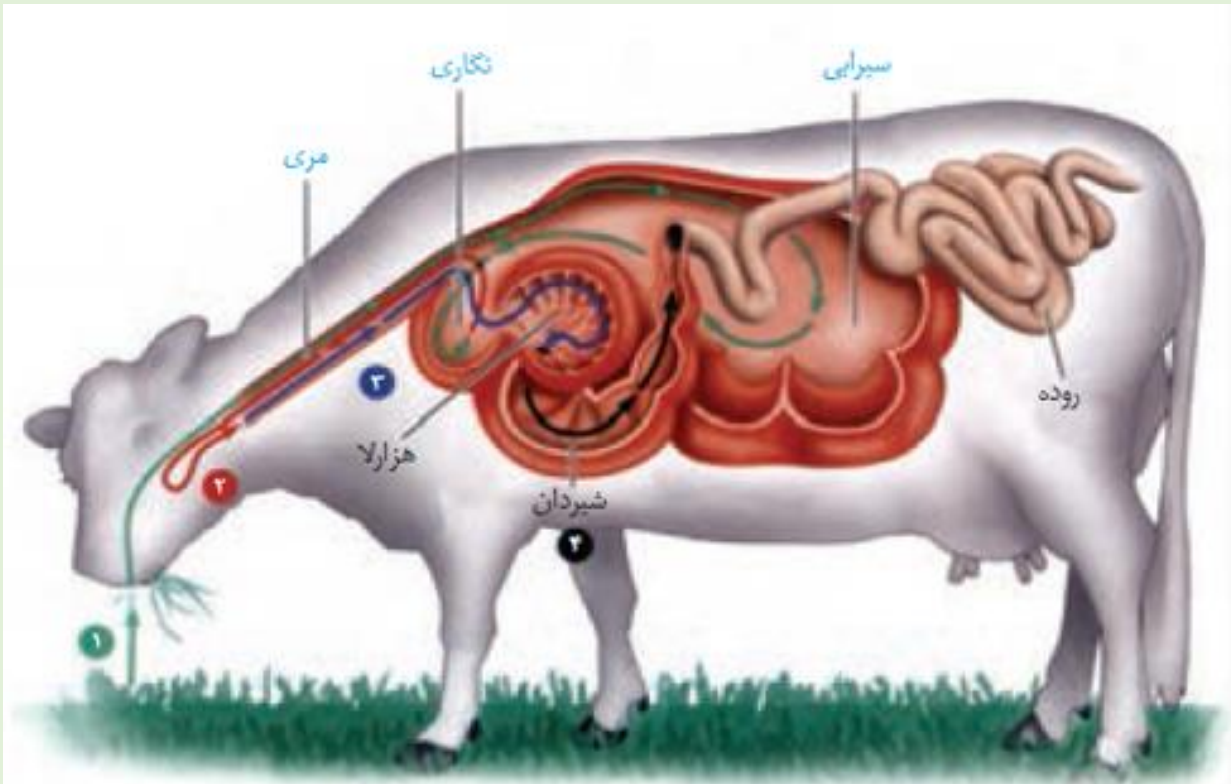
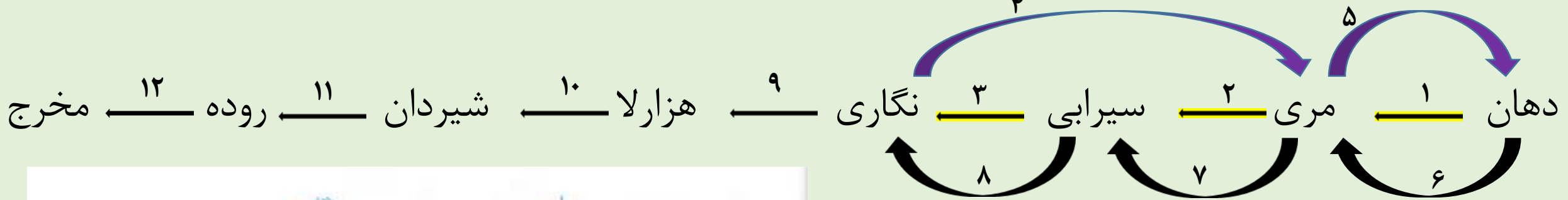


مخرج

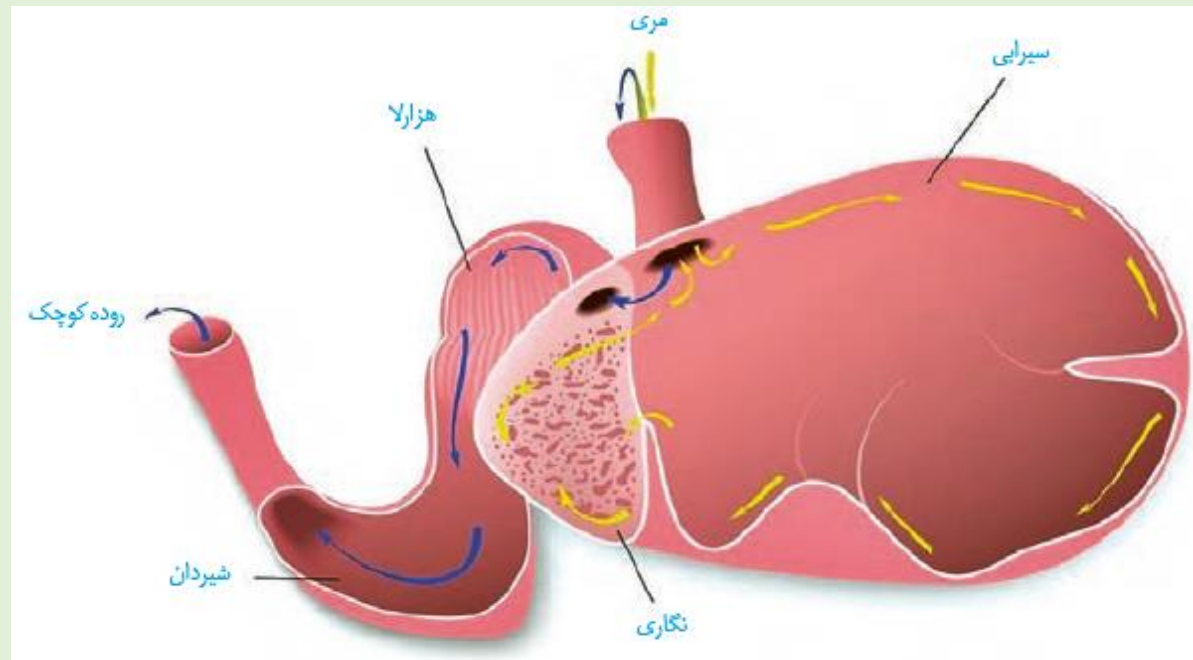


گفتار ۳ - تنوع گوارش در جانداران

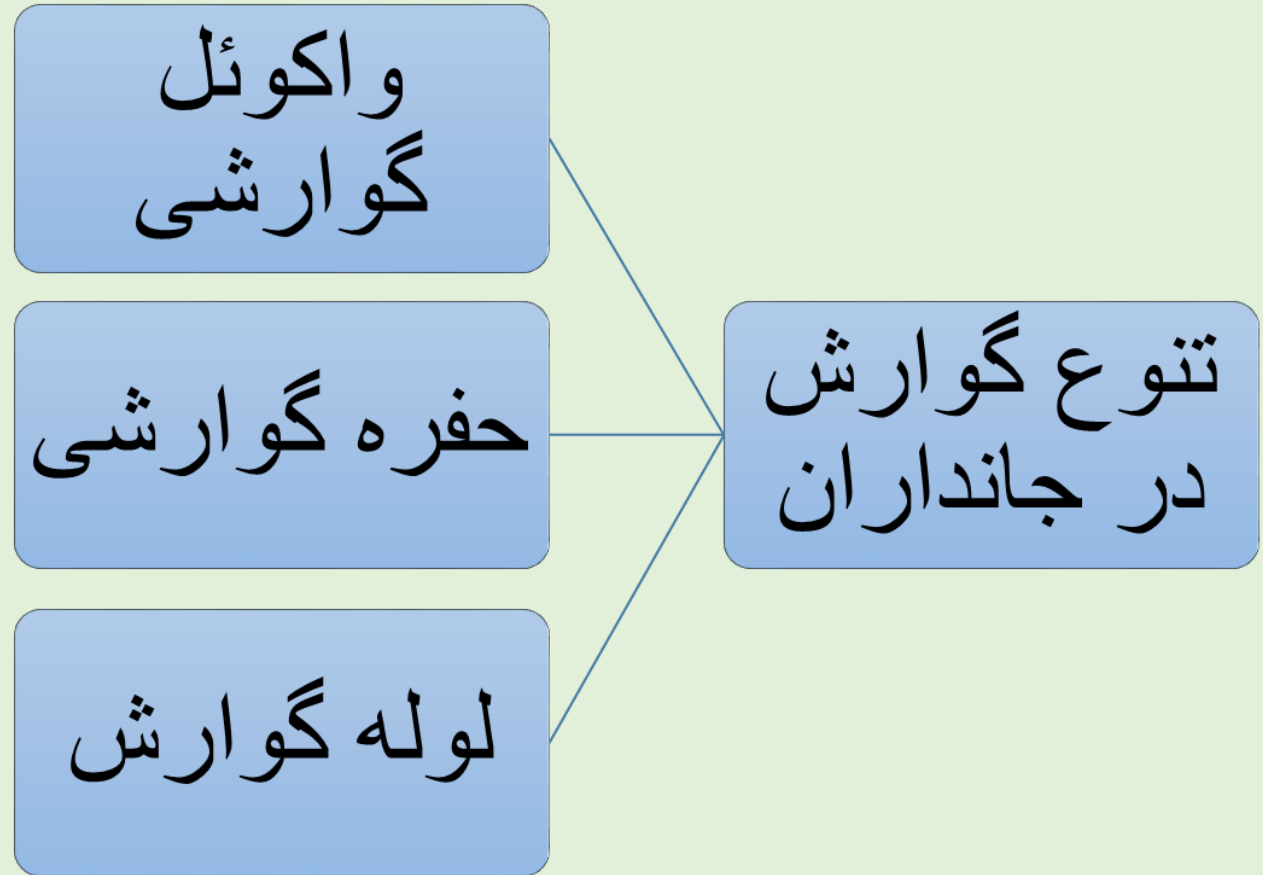
لوله گوارش پستانداران نشخوار کننده



شکل ۳۳ - معده چند قسمتی
نشخوار کننده



خلاصه گفتار ۳ – تنوع گوارش در جانداران



خلاصه فصل ۲ – گوارش و جذب مواد

