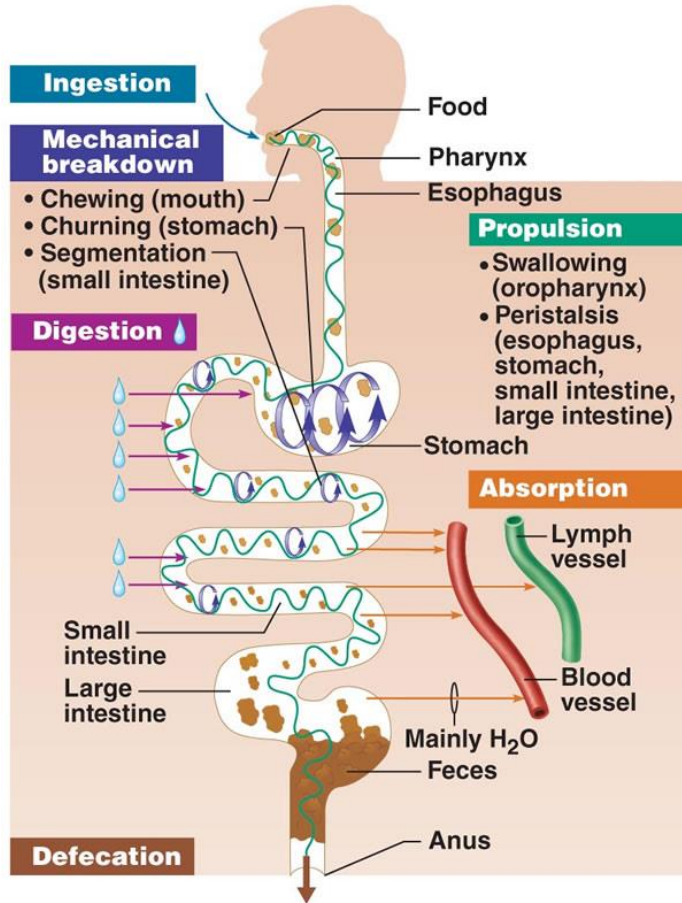


زیست دهم

فصل ۲ - گوارش و جذب مواد

Instagram/telg: alikeramat_biology



© 2013 Pearson Education, Inc.

مؤلف: علی کرامت



هر گونه سوءاستفاده از این جزوه و فروش آن از سوی هر فردی ممنوع است!



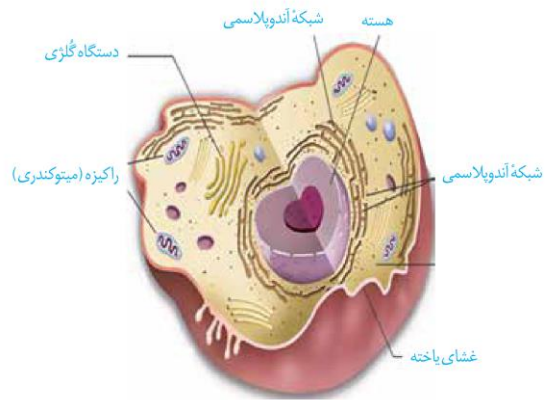
ویژه دانش آموزان



گفتار ۱: یاخته و بافت جانوری

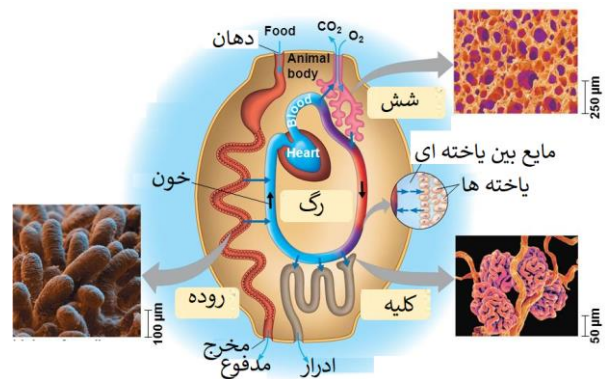
یاخته:

آموختید یاخته، واحد ساختار و عملکرد بدن جانداران است. در شکل زیر بخش‌های تشکیل‌دهنده یک یاخته جانوری را می‌بینید. هر یک از بخش‌های یاخته چه کاری انجام می‌دهند؟



شکل ۱- یاخته جانوری

یاخته‌های بدن انسان به شکل بافت‌های مختلف سازمان‌یافته‌اند. فضای بین‌یاخته‌ها را مایع بین‌یاخته‌ای پر کرده است. این مایع، محیط زندگی یاخته‌هاست. یاخته‌ها مواد لازم (اکسیژن و مواد مغذی) را از این مایع دریافت می‌کنند و مواد دفعی مانند کربن دی‌اکسید را به آن می‌دهند تا به کمک خون از بدن دفع شوند. ترکیب مواد در مایع بین‌یاخته‌ای، شبیه خوناب (پلاسما) است و مایع بین‌یاخته‌ای به‌طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کنند. مجموعه مایع بین‌یاخته‌ای بافت‌های بدن را که با خون در تبادل دائم است، محیط داخلی می‌نامند.



شکل ۲- محیط داخلی

مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از سد غشای یاخته عبور کنند. می‌دانید غشای یاخته، نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی از مولکول‌ها و یون‌ها

ساختارهای سلولی و وظایف آن‌ها

- ۱- هسته ← مرکز ژنتیک سلول
- ۲- ریبوزوم (راتن) ← پروتئین‌سازی
- ۳- شبکه آندوپلاسمی صاف ← تولید لیپیدهای مختلف
- ۴- شبکه آندوپلاسمی زبر ← ترشح پروتئین‌های ترشحی مثل آنزیم‌ها
- ۵- دستگاه گلژی ← نشانه‌گذاری مواد و ترشح آن‌ها به بیرون سلول
- ۶- راکیزه (میتوکندری) ← آزادسازی انرژی (ATP) با تنفس سلولی
- ۷- میان‌یاخته (سیتوپلاسم) ← محل انجام متابولیسم و حاوی مواد مضر و دفعی
- ۸- سانتیولیول ← سازماندهی دوک تقسیم
- ۹- کلانده‌تن (لیزوزوم) ← گوارش مواد
- ۱۰- انواع کریبه (واکول)
 - کریبه غذایی
 - کریبه گوارشی [کریبه غذایی + لیزوزوم]
 - کریبه دفعی
 - کریبه ضریان‌دار

مایع بین‌یاخته‌ای	محیط داخلی بدن
پلاسما (فوناب)	
لنف	
زلالیه چشم	
مایع مفصلی	
مایع مغزی-نخاعی	

تست ۱: محیط زندگی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان

- ۱) به طور دائم در حال تبادل با ماده زمینه‌ای نوعی بافت پیوندی است.
- ۲) توسط ساختاری فاقد کربوهیدرات از محیط درون سلول جدا شده است.
- ۳) دارای ساختاری به نام راکیزه است که از طریق تنفس سلولی ATP تولید می‌کند.
- ۴) شبیه خوناب بوده و جزو محیط داخلی سلول‌هاست.

پاسخ: محیط زندگی یاخته‌های هر ماهیچه‌ای با خون (نوعی بافت پیوندی) در حال تبادل مواد است. (گزینه «۱» صحیح است.)

تست ۲: هر ماده‌ای که در هر دو لایه غشای سلول جانوری شرکت دارند قطعاً
 (۱) در ساختار خود فسفات دارد.
 (۲) با یکی از انواع لیپیدی غشا در تماس است.
 (۳) از واحدهای آمینواسیدی تشکیل شده است.
 (۴) برای عبور مواد گوناگون از غشا تراوایی نسبی دارد.

پاسخ: کلاسترول، فسفولیپید و پروتئین در هر لایه غشای سلول جانوری شرکت دارند و هر یک از آن‌ها با یک نوع لیپید در تماس اند (گزینه «۲» صحیح است).

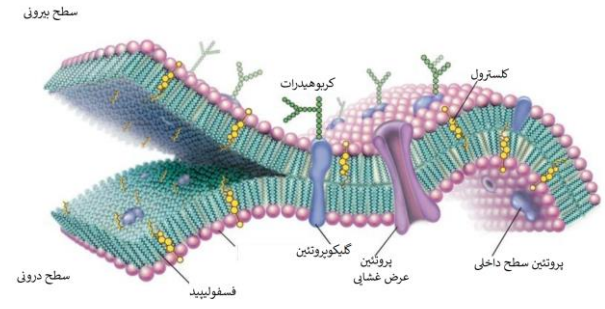
تمرین ۱: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.
 الف) هر لایه غشای یاخته جانوری که با میان‌یاخته در تماس است کربوهیدرات بیش‌تری دارد.
 ب) هر پروتئین غشایی که از عرض غشا عبور کند با کربوهیدرات در تماس است.
 پ) هر پروتئین سطحی غشا با مایع بین‌یاخته‌ای در تماس است.

پاسخ: الف) نادرست
ب) نادرست
پ) نادرست

کوچک = انتشار ساده + انتشار تسهیل	- اندازه مولکول	عبور مواد از عرض غشا از دو جهت مهم است
شده + انتقال فعال + اسمز		
بزرگ = آندوسیتوز (پروانرژی) + آندوسیتوز (درون‌بری)		
۲- شیب غلظت		

مقایسه سرعت مواد در انتشار ساده براساس زمان و شیب غلظت:

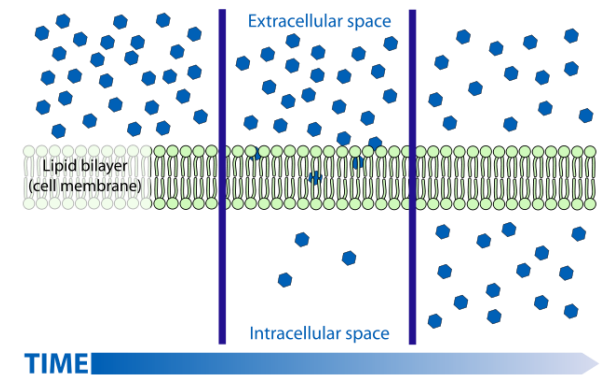
می‌توانند از آن عبور کنند. غشای یاخته از مولکول‌های لیپید، پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده است (شکل ۲).
 بخش لیپیدی غشا، مولکول‌هایی به نام **فسفولیپید** و **کلاسترول** دارد که در دو لایه قرار گرفته است. موادی که می‌توانند از غشا عبور کنند، از فضای بین مولکول‌های لیپیدی می‌گذرند و یا مولکول‌های پروتئینی به آن‌ها کمک می‌کنند. مواد با فرایندهای ویژه‌ای از غشای یاخته عبور می‌کنند.



شکل ۳- غشای یاخته

روش‌های عبور مواد از غشای یاخته:

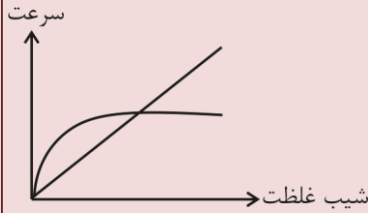
انتشار: انتشار، جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت است؛ یعنی مولکول‌ها براساس شیب غلظت، منتشر می‌شوند. نتیجه انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در محیطی است که انتشار در آن انجام می‌شود. مولکول‌ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی و براساس شیب غلظت، می‌توانند در دو سوی غشا منتشر شوند. بنابراین در انتشار، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند. مولکول‌هایی مانند اکسیژن و کربن دی‌اکسید از غشا، منتشر می‌شوند.



شکل ۴- انتشار ساده

انتشار تسهیل‌شده: در این روش پروتئین‌های غشا، انتشار مواد را تسهیل می‌کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آن‌ها، از غشا عبور می‌دهند. خروج گلوکز و اغلب آمینواسیدها از یاخته‌های روده به مایع بین‌یاخته‌ای با انتشار تسهیل‌شده انجام می‌شود.

مقایسه سرعت انتشار تسهیل شده و ساره بر اساس شیب غلظت:



در انتشار تسهیل شده به دلیل ممرور بودن تعداد کانال‌ها سرعت تا یک حدی افزایش می‌یابد.

تمرین ۲: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.
الف) در انتشار تسهیل شده همانند انتشار ساده نوعی پروتئین دخالت دارد.
ب) در انتشار تسهیل شده همانند انتقال فعال نوعی پروتئین دخالت دارد.
پ) در انتقال فعال برخلاف انتشار تسهیل شده با گذشت زمان شیب غلظت در دو سوی غشا افزایش می‌یابد.

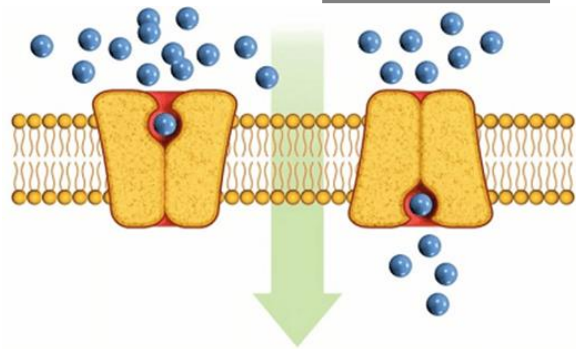
پاسخ: الف) نادرست ب) درست پ) درست.

تست ۳: هر چه اختلاف غلظت آب در دو سوی غشای سلول

بیشتر باشد.....

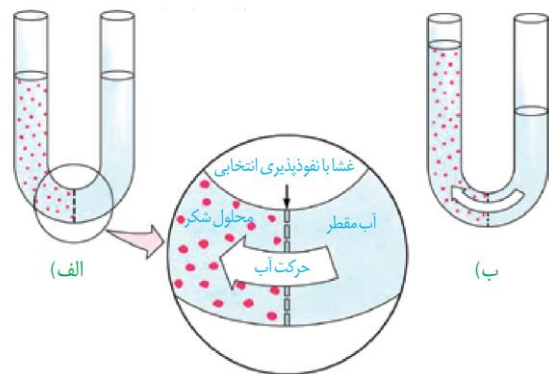
- ۱) فشار اسمزی سلول بیشتر است و حجم سلول بیشتر می‌شود.
- ۲) آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود و فشار میان‌یاخته به غشا افزایش می‌یابد.
- ۳) نفوذپذیری غشا به آب بیشتر شده و مولکول‌های بیشتری از غشا عبور می‌کنند.
- ۴) انتشار آب سریع‌تر صورت می‌گیرد و حجم مایع بین‌یاخته افزایش می‌یابد.

پاسخ: هر چه اختلاف غلظت آب در دو سوی غشا سلول بیشتر باشد آب از تندتر جابه‌جا می‌شود اگر فشار اسمزی مایع بین‌یاخته‌ای بیشتر باشد. آب از سلول خارج می‌شود ولی اگر در میان‌یاخته فشار اسمزی بیشتر باشد آب وارد سلول می‌شود. (گزینه ۳ صحیح است.)



شکل ۵- انتشار تسهیل شده

گذرندگی (اسمز): در دو سوی غشای یاخته، درون میان‌یاخته (سیتوپلاسم) و مایع بین‌یاخته‌ای، محلول آبی شامل مولکول‌ها و یون‌های مختلفی وجود دارد که غشا نسبت به آن‌ها نفوذپذیری انتخابی دارد. مثال این حالت را در شکل ۶ می‌بینید.



شکل ۶- اسمز آب

در یک طرف غشای نازکی که نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد، آب خالص و در طرف دیگر آن، محلول سدیم کلرید (یا قند) وجود دارد. فقط مولکول‌های آب می‌توانند از غشا عبور کنند؛ در این حالت، تعداد مولکول‌های آب در سمت چپ بیشتر است و این مولکول‌ها بیشتر به سمت راست منتشر می‌شوند. به انتشار آب از درون غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می‌گویند. در دو طرف این غشا، محلول‌های آبی با غلظت‌های متفاوت وجود دارد و در اثر این اختلاف غلظت، جابه‌جایی خالص آب رخ می‌دهد.

فشار لازم برای توقف کامل اسمز، فشار اسمزی محلول نام دارد که عامل پیش‌برنده اسمز است. هر چه اختلاف غلظت آب در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود.

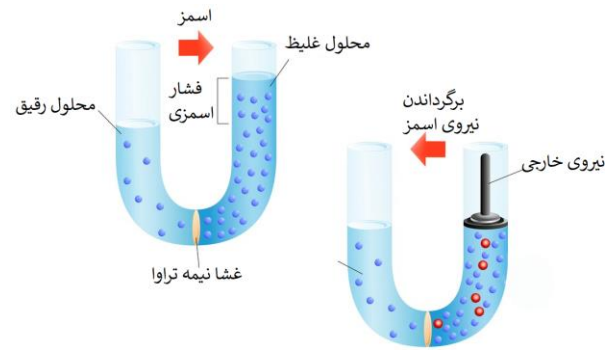
مقایسه فشار اسمزی میان یافته و مایع بین یافته سلول جانوری و تأثیر

آن روی اندازه سلول

- میان یافته < بین یافته ← اندازه سلول زیار
 میان یافته > بین یافته ← اندازه سلول کم
 میان یافته = بین یافته ← اندازه سلول ثابت

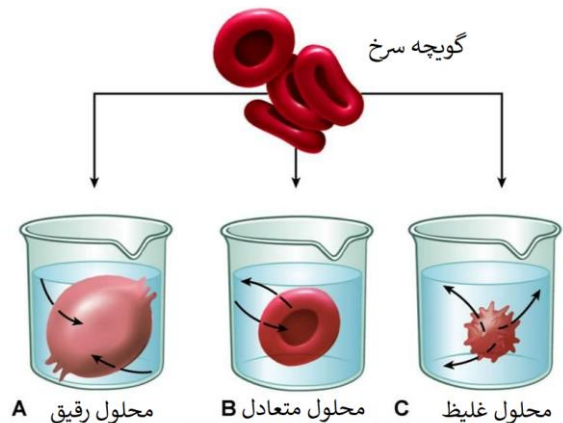
راه‌های عبور آب از عرض غشا

- ۱- منافذ بین فسفولیپیدها
- ۲- از کانال اختصاصی تسهیل کننده عبور آب (فصل ۷)
- ۳- از کانال‌های غیر اختصاصی آب



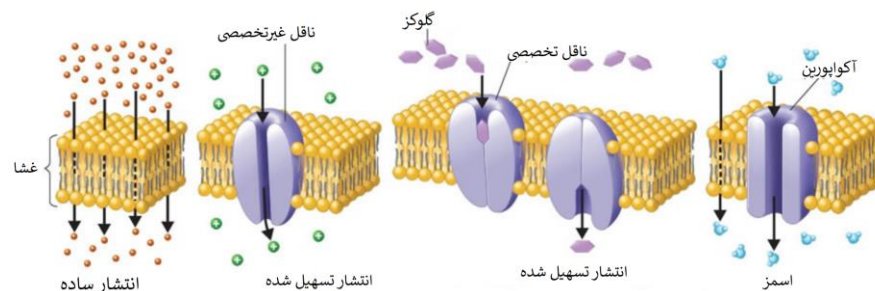
شکل ۷- فشار اسمزی

همان‌طور که در شکل می‌بینید در اثر اسمز، حجم محلول سمت راست افزایش می‌یابد. آیا این پدیده برای یاخته‌ها در بدن ما هم رخ می‌دهد؟ آیا ممکن است ورود آب به درون یاخته در اثر اسمز موجب ترکیدن یاخته‌های بدن ما شود؟ خیر. غلظت مواد در مایع بین‌یاخته‌ای و خون، مشابه درون یاخته است. در نتیجه آب نمی‌تواند بیش از حد وارد یاخته‌ها شود و به‌طور معمول، یاخته‌ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می‌شوند.



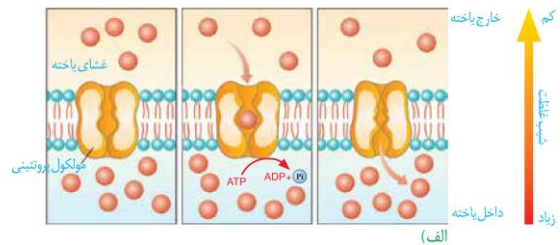
شکل ۸- اثر فشار اسمزی روی حجم سلول

آب چگونه از عرض غشا عبور می‌کند؟ همان‌طور که در شکل ۸ می‌بینید مولکول‌های آب علاوه بر این که از بین فسفولیپیدهای غشای دولایه‌ای عبور می‌کنند، از طریق پروتئین‌های اختصاصی به نام تسهیل کننده عبور آب (آکوپورین) هم از عرض غشا رد می‌شوند.

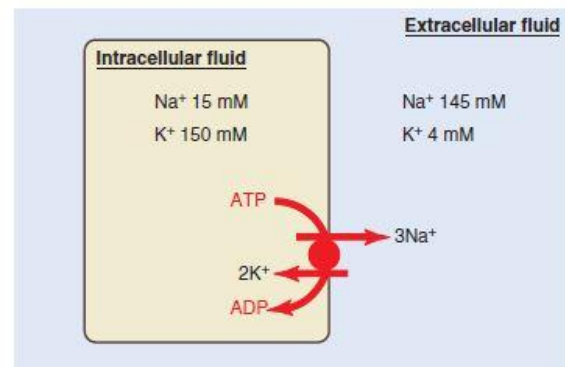


شکل ۹- انواع عبور مولکول‌های کوچک از عرض غشا و در جهت شیب غلظت

انتقال فعال: یاخته به برخی از مولکول‌ها و یونها نیاز دارد که باید وارد آن شوند؛ هر چند غلظت آنها در یاخته زیاد باشد. برای این کار، یاخته باید انرژی مصرف کند. فرایندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئینی با صرف انرژی، ماده‌ای را منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول «ATP» به دست می‌آید. یاخته‌ها می‌توانند انرژی را در مولکول‌های ویژه‌ای از جمله مولکول‌های ATP ذخیره کنند. وقتی یاخته به انرژی نیاز دارد، پیوندهای پرنرژی مولکول «ATP» را می‌شکند و انرژی آزاد شده استفاده می‌کند.



شکل ۱۰- انتقال فعال



شکل ۱۱-

عبور مواد کوچک از عرض غشا اگر فلاف شیب غلظت باشد انتقال فعال نام دارد، پروتئینی که در این کار نقش دارد پمپ نامیده می‌شود در انتقال فعال هم باید به منبع انرژی و هم به انواع جابه‌جایی توجه داشت:

انتقال فعال	۱- منبع انرژی	ATP الکترون
	۲- جابه‌جایی	تک انتقالی؛ برگشت کلسیم به شبکه آنزوپلاسمی (فصل ۵) هم -۲ هم همسو: ۱ انتقالی ناهمسو $\leftarrow Na^+, K^+$

تست ۴: کدام عبارت در مورد تراوایی غشا درست است؟

- هر ماده‌ای که با صرف ATP از غشای سلول عبور کند، برخلاف شیب غلظت خود عبور کرده است.
- هر ماده‌ای که از طریق پروتئین‌های غشا وارد سلول می‌شود، نمی‌تواند از بین فسفولیپیدها عبور کند.
- هر پروتئین انتقالی که در انتشار تسهیل شده شرکت دارد فقط به یک ماده خاص اجازه عبور می‌دهد.
- هر انتقال مولکول درشتی از سیتوپلاسم به مایع بین یاخته و بالعکس با تغییر سطح غشا همراه است.

پاسخ: هر انتقال مولکول درشتی یعنی آندوسیتوز یا اگزوسیتوز که با تغییر سطح غشا همراه است. (گزینه «۴» صحیح است).
گزینه «۱» شاید درون‌بری یا بیرون‌بری باشد.
گزینه «۲» با آب رد می‌شود.
گزینه «۳» با کانال‌های غیراختصاصی رد می‌شود.

تمرین ۳: درستی یا نادرستی هریک از جملات زیر را مشخص کنید:

- همه انواع یاخته‌های زنده توانایی برون رانی دارند.
- در عبور اکسیژن از غشای یاخته، هیچ انرژی نقش ندارد.
- در اگزوسیتوز، همواره ATP مصرف می‌شود.
- در انتقال فعال، همواره ATP مصرف می‌شود.

پاسخ: الف-غ / ب-غ / پ-ص / ت-غ

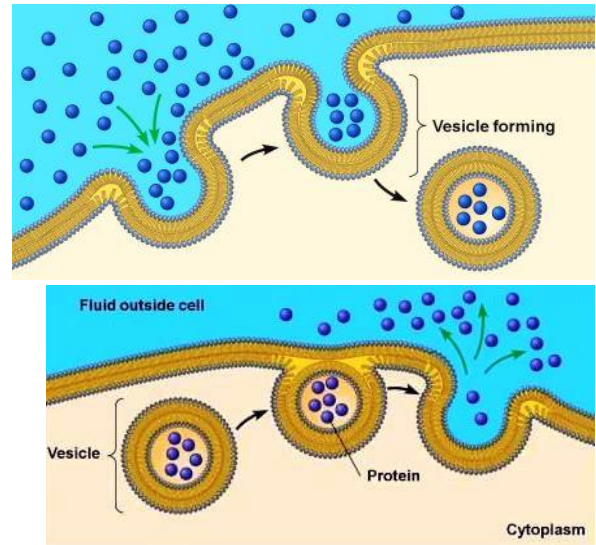
پروتئین انتقال‌دهنده سدیم و پتاسیم با مصرف انرژی و برخلاف شیب غلظت، یون پتاسیم را به یاخته وارد، و یون سدیم را از آن خارج می‌کند.

درون‌بری (آندوسیتوز) و برون‌رانی (اگزوسیتوز):

بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ، مانند مولکول‌های پروتئینی را با فرایندی به نام **درون‌بری** جذب کنند. **برون‌رانی** فرایند خروج ذره‌های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل کیسه‌های غشایی همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد.

سطح غشا افزایش می‌یابد = کیسه‌چه + غشا ⇒ برون‌رانی (آنزوسیتوز)
 سطح غشا کاهش می‌یابد = کیسه‌چه - غشا ⇒ درون‌بری (آندوسیتوز)

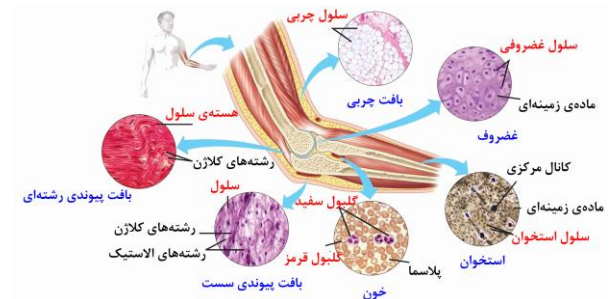
۱- بافت پوششی		بافت‌های اصلی بدن مهره‌داران
سست	۲- پیوندی	
مترکم		
پیری		
فون		
غضروف		
استخوان		
۳- ماهیچه‌ای		
۴- عصبی		



شکل ۱۲- الف) یاخته‌ها موادی را که می‌سازند (مانند پروتئین‌ها) با برون‌رانی، ترشح می‌کنند. ب) مولکول‌های درشت با درون‌بری وارد یاخته می‌شوند.

بافت‌های جانوری:

می‌دانید بدن انسان از چهار نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی ساخته شده است. این بافت‌ها از یاخته‌ها و مواد موجود در فضای بین یاخته‌ها تشکیل می‌شوند. انواع بافت‌ها به نسبت‌های مختلف در اندام‌ها و دستگاه‌های بدن وجود دارند.



شکل ۱۳- انواع بافت‌های جانوری

تست ۵: از بین چهار نوع بافت بدن انسان می‌توان گفت یاخته

..... و یاخته متعلق به یک نوع بافت اصلی بدن‌اند.

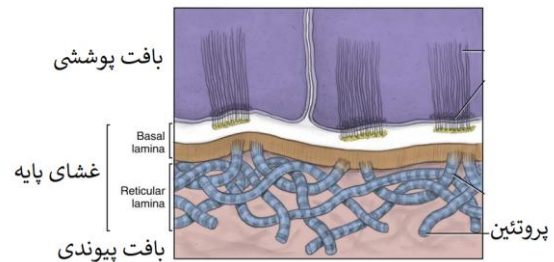
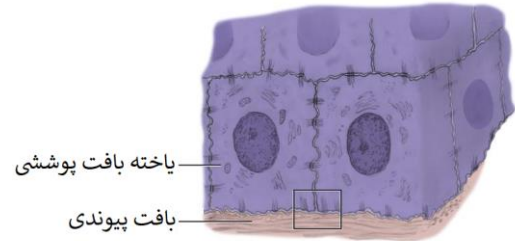
- تولیدکننده پیام در گره سینوسی دهلیزی قلب- تولیدکننده پیام در بصل‌النخاع
- دارای پروتئین هموگلوبین- درون حلقه C شکل نای
- ترشح‌کننده گاسترین- تولیدکننده کلاژن
- سازنده پادتن- ترشح‌کننده گاسترین

پاسخ: یاخته دارای پروتئین هموگلوبین (گلبول قرمز= بافت پیوندی) و یاخته درون حلقه C شکل نای (غضروف= بافت پیوندی) هر دو متعلق به یک نوع بافت اصلی‌اند.

- گزینه ۱ «ماهیچه‌ای- عصبی»
- گزینه ۳ «پوششی- پیوندی»
- گزینه ۴ «پیوندی- پوششی»
- گزینه ۲ «صحيح است.»

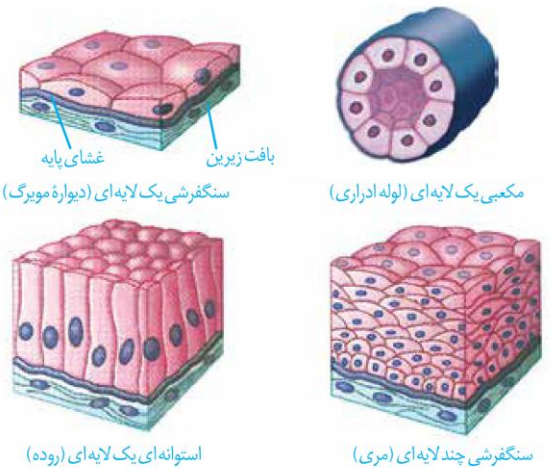
بافت پوششی: بافت پوششی، سطح بدن (پوست) و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده‌ها و رگ‌ها) را می‌پوشاند. یاخته‌های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند و بین آن‌ها فضای بین‌یاخته‌ای اندکی وجود دارد. در زیر یاخته‌های این

بافت، بخشی به نام **غشای پایه** وجود دارد که این یاخته‌ها را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.



شکل ۱۴- غشای پایه

یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های **سنگفرشی**، **مکعبی** و **استوانه‌ای** در یک یا چند لایه سازمان می‌یابند. در بخش‌های مختلف لوله گوارش، بافت پوششی به شکل سنگفرشی و یا استوانه‌ای وجود دارد؛ مثلاً بافت پوششی در **دهان و مری**، سنگفرشی چند لایه‌ای است. در **روده و معده**، بافت پوششی استوانه‌ای و یک لایه است.



شکل ۱۵- انواع بافت پوششی

بافت پوششی غده‌ای: بافت پوششی در برخی از بخش‌های بدن، **غده تشکیل می‌دهد؛** مثلاً در غده‌های بزاقی، یاخته‌های پوششی بزاق را می‌سازند و به درون مجراهایی که به دهان راه دارند، ترشح می‌کنند. معده و روده نیز غده‌ها و یاخته‌های ترشحاتی از نوع بافت

تست ۶: چند مورد صحیح درست است؟

- غشای پایه تحت تأثیر آنزیم لیپاز تجزیه می‌شود.
- هر یاخته بافت پوششی به غشای پایه چسبیده است.
- ترشحات هر یاخته بافت پوششی از طریق مجرای به بیرون بدن یا وارد حفره‌های بدن می‌شود.
- عامل اتصال یاخته‌های بافت پوششی به یکدیگر می‌تواند ترکیبی از پروتئین و کربوهیدرات باشد.

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) صفر

پاسخ: مورد اول نادرست است چون در ساختار غشای پایه لیپید وجود ندارد.

مورد دوم برای بافت‌های پوششی چند لایه صدق نمی‌کند.

مورد سوم نادرست است مثلاً اگر هورمون گاسترین یا سکرترین باشد وارد خون می‌شود.

مورد چهارم درست است. (گزینه «۲» صحیح است.)

- بافت‌های پوششی که جزو لایه مخاطی (موکوزی) اند، یعنی دارای یافته‌هایی اند که موسین ترشح می‌کنند:
- ۱- سنگفرشی پند لایه؛ دهان و مری
 - ۲- استوانه‌ای تک لایه؛ معده و روده
 - ۳- استوانه‌ای مرکب دار؛ بینی، نای، نایژه و نایژک
 - ۴- بافت پوششی مرکب دار لوله فالوپ در زنان

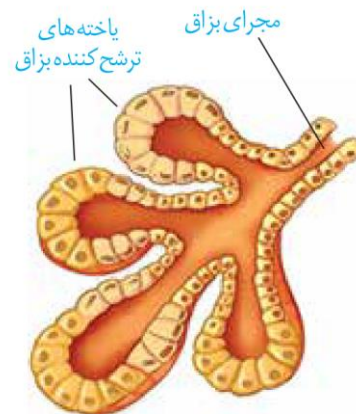
تمرین ۴: موارد ستون الف و ب را با هم ارتباط دهید:

الف	ب
(۱) مویز خونی	(a) سنگفرشی چند لایه
(۲) نفرون	(b) استوانه‌ای تک لایه
(۳) پوست	(c) مکعبی تک لایه
(۴) روده	(d) سنگفرشی تک لایه

پاسخ:

- (۱) d
(۲) c
(۳) a
(۴) b

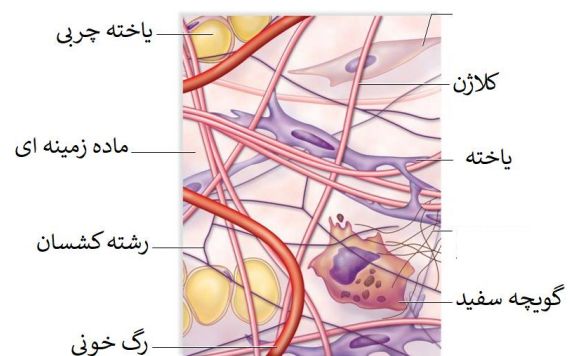
پوششی دارند که موادی را می‌سازند و به فضای درون این اندام‌ها ترشح می‌کنند.



شکل ۱۶- غده ترشعی بزاق

بافت پیوندی: بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه‌ای که یاخته‌های این بافت، آن را می‌سازند، تشکیل شده است. این بافت، یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد. در انواع بافت پیوندی، مقدار و نوع رشته‌ها و ماده زمینه‌ای متفاوت است. در بدن انسان ۶ نوع بافت پیوندی (سست، متراکم، چربی، خون، غضروف و استخوان) وجود دارد.

بافت پیوندی سست نوعی بافت پیوندی است که انعطاف‌پذیر است و در برابر کشش، چندان مقاوم نیست. ماده زمینه‌ای بافت پیوندی، سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبیده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی لوله گوارشی یک لایه بافت پیوندی سست قرار دارد.



شکل ۱۷- بافت پیوندی سست

بافت پیوندی متراکم نوع دیگری از بافت پیوندی است که میزان رشته‌های کلاژن آن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است. مقاومت این بافت در مقابل کشش از بافت پیوندی سست بیشتر، ولی

یافته های ترشح کننده بزاق، هر می شکل با هسته در قاعده + غشای پایه (شبه پروتئینی و گلیکو پروتئین)	ویژگی غده
یافته های مپرا کوچک تر و مکعبی شکل	بزاقی
مرکز تنظیم ترشح بزاق در پل مغزی قرار دارد و تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار است.	

تمرین ۵: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

(الف) کلاژن نسبت به رشته های کشسان ضخیم تر است.

(ب) رشته های کلاژن و رشته های کشسان جزئی از ماده زمینه ای در بافت پیوندی اند.

(پ) در همه بافت های پیوندی تعداد رشته های ارتجاعی از تعداد رشته های کلاژن بیش تر است.

(ت) بافت چربی همانند بافت پیوندی استخوان موجب ارتباط بافت های دیگر به هم می شود.

پاسخ: الف) درست

ب) نادرست

پ) نادرست

ت) درست

تست ۷: بافتی که در رباط قرار دارد نسبت به بافتی که در زیر

بافت پوششی مخاط معده قرار دارد

(۱) کلاژن کمتری دارد.

(۲) کوچکترین واحد حیاتی بیشتری دارد.

(۳) ماده زمینه‌ای کمتری دارد.

(۴) دارای فضای بین‌یاخته‌ای اندکی است.

پاسخ: بافتی که در رباط قرار دارد بافت پیوندی متراکم است و

بافتی که در زیر بافت پوششی مخاط معده قرار دارد پیوندی سست است، ماده زمینه‌ای بافت پیوندی متراکم کم‌تر از بافت پیوندی

سست است. (گزینه «۳» صحیح است.)

تمرین ۵: جملات زیر را با انتخاب کلمه مناسب از داخل پرانتز پر کنید:

- (الف) مقاومت بافت پیوندی متراکم در مقابل کشش از بافت پیوندی سست (بیش تر - کم تر) است.
 (ب) انعطاف پذیری بافت پیوندی متراکم نسبت به بافت پیوندی سست (بیش تر - کم تر) است.
 (پ) در غشای پایه (همانند - برخلاف) ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست، گلیکوپروتئین وجود دارد.
 (ت) رگ خونی جزئی از بافت پیوندی سست (است - نیست)

پاسخ: الف) بیش تر **ب) کم تر**
پ) همانند **ت) نیست**

تست ۸: کدام مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

بزرگ ترین بافت ذخیره کننده انرژی

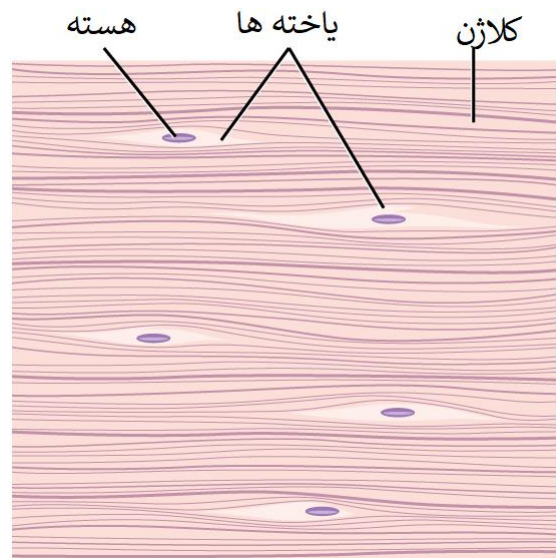
- ۱) همانند بافت متراکم در ساختار قلب شرکت دارد.
- ۲) در همئوستازی محیط داخلی بدن دخالت دارد.
- ۳) دارای یاخته هایی است که همگی تری گلیسرید فراوان دارند.
- ۴) ماده زمینه‌ای متفاوت با سایر بافت‌های پیوندی دارد.

پاسخ: الزاماً همه یاخته‌های چربی، تری گلیسرید فراوان ندارد.

در مورد گزینه «۲» در فصل ۵ می‌خوانید که بافت چربی در همئوستازی کلیه نقش دارد.

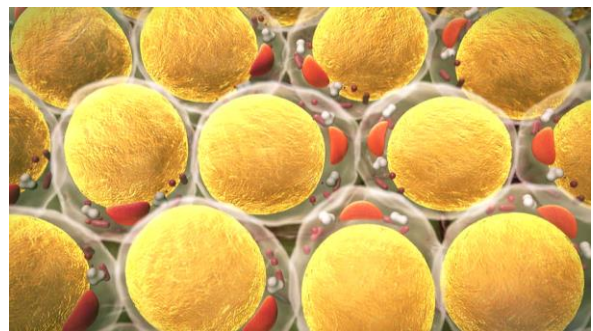
در مورد گزینه «۴» در کتاب اشاره شده به ماده زمینه‌ای بافت‌های پیوندی مختلف با هم فرق دارند. (گزینه «۳» صحیح است.)

انعطاف پذیری آن کم تر است. در بخش‌هایی از قلب بافت پیوندی متراکم وجود دارد.



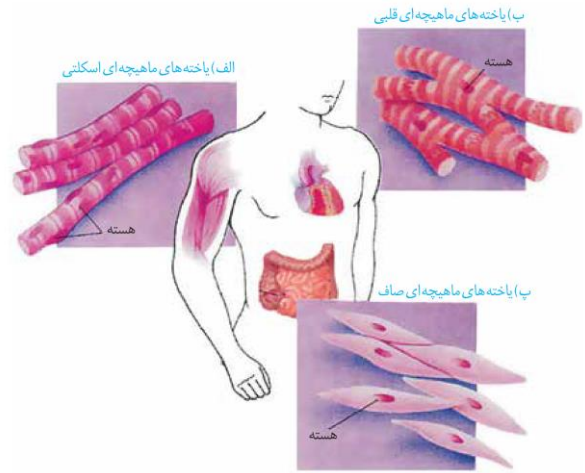
شکل ۱۸- بافت پیوندی متراکم

بافت چربی نیز نوعی بافت پیوندی است که از تعداد زیادی یاخته چربی، یاخته‌ای که مقدار زیادی ماده چربی در خود ذخیره دارد، تشکیل شده است. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. در بخش‌هایی از بدن مانند کف دست‌ها و پاها، نقش ضربه‌گیری دارد و به‌عنوان عایق حرارتی نیز عمل می‌کند. خون، استخوان و غضروف، انواع دیگر بافت پیوندی هستند که به تدریج با آن‌ها آشنا می‌شوید.



شکل ۱۹- بافت پیوندی چربی

بافت ماهیچه‌ای: یاخته‌های ماهیچه‌ای برای حرکت تمایز پیدا کردند. در انسان سه نوع بافت ماهیچه‌ای (صاف، قلبی و اسکلتی) وجود دارند.



شکل ۲۰- بافت ماهیچه‌ای

تست ۹: چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- هر بافت ماهیچه‌ای که
 - دارای نوارهای تیره و روشن است به صورت ارادی منقبض می‌شود.
 - بیش از یک هسته در یک یاخته دارد قطعاً به صورت ارادی منقبض می‌شود.
 - در هر یاخته خود یک هسته دارد، قطعاً ماهیچه صاف است.
 - بتواند انقباض خود را از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل کند، قلبی است.

- (۱) ۲
 (۳) ۳
 (۲) ۱
 (۴) صفر

پاسخ: مورد اول برای ماهیچه قلب نادرست است.

مورد دوم نیز برای ماهیچه قلب صدق نمی‌کند.

مورد سوم اگر بافت ماهیچه‌ای دارای یاخته‌هایی باشد که همگی تک هسته‌ای اند آن ماهیچه از نوع صاف است.

مورد چهارم برای بعضی ماهیچه‌های صاف نیز این وضعیت دیده می‌شود. (گزینه «۲» صحیح است.)

تست ۱۰: چند مورد در ارتباط با همه یاخته‌های بافت عصبی درست است؟

- درست است؟
 - آکسون‌های آن‌ها پیام عصبی را به بخش حاوی هسته هدایت می‌کند.
 - دندریته‌های آن‌ها می‌تواند منشعب و دارای راکیزه باشند.
 - علاوه بر سلول‌های ماهیچه‌ای می‌تواند دیگر سلول‌ها را نیز تحریک کنند.
 - در جسم یاخته‌ای خود یک هسته دارند.

- (۱) ۱
 (۳) ۳
 (۲) ۲
 (۴) صفر

پاسخ: بافت عصبی دارای انواعی از یاخته‌های عصبی (نورون) و

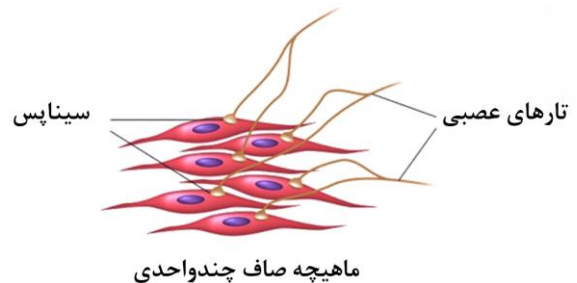
غیرعصبی (نوروگلیا) است بنابراین هر چهار موردی که مطرح شد فقط برای نورون‌ها صادق است اما برای نوروگلیا صدق نمی‌کند.

(گزینه «۴» صحیح است.)

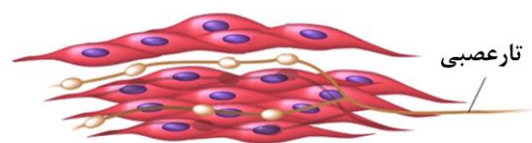
بافت ماهیچه‌ای	شکل سلول	تعداد هسته	نوع انقباض	سرعت انقباض	مدت انقباض
اسکلتی	استوانه‌ای و مخطط	چند تا	ارادی و غیرارادی	زیاد	کم
قلبی	منشعب و مخطط	یک یا دو	غیرارادی	خیلی زیاد	خیلی کم
صاف	دوکی و صاف	یکی	غیرارادی	کم	زیاد

جدول ۱- مقایسه انواع بافت ماهیچه‌ای

ماهیچه صاف به دو صورت سیستم تک واحدی و سیستم چند واحدی منقبض می‌شوند در سیستم تک واحدی هر سلول ماهیچه مستقل از سلول دیگر منقبض می‌شود اما در سیستم چندواحدی هر تار می‌تواند انقباض خود را به تار دیگر منتقل کند و موج کرمی شکل ایجاد کند.



ماهیچه صاف چندواحدی



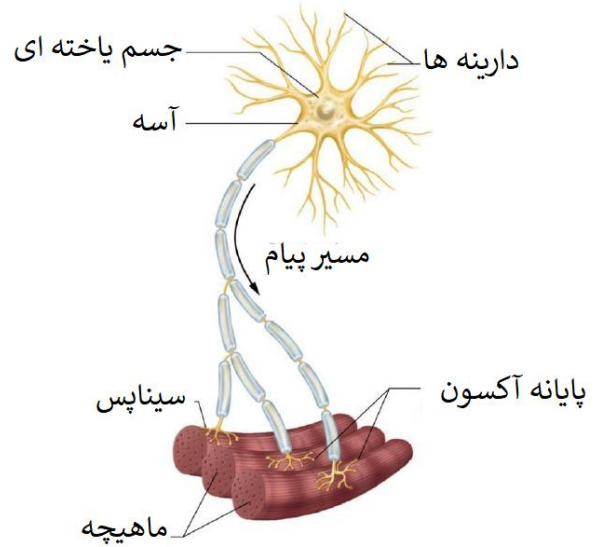
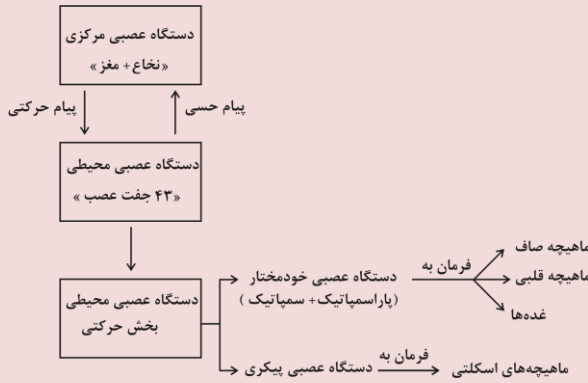
ماهیچه صاف تک‌واحدی

شکل ۲۱- انواع انقباض در ماهیچه صاف

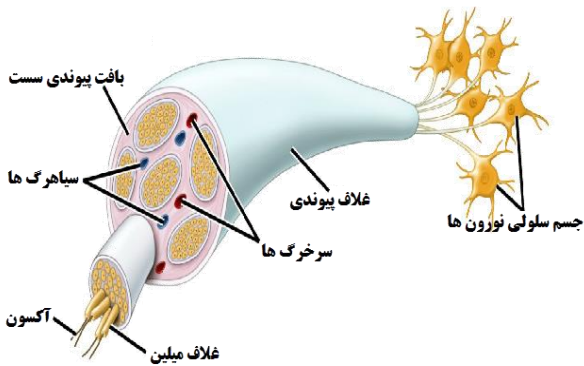
بافت عصبی: می‌دانید یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. این یاخته‌ها با یاخته‌های بافت‌های دیگر مانند یاخته‌های ماهیچه ارتباط دارند. یاخته‌های عصبی یاخته‌های ماهیچه را تحریک می‌کنند تا منقبض شوند.

رشته عصبی: به آکسون بلند یا دندریت بلند گویند. اگر مربوط به نورون حسی باشد، تار حسی است و اگر مربوط به نورون حرکتی باشد تار حرکتی است.

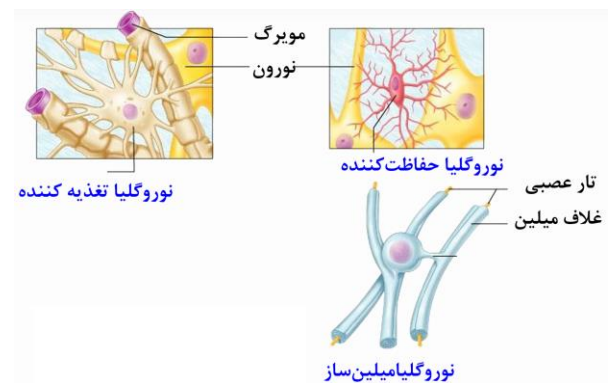
عصب: مایع‌های از چند رشته عصبی است.



شکل ۲۲- یاخته عصبی



عصب

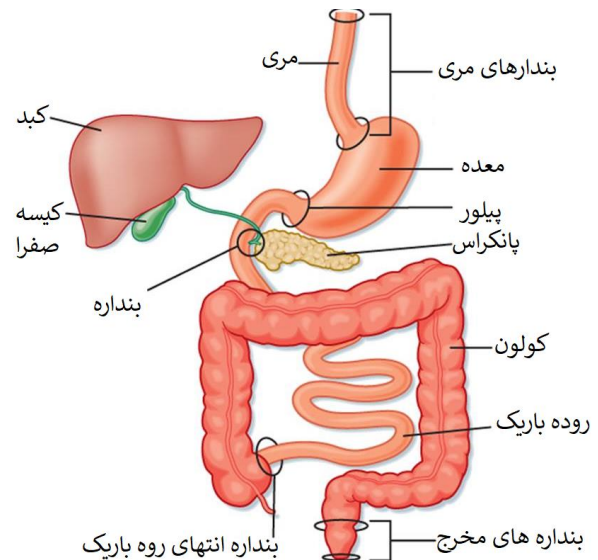


انواع نوروگلیا

گفتار ۲: ساختار و عملکرد لوله گوارش

لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. بخش‌های مختلف این لوله را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها دریچه‌هایی‌اند که همیشه منقبض‌اند و منفذ آن‌ها بسته است تا از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی، جلوگیری کنند. این بنداره‌ها فقط هنگام عبور مواد باز می‌شوند (شکل ۲۲). در انتهای لوله گوارش نیز، دو بنداره به ترتیب از نوع ماهیچه صاف و مخطط وجود دارد که هنگام دفع باز می‌شوند.

غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و ترشحات خود را به درون آن می‌ریزند. این ترشحات در گوارش غذا نقش دارند.



شکل ۲۲- لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

در ابتدای مری، انتهای مری، بین معده و روده باریک (بنداره پیلور)، و انتهای روده باریک، ماهیچه‌های حلقوی وجود دارند که مانند دریچه عمل می‌کنند.

ساختار لوله گوارش: دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی، مخاطی دارد که هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است. در همه این لایه‌ها بافت پیوندی سست وجود دارد. **لایه بیرونی:** این لایه، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درونی شکم را از خارج به هم وصل می‌کند.

بنداره‌ها ماهیچه‌های حلقوی‌اند که در حالت عاری منقبض‌اند:

انواع	صاف	پایین مری (کلردیا)
		انتهای معده (پیلور)
		انتهای روده باریک
		میرای صفرا و پانکراس
		دافلی مفرج
		دافلی میزراه
		ابتدای مویرگ‌ها
اسکلتی		بالای مری
		قارچی مفرج
		قارچی میزراه

ممل قرار گرفتن اندام‌های بدن را بشناسید:

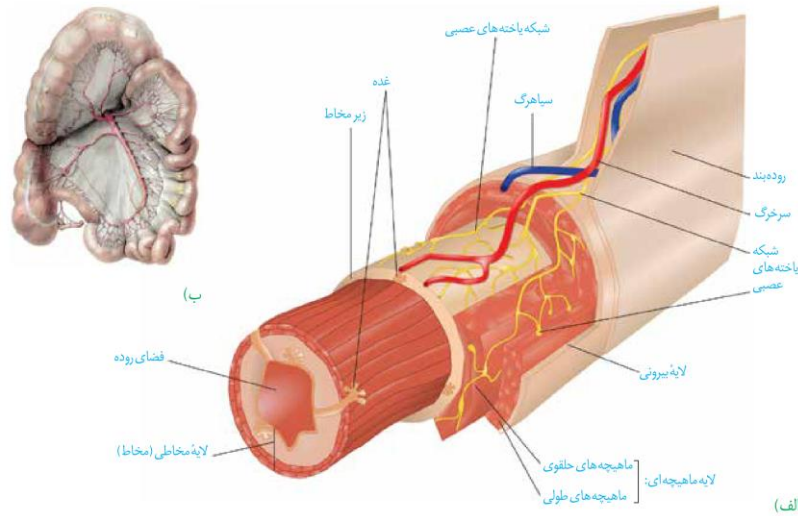
پپ بدن	راست بدن
لوب کوچک کبد	لوب بزرگ کبد
تنه و دم پانکراس	کیسه صفرا
کلردیا	پیلور
تنه معده	دوازدهه
	بنداره انتهای روده باریک
کولون پایین‌رو	کولون بالا‌رو
طحال	آپاندیس

تست ۱۱: با توجه به چهار لایه شرکت‌کننده در ساختار لوله گوارش انسان، بافت بافت در همه لایه‌ها وجود دارد.

- پوششی، برخلاف- سست
- ماهیچه‌ای، همانند- عصبی
- چربی، همانند- متراکم
- سست، برخلاف- پوششی

پاسخ:

لایه	۱- لایه بیرونی	۲- ماهیچه‌ای	۳- زیرمخاطی	۴- مخاط
بافت پوششی	✓	✓	✓	✓
بافت پیوندی	✓	✓	✓	✓
یاخته‌ماهیچه‌ای	✓	✓	✓	✓
بافت عصبی	✓	✓	✓	✓



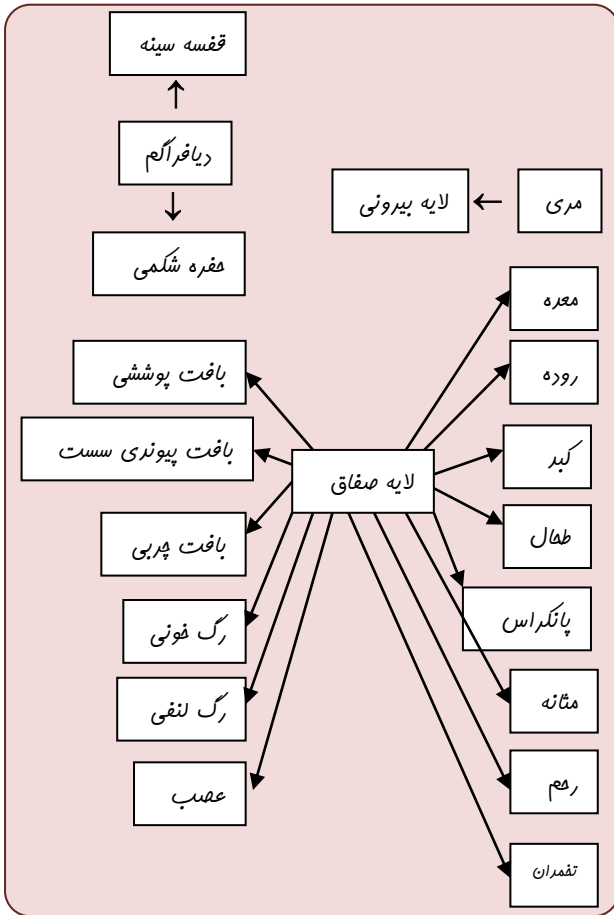
شکل ۲۳- الف- ساختار لوله گوارش، ب- صفاق

لایه مایچه‌ای: لایه مایچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع **مخطط** است. این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش شامل یاخته‌های مایچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان‌یافته و در بین آنها بافت پیوندی **سُست**، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی و رگ‌های خونی قرار گرفته‌اند. **دیواره معده یک لایه یاخته مایچه‌ای بیش‌تر دارد.**

زیرمخاط (لایه زیرمخاطی): این لایه، از بافت پیوندی **سُست**، رگ‌های فراوان و شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی تشکیل شده است و موجب می‌شود مخاط، روی لایه مایچه‌ای **پچسبد** و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.

مخاط (لایه مخاطی): در این لایه، بافت پیوندی **سُست**، رگ‌ها و یاخته‌های مایچه‌ای صاف قرار دارند. داخلی‌ترین یاخته‌های مخاط، یاخته‌های بافت پوششی هستند.

یاخته‌های بافت پوششی مخاط در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی انجام می‌دهند. برخی از یاخته‌های پوششی لوله گوارش، می‌توانند مولکول‌های گوناگون را از لوله دریافت، و به فضای بین‌یاخته‌ای وارد کنند. یاخته‌های پوششی مواد گوناگونی را می‌سازند؛ برخی از این مواد مانند **آنزیم‌ها و اسید معده**، در گوارش شیمیایی غذاها نقش دارند و برخی **هورمون‌هایی** هستند که به خون ترشح می‌شوند و فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. ماده دیگری که در سراسر لوله گوارش ترشح می‌شود، **موسین** است.



تست ۱۲: کدام عبارت در مورد صفاق صحیح است؟

- ۱) بخش خارجی همه اندام‌های مرتبط با لوله گوارشی را می‌پوشاند.
- ۲) هر اندامی را احاطه کند آن اندام جزء دستگاه گوارش است.
- ۳) سیاهرگ‌های آن خون را به سمت اندام سازنده صفرا هدایت می‌کند.
- ۴) هر لایه مایچه‌ای لوله گوارش که با آن در تماس است به دو شکل طولی و حلقوی سازمان یافته است.

پاسخ: (گزینه «۳» صحیح است.)

تمرین ۷: با علامت + و - مشخص کنید کدام مواد توسط یاخته‌های

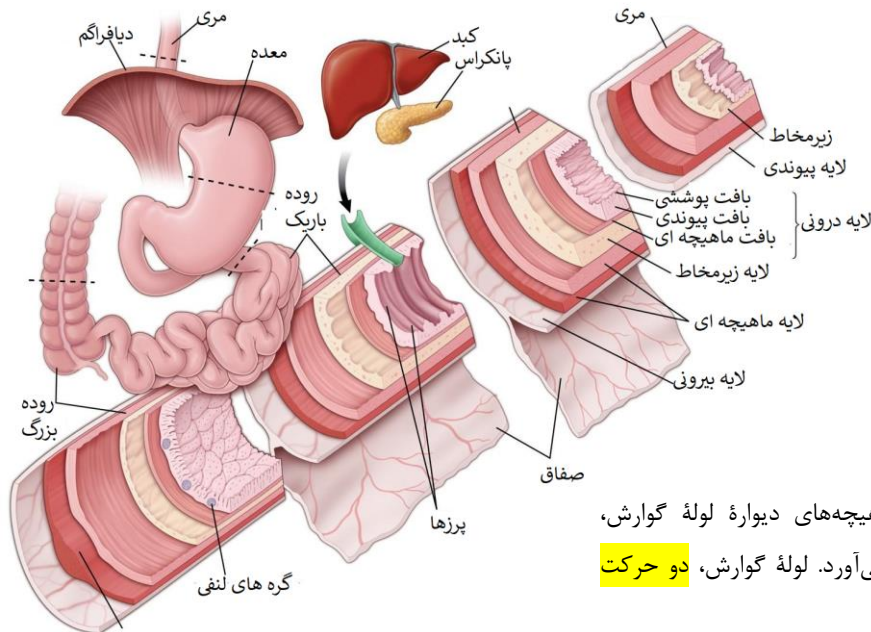
بافت پوششی لوله گوارش ترشح می‌شوند؟

(الف) هورمون () (ب) اسید ()

(پ) گلیکوپروتئین () (ت) بی‌کربنات ()

پاسخ: الف (+) (ب) (+)

(پ) (+) (ت) (+)



شکل ۲۴- انواع لایه‌های لوله گوارش

حرکات لوله گوارش: انقباض ماهیچه‌های دیواره لوله گوارش،

حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله گوارش، دو حرکت

کرمی و قطعه‌قطعه‌کننده دارد.

در حرکات کرمی، ورود غذا لوله گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی

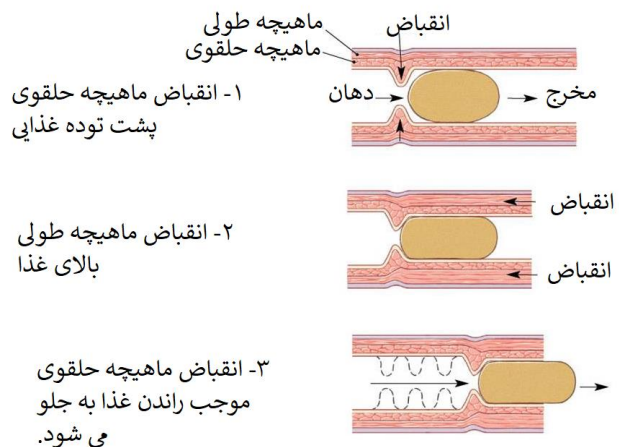
دیواره لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی ماهیچه‌های دیواره

را به انقباض وادار می‌کنند. در نتیجه، یک حلقه انقباضی در لوله

ظاهر می‌شود که به جلو (از دهان به سمت مخرج) حرکت می‌کند.

حرکات کرمی، غذا را در طول لوله با سرعتی مناسب به جلو می‌راند

(شکل ۲۵)



شکل ۲۵- حرکت کرمی

تست ۱۳: چند مورد در ارتباط با حرکات لوله گوارش انسان

درست است؟

- در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده برخلاف حرکات کرمی شکل، فقط ماهیچه‌های صاف شرکت دارند.

- حرکات قطعه‌قطعه‌کننده برخلاف حرکات کرمی شکل، در گوارش مکانیکی دخالت دارد.

- همه بخش‌های دارای حرکات کرمی شکل، در لایه عضلانی خود فقط دو نوع ماهیچه طولی و حلقوی دارند.

- حرکات کرمی شکل در روده همانند حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، همواره محتویات روده را به سمت بنداره انتهایی روده جلو می‌برند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴) صفر

پاسخ: مورد اول: حرکت قطعه‌قطعه‌کننده در روده رخ می‌دهد و

روده ماهیچه‌های صاف دارد در حالی که حرکت دودی از حلق شروع می‌شود و در حلق ماهیچه‌های اسکلتی وجود دارد.

مورد دوم: هر دو حرکت در گوارش مکانیکی دخالت دارند.

مورد سوم: اگر استفراغ رخ دهد مواد به عقب برمی‌گردند.

(گزینه «۴» صحیح است.)

مکانیسم حرکات لوله گوارش:

- ۱- تهریک گیرنده کشتی (هم پر شدن و هم فالی بودن مثل معده) و ارسال پیام عسی به دستگاه عصبی مرکزی
- ۲- فرمان حرکتی از طریق دستگاه عصبی خودمختار به ماهیچه‌ها
- ۳- از زیر هر بنداره شروع و تا بنداره بعدی پایان می‌یابد.
- ۴- کیفیت و کمیت حرکت بستگی دارد به:
 - الف) مهم مواد غذایی ب) ترکیبات شیمیایی غذا
 - پ) ترشحات غدد گوارشی

تمرین ۸: جاهای خالی را با کلمات مناسب داخل پرانتز پر کنید:

- الف) حرکات (کرمی شکل - قطعه‌قطعه کننده) وقتی پیلور بسته است، فقط می‌توانند محتویات را مخلوط کنند.
- ب) گوارش مکانیکی غذا در (معدده - روده) پایان می‌یابد.

پاسخ: الف) کرمی شکل ب) روده

بش	گوارش مکانیکی	گوارش شیمیایی	فذب
دهان	☑	☑	☑
حلق	☒	☒	☒
مری	☒	☒	☒
معده	☑	☑	☑
روده باریک	☑	☑	☑
روده بزرگ	☒	☑	☑

توسط باکتری

Table 23.2 Overview of the Functions of the Gastrointestinal Organs

ORGAN	MAJOR FUNCTIONS*	COMMENTS/ADDITIONAL FUNCTIONS
Mouth and associated accessory organs	<ul style="list-style-type: none"> Ingestion: food is voluntarily placed into oral cavity Propulsion: voluntary (buccal) phase of deglutition (swallowing) initiated by tongue; propels food into pharynx Mechanical breakdown: mastication (chewing) by teeth and mixing movements by tongue Digestion: salivary amylase in saliva, produced by salivary glands, begins chemical breakdown of starch 	Mouth serves as a receptacle; most functions performed by associated accessory organs. Mucus in saliva helps dissolve foods so they can be tasted and moistens food so that tongue can compact it into a bolus that can be swallowed. Saliva cleanses and lubricates oral cavity and teeth.
Pharynx and esophagus	<ul style="list-style-type: none"> Propulsion: peristaltic waves move food bolus to stomach, thus accomplishing involuntary (pharyngeal-esophageal) phase of deglutition 	Primarily food chutes; mucus produced helps to lubricate food passageways.
Stomach	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical breakdown and propulsion: peristaltic waves mix food with gastric juice and propel it into the duodenum Digestion: pepsin begins the digestion of proteins Absorption: absorbs a few fat-soluble substances (aspirin, alcohol, some drugs) 	Also stores food until it can be moved into the duodenum. Hydrochloric acid produced is a bacteriostatic agent and activates protein-digesting enzymes. Mucus produced helps lubricate and protect stomach from self-digestion. Intrinsic factor produced is required for intestinal absorption of vitamin B ₁₂ .
Small intestine and associated accessory organs (liver, gallbladder, pancreas)	<ul style="list-style-type: none"> Mechanical breakdown and propulsion: segmentation by smooth muscle of the small intestine continually mixes contents with digestive juices and, along with short-distance peristaltic waves, moves food along tract, allowing sufficient time for digestion and absorption Digestion: digestive enzymes delivered from pancreas and brush border enzymes attached to microvilli membranes complete digestion of all classes of foods Absorption: breakdown products of carbohydrate, protein, fat, and nucleic acid digestion, plus vitamins, electrolytes, and water, are absorbed by active and passive mechanisms 	Small intestine is highly modified for digestion and absorption (circular folds, villi, and microvilli). Alkaline mucus produced by intestinal glands and bicarbonate-rich juice ducted in from pancreas help neutralize acidic chyme and provide proper environment for enzymatic activity. Bile produced by liver emulsifies fats and enhances (1) fat digestion and (2) absorption of fatty acids, monoglycerides, cholesterol, phospholipids, and fat-soluble vitamins. Gallbladder stores and concentrates bile, releasing it to small intestine in response to hormonal signals.
Large intestine	<ul style="list-style-type: none"> Digestion: some remaining food residues are digested by enteric bacteria (which also produce vitamin K and some B vitamins) Absorption: absorbs most remaining water, electrolytes (largely NaCl), and vitamins produced by bacteria Propulsion: propels feces toward rectum by haustral churning and mass movements Defecation: reflex triggered by rectal distension; eliminates feces from body 	Temporarily stores and concentrates residues until defecation can occur. Copious mucus produced by goblet cells eases passage of feces through colon.

*The colored boxes beside the functions correspond to the color coding of digestive functions (gastrointestinal tract activities) illustrated in Figure 23.2.

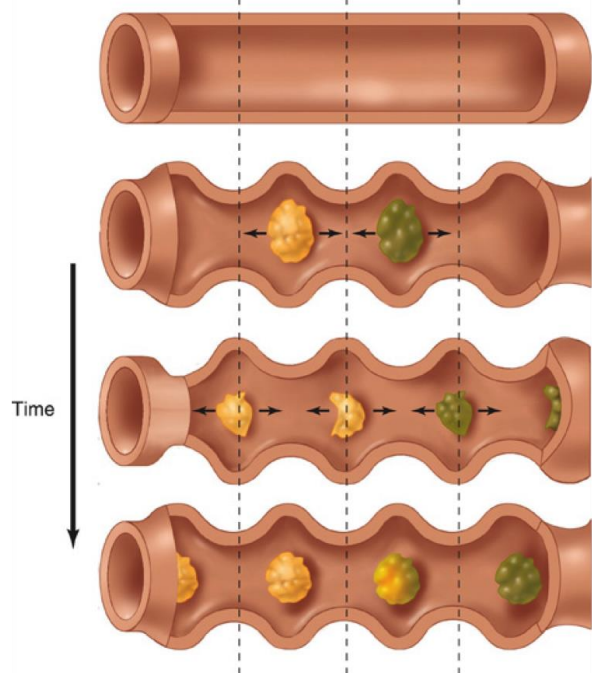
© 2012 Pearson Education, Inc.

حرکات کرمی نیز نقش مخلوط‌کنندگی دارند، به‌ویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می‌کنند. در این حالت، حرکات کرمی فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند. هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی، وارونه می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدای روده باریک به سرعت رو به دهان حرکت می‌کند.

در حرکات قطعه قطعه کننده، بخش‌های منقبض شده بین قطعه‌های شل به‌وجود می‌آیند. این انقباض‌ها در کسری از دقیقه پایان می‌یابند و انقباض در نقاط جدید، بین نقاط قبلی رخ می‌دهد. در اثر انقباض‌های قطعه‌قطعه‌کننده، محتویات لوله، ریزتر و بیش‌تر با شیره‌های گوارشی مخلوط می‌شوند (شکل ۲۶).

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Site of first contraction



شکل ۲۶ - حرکت قطعه‌قطعه‌کننده

گوارش غذا: دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ مانند کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها و لیپیدها 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، فعالیت هماهنگ ماهیچه‌های اسکلتی آرواره‌ها و گونه‌ها، لب‌ها، زبان و دندان‌ها، موجب جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن می‌شود. آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، لازم است. این کار از خراشیده شدن لوله گوارش بر اثر تماس با غذا جلوگیری، و عبور ذره‌های غذا را از لوله نیز آسان می‌کند؛ زیرا ضمن گوارش، غذا با بزاق مخلوط و به توده‌ای قابل بلع، تبدیل می‌شود. سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک حفره دهان، بزاق ترشح می‌کنند. بزاق، ترکیبی از آب، یون‌هایی مانند بی‌کربنات، موسین و انواعی از آنزیم‌ها است. آنزیم **آمیلاز بزاق** به گوارش نشاسته کمک می‌کند و **لیزوزیم**، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد.

گوارش شیمیایی	دهان	معده	روزه
کربوهیدرات	✓	✗	✓
لیپید	۱	✓	✓
پروتئین	✗	✓	✓
نوکلتیک اسید	✗	✗	✓

تست ۱۴: هر پروتئین ترشح‌شده از غدد بزاقی قطعاً
 ۱) نقش آنزیمی داشته و پلی‌ساکارید را هیدرولیز می‌کند.
 ۲) نقش آنزیمی داشته و فعالیت آن در دهان شروع می‌شود.
 ۳) توسط سلول‌های چسبیده به غشای پایه تولید شده است.
 ۴) در معده به آمینو اسید هیدرولیز می‌شود.

پاسخ: پروتئین‌های بزاق شامل موسین، لیزوزیم و آمیلاز می‌باشند که توسط بافت پوششی ترشح می‌شوند. (گزینه «۳» صحیح است.)

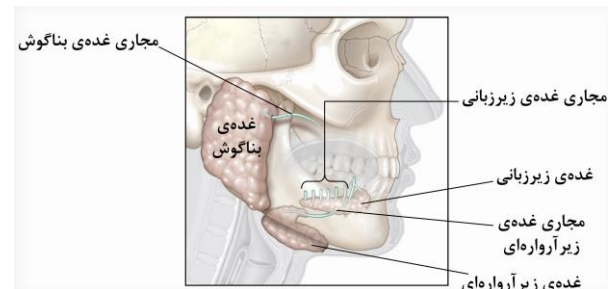
تست ۱۵: چند مورد جمله زیر را به‌طور درستی تکمیل می‌کند؟
 «در ارتباط با بلع مواد غذایی توسط انسان»

- زبان کوچک همانند زبان به سمت بالا می‌رود تا غذا وارد حلق شود.
- با اثر مرکز بلع بر مرکز تنفس، تنفس قطع و هیچ هوایی وارد حلق نمی‌شود.
- حرکات کرمی موجب باز شدن هر دو بنداره مری می‌شود.
- به دنبال تحریک گیرنده‌های مکانیکی گلو، بلع شروع می‌شود.

- ۲ (۱)
- ۴ (۳)
- ۱ (۲)
- ۳ (۴)

پاسخ: مورد دوم نادرست است موقع بلع کمی هوا وارد لوله گوارش می‌شود.

مورد چهارم نادرست است، با تحریک گیرنده‌های مکانیکی حلق مرحله غیرارادی بلع شروع می‌شود. (گزینه «۱» صحیح است.)

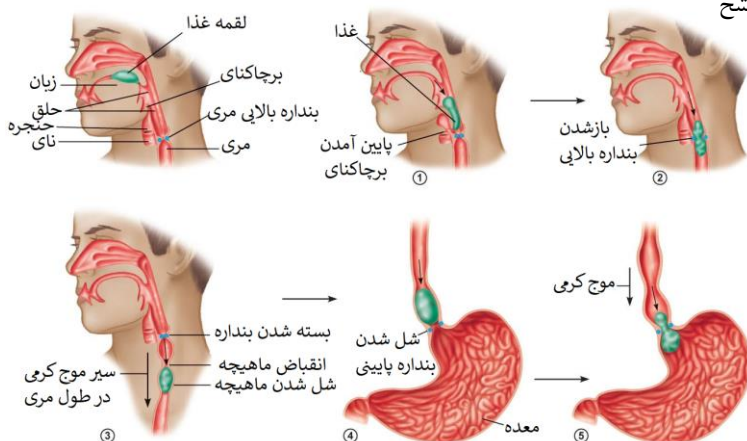


شکل ۲۷- غده‌های بزاقی، زیرآرواره‌ای و بزاقی، بزاق ترشح می‌کنند.

بلع غذا: هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند. همان‌طور که می‌دانید حلق را به چهارراه تشبیه می‌کنند. با استفاده از شکل ۲۸، توضیح دهید هنگام بلع چگونه راه‌های دیگر حلق بسته می‌شوند؟

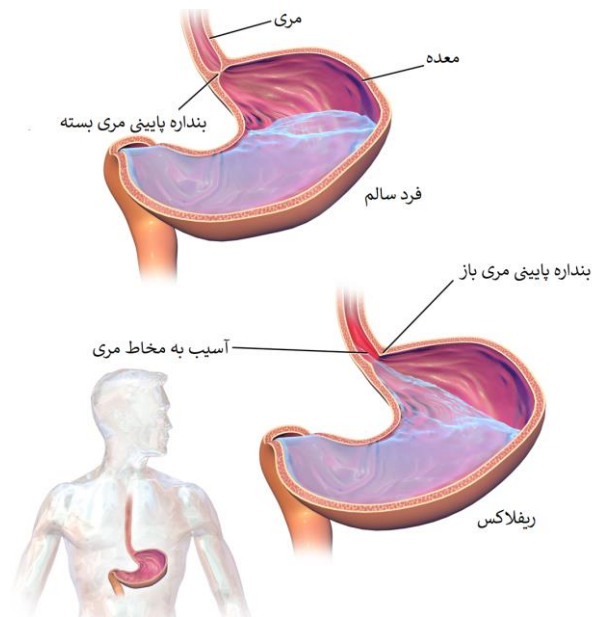
بنداره ابتدای مری در فاصله زمانی بین بلع‌ها، بسته است و از ورود هوا به مری جلوگیری می‌کند. هنگام بلع، دیواره ماهیچه‌ای حلق بسته می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند. بنداره ابتدای مری، شل، و غذا به مری وارد می‌شود. حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می‌کند و با شل شدن بنداره انتهای مری، غذا وارد معده می‌شود. این بنداره برای خروج گازهای بلعیده

شده با غذا (باد گلو) نیز شل می‌شود. جاذبه زمین به حرکت غذا در مری کمک می‌کند. غده‌های مخاطی مری، ماده مخاطی ترشح می‌کنند.



شکل ۲۸- مراحل بلع

برگشت اسید معده به مری (ریفلاکس): اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک، نیست. سیگار کشیدن، مصرف نوشابه‌های الکلی، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده و تنش و اضطراب، از علت‌های برگشت اسیدند.



شکل ۲۹- بیماری ریفلاکس

گوارش در معده: معده بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. دیواره معده، چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن معده باز

مراحل بلع:

الف) ارادری:

زبان بزرگ بالا آمده به سقف دهان می‌پسند، لقمه غذا را به سمت حلق می‌فرستد تا گیرنده‌های مکانیکی حلق تحریک شوند.

ب) انعکاس بلع (مرحله غیر ارادری بلع)

۱- مرکز بلع با اثر روی مرکز تنفس سبب قطع تنفس می‌شود. (بصل النفاخ)

۲- زبان کوچک بالا رفته، راه بینی بسته می‌شود.

۳- تپهره بالا آمده، اپی‌گلوت (بره‌کناهی) پایین رفته تا راه نای بسته شود.

۴- حرکات کرمی در حلق شروع شده سبب باز شدن بنداره بالای مری می‌شود.

۵- غذا به کمک حرکات کرمی و تا مری جاذبه زمین به سمت معده حرکت می‌کند.

۶- بنداره انتهایی مری (کلردیا) شل می‌شود تا غذا به همراه هوا وارد معده شود.

تمرین ۹: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:
 الف) برای تشکیل کیموس آنزیم‌های لیپاز و پروتئاز دخالت دارند.
 ب) با خروج کیموس معده چین‌خوردگی‌های معده افزایش می‌یابد.
 پ) برای تشکیل کیموس حرکات کرمی سبب آسیاب شدن مواد غذایی می‌شود.

پاسخ: الف) درست ب) درست

پ) درست

تمرین ۱۰: جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید:

الف) آنزیم پپسینوژن + آنزیم → ترشح → یاخته
 ب) پپسینوژن → ترشح → یاخته
 پپسین

پاسخ: الف) یاخته اصلی (پپتیک) - آنزیم لیپاز

پ) یاخته کناری - HCl

تمرین ۱۱: به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) لایه زیر مخاط در مجاورت کدام ماهیچه قرار گرفته است؟

ب) غده‌های معده در کدام لایه دیده می‌شود؟

پ) چرا با پیدایش پپسین، تبدیل پپسینوژن به پپسین سریع‌تر می‌شود؟

ت) یاخته‌های پوششی سطحی چه موادی ترشح می‌کنند؟

پاسخ: الف) ماهیچه مورب

ب) لایه مخاط

پ) چون پپسین همانند HCl، پپسینوژن را به پپسین تبدیل می‌کند.

ت) ماده مخاطی + بی‌کربنات

می‌شود تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می‌شود. پس از این‌که غذا به‌طور کامل با شیره معده آمیخته شد، مخلوط به‌دست آمده که کیموس نام دارد، وارد روده باریک می‌شود.

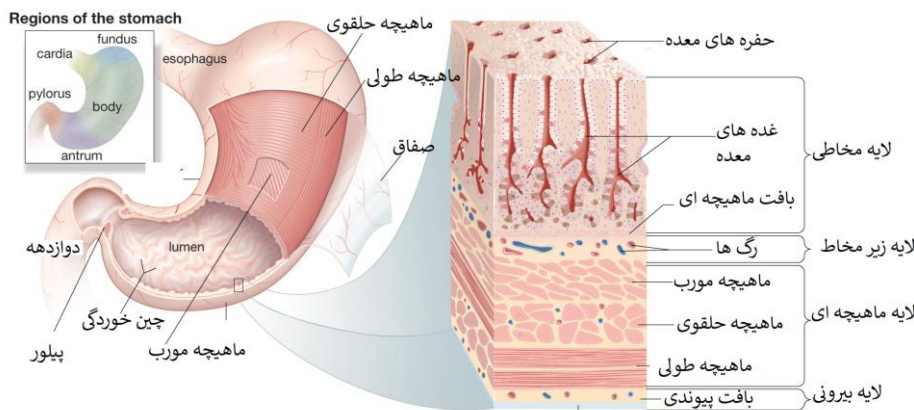
شیره معده: یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به‌وجود می‌آورند. مجاری غده‌های معده، به این حفره‌ها راه دارد.

یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایه ژله‌ای چسبناکی، مخاط معده را می‌پوشاند.

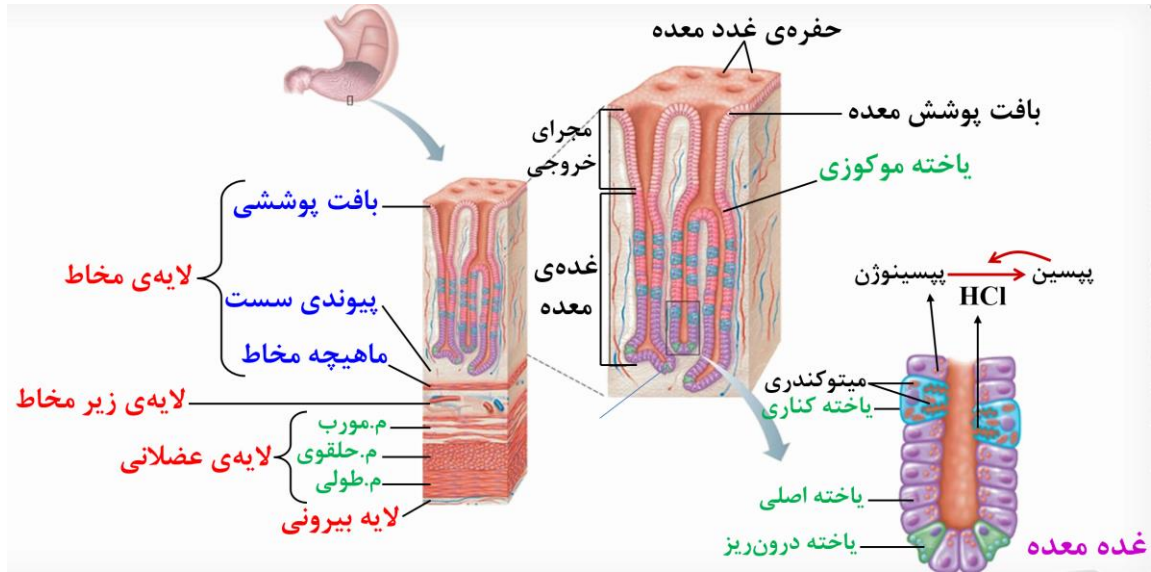
یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می‌کنند که لایه ژله‌ای حفاظتی را قلیایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به‌وجود می‌آید.

یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می‌کنند. پروتئازهای معده را به‌طور کلی پپسینوژن می‌نامند و پپسینوژن در اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تبدیل آن را سریع‌تر می‌کند. آنزیم پپسین پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. یاخته‌های

کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای جذب ویتامین B_{12} در روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند، فرد علاوه بر کمبود کلریدریک اسید، به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B_{12} که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود. در صورت برداشتن معده، عامل داخلی ترشح نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

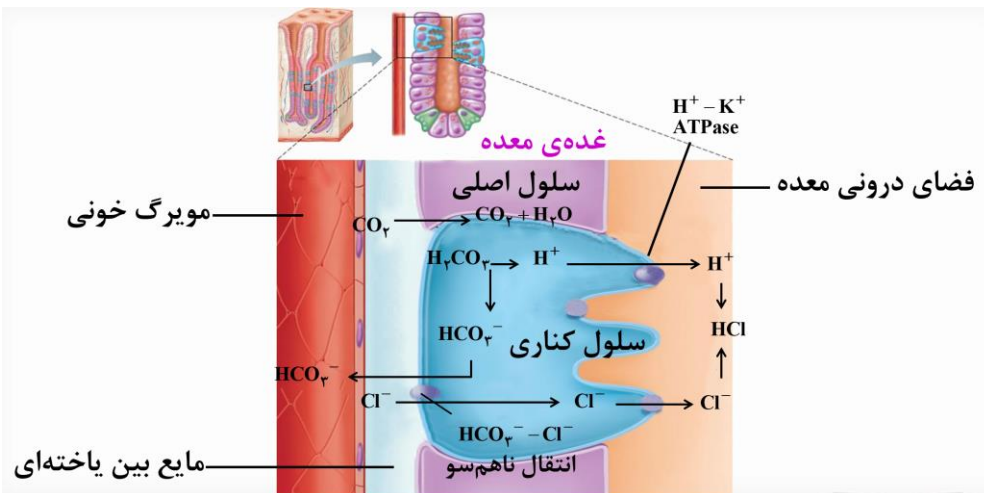


شکل ۳۰ - ساختار معده

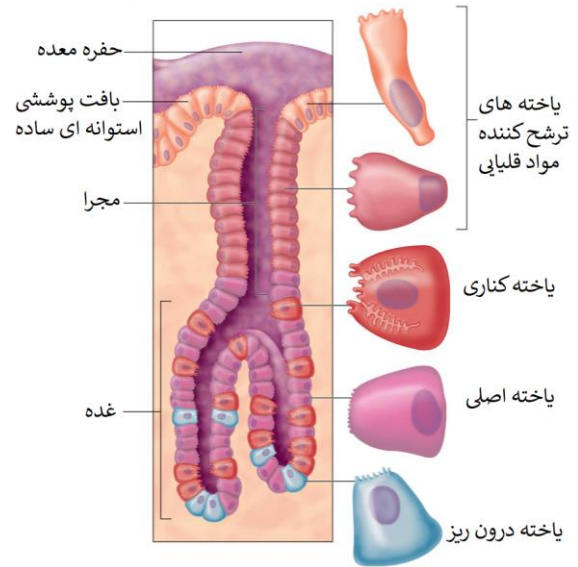


تمرین ۱۲- با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

- ۱) یاخته‌های درون‌ریز معده بین چه نوع یاخته‌هایی جای دارند؟
- ۲) یاخته‌های کناری معده بیشتر بین چه نوع یاخته‌هایی جای دارند؟
- ۳) کدام یاخته‌های معده غشای چین‌خورده دارد؟
- ۴) شکل هسته یاخته‌های کناری گرد است یا بیضی؟
- ۵) در یک غده معده، بیش‌ترین و کم‌ترین یاخته‌ها چه وظایفی دارند؟
- ۶) محل تجمع ریزکیسه‌ها را در هر یک از یاخته‌های درون‌ریز و اصلی مشخص کنید.



۱- سلول‌های بی‌کربنات (از پوششی سطحی)	قلیایی‌کننده سطح معده
موسین (از پوششی سطحی + غره)	
۲- سلول‌های کناری	فاکتور داخلی معده برای حفظ و جذب B_{12}
ترشح H^+ و Cl^-	
۳- سلول‌های اصلی	پروتئازها (پپسینوژن) لیپاز
۴- سلول‌های درون ریز	گاسترین به فون می‌ریزند، گاسترین جزو شیرۀ معده نیست!



شکل ۳۱- انواع سلول در غدد معده

تست ۱۶: کدام عبارت در مورد غدد معده درست است؟

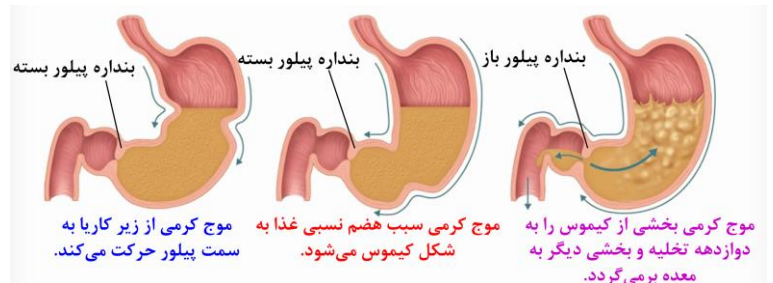
- ۱) ممکن نیست ترشحات آن‌ها وارد محیط داخلی بدن شوند.
- ۲) ممکن نیست آنزیم‌های ترشح شده آن‌ها بدون برخورد با HCl فعال شوند.
- ۳) همگی دارای سلول‌های ترشح کننده ترکیبات قلیایی به درون معده هستند.
- ۴) بافت ترشچی آن‌ها در لایه زیر مخاط قرار دارد و ترشحات آن‌ها از طریق مجرا وارد معده می‌شود.

پاسخ: غده‌های ترشچی معده در لایه مخاط قرار دارند که از طریق مجاری خود به درون حفره‌های معده می‌ریزند اما همه ترشحات معده وارد حفره‌های معده نمی‌شوند مثل گاسترین که وارد خون می‌شود. (گزینه «۳» صحیح است.)

حرکات معده: پس از هر بار بلع غذا، معده اندکی انقباض می‌یابد و انقباض‌های کرمی معده، به صورت موجی آغاز می‌شود. این امواج از بخش‌های بالاتر معده به سمت پیلور حرکت می‌کنند و غذا را با شیرۀ معده می‌آمیزند. با راندن غذا به سمت پیلور، که به طور معمول بسته است، کمی کیموس از پیلور عبور می‌کند و به روده باریک وارد می‌شود. انقباض پیلور از عبور ذره‌های درشت غذا جلوگیری می‌کند؛ این ذرات به عقب برمی‌گردند تا باز هم آسیاب شوند و تقریباً به شکل مایع درآیند. با شدت پیدا کردن حرکات کرمی، حلقه انقباضی محکمی به سمت پیلور حرکت می‌کند و با کاهش انقباض پیلور، کیموس معده به روده باریک، وارد می‌شود.

حرکات کرمی معده:

- ۱- ممل شروع: زیر کاردیا
 - ۲- ممل پایان: پیلور
 - ۳- زمان شروع حرکت: چند دقیقه پس از ورود غذا (مرهله قاموش)
 - ۴- نقش حرکت
 - (الف) گوارش مکانیکی (بیشتر نزدیک پیلور)
 - (ب) تشکیل و تغلیه کیموس
- * در تغلیه کیموس ابتدا با فشار کیموس به پیلور، پیلور باز و مقداری کیموس تغلیه می‌شود اما در پایان گوارش معری پیلور شل می‌شود و مواد خارج می‌شوند.



شکل ۳۲- حرکات معده

گوارش در روده باریک: کیموس به تدریج وارد روده باریک می‌شود تا مراحل پایانی گوارش در آن و به ویژه در ابتدای آن، که دوازدهه نام دارد، انجام شود. مواد شیرۀ روده، لوزالمعده و صفرا

تمرین ۱۳: جملات زیر را با کلمات مناسب داخل پرانتز پر کنید:

(الف) اگر یاخته‌های (اصلی - کناری) معده تخریب شوند، فرد دچار آنمی می‌شود.

(ب) عامل داخلی معده ویتامین B_{۱۲} را در برابر (اسید- آنزیم‌های) معده محافظت می‌کنند.

(پ) آنزیم پیپسین معده، کلاژن گوشت را به (آمینواسید- پپتید کوچک) تجزیه می‌کند.

(ت) گوارش نهایی کیموس در (روده باریک- روده بزرگ) انجام می‌شود.

پاسخ: الف) کناری (ب) آنزیم‌های

(پ) پپتیدهای کوچک (ت) روده باریک

تمرین ۱۴: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

(الف) در شیرۀ روده باریک همانند شیرۀ معده، هورمون وجود دارد.

(ب) یاخته‌های پوششی روده باریک همانند یاخته‌های پوششی سطحی معده HCO_۳⁻ ترشح می‌کنند.

(پ) در افراد مبتلا به سنگ صفرا، تری‌گلیسریدهای زیادی دفع می‌شود.

(ت) در شیرۀ لوزالمعده همانند صفرا، بی‌کربنات وجود دارد.

پاسخ: الف) نادرست (ب) درست

(پ) درست (ت) درست

تمرین ۱۵: به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

(الف) لسیترین چه نوع لیپیدی است؟

(ب) بیلی‌روبین از تخریب چه ماده‌ای و در کجا تولید می‌شود؟

(پ) علت یرقان در افراد مبتلا به سنگ صفرا چیست؟

پاسخ: الف) فسفولیپید (ب) هموگلوبین - کبد

(پ) ورود بیلی‌روبین از خون به بافت‌ها

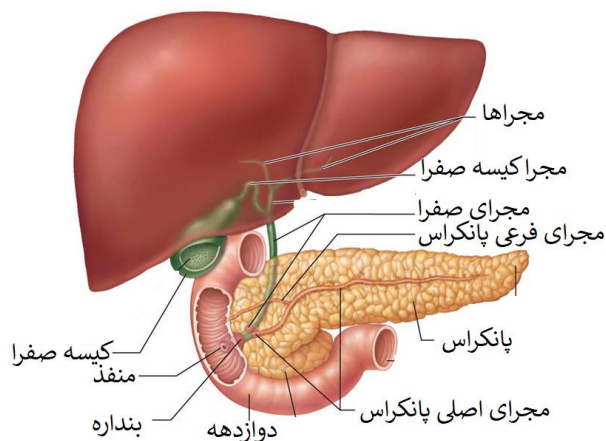
که به دوازدهه می‌ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس، نقش دارند.

حرکت‌های روده باریک: حرکت‌های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، آن را در سراسر مخاط روده می‌گستراند تا تماس آن با شیره‌های گوارشی و نیز یاخته‌های پوششی مخاط، افزایش یابد.

شیرۀ روده: یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک علاوه بر ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله بیکربنات، ترشح می‌کنند. گروهی از این یاخته‌ها آنزیم‌های گوارشی دارند.

صفرا: یاخته‌های کبد (جگر)، صفرا را می‌سازند. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیترین است. صفرا با فاصله کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می‌ریزد و در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی، نقش دارد. صفرا در دفع برخی مواد، مانند بیلی‌روبین (ماده‌ای که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به‌وجود می‌آید) و کلسترول اضافی نیز نقش دارد.

سنگ کیسه صفرا: گاهی ترکیبات صفرا مانند کلسترول، در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ کیسه صفرا ایجاد می‌شود. میزان کلسترول در صفرا به میزان چربی غذا بستگی دارد. افرادی که چند سال رژیم پرچربی داشته باشند، بیش‌تر در معرض تولید سنگ صفرا قرار دارند. سنگ، مجرای خروج صفرا را می‌بندد و درد ایجاد می‌کند. بیلی‌روبین در خون افزایش می‌یابد و در بافت‌ها، زردی (یرقان) پدید می‌آید.



شکل ۳۳ - ارتباط کبد و پانکراس با دوازدهه

شیرۀ لوزالمعده: غدۀ لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار گرفته است و انواع مواد را ترشح می‌کند. آنزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده از راه دو مجرا به دوازدهه می‌ریزند. لوزالمعده، آنزیم‌های

بفش درون‌ریز ← هورمون انسولین و گلوکاگون		پانکراس
بفش غیر آنزیمی ← بی‌کربنات سریع		
بفش برون‌ریز ←	بفش آنزیمی	
شیرۀ پانکراس	فعال: لیپاز، آمیلاز، نوکلئاز غیر فعال: پروتئازها	

تست ۱۷: با مسدود شدن مجرای مشترک خروجی صفرا و

شیرهٔ پانکراس قطعاً ورود

(۱) لیپاز صفرا

(۲) بی کربنات صفرا

(۳) لیپاز پانکراس

(۴) بی کربنات پانکراس

پاسخ: مجاری پانکراس به در صورت اصلی و فرعی است مجرای

اصلی با مجرای صفرا قبل از ورود به دوازدهه مشترک می شود لذا

سنگ صفرا می تواند مانع از ورود صفرا به روده شود. در ضمن صفرا

آنزیم ندارد. (گزینهٔ «۲» صحیح است.)

تست ۱۸: هر پروتئاز شیرهٔ پانکراس

(۱) در محل تولید خود غیرفعال است.

(۲) پس از برخورد با ترشحات دوازدهه فعال می شود.

(۳) بسپاره های پروتئینی را به تکیارهای آمینواسیدی تبدیل می کند.

(۴) از طریق مجرای مشترک صفرا وارد دوازدهه می شود.

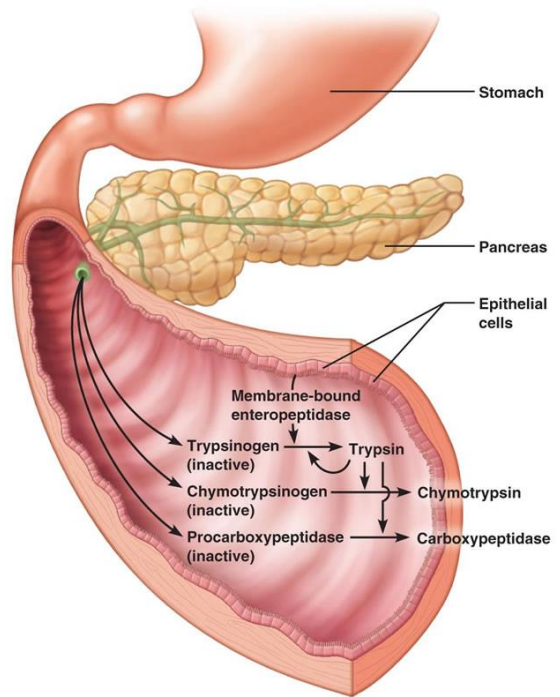
پاسخ: پروتئازهای پانکراس وقتی وارد دوازدهه شدند توسط آنزیم

مخاط دوازدهه فعال می شوند به این صورت که ابتدا تریپسین فعال

می شود و این آنزیم علاوه بر خود سایر پروتئازها را نیز فعال می کند.

(گزینهٔ «۱» صحیح است.)

لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می کند. پروتئازهای لوزالمعده به شکل غیرفعال، ترشح می شوند و درون رودهٔ باریک فعال می شوند. لوزالمعده، مقدار زیادی بیکربنات سدیم ترشح می کند. بیکربنات اثر اسید معده را خنثی و درون دوازدهه را قلیایی می کند. به این ترتیب دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم های لوزالمعده فراهم می شود.



© 2013 Pearson Education, Inc.

شکل ۳۴ - چگونگی فعال شدن پروتئازهای پانکراس

بخش درون ریز ← هورمون انسولین و گلوکاگون

بخش غیر آنزیمی ← بی کربنات سدیم

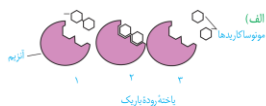
بخش برون ریز ← شیره پانکراس

فعال: لیپاز، آمیلاز، نوکلئاز

بخش آنزیمی

غیر فعال: پروتئازها

پروتئازها	حامل فعال شدن
معده	درون معده
پانکراس	درون دوازدهه
غدد روده باریک	پس از کنده شدن سلول و مرگ آن ها رها و فعال می شوند.



شکل ۳۳- الف) باخته های رودهٔ باریک آنزیم هایی دارند که دی ساکاریدها و کربوهیدرات های درشت تر را به مونوساکارید تبدیل می کنند. ب) آب کافت یک دی ساکارید

گوارش کربوهیدرات ها: رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون

کربوهیدرات هاست. ساکارز (قند نیشکر) و لاکتوز (قند شیر)،

دی ساکاریداند یعنی از پیوند دو مولکول مونوساکارید به وجود

آمده اند، در حالی که نشاسته و گلیکوژن، پلی ساکاریداند؛ یعنی

پلیمری تشکیل شده از تعداد زیادی مونوساکارید (گلوکز) اند. آمیلاز

بزاقت و لوزالمعده، نشاسته را به یک دی ساکارید به نام مالتوز و

مولکول های درشتی تبدیل می کنند. یاخته های رودهٔ باریک آنزیم

هایی دارند که این مولکول ها را به مونوساکارید تبدیل می کنند،

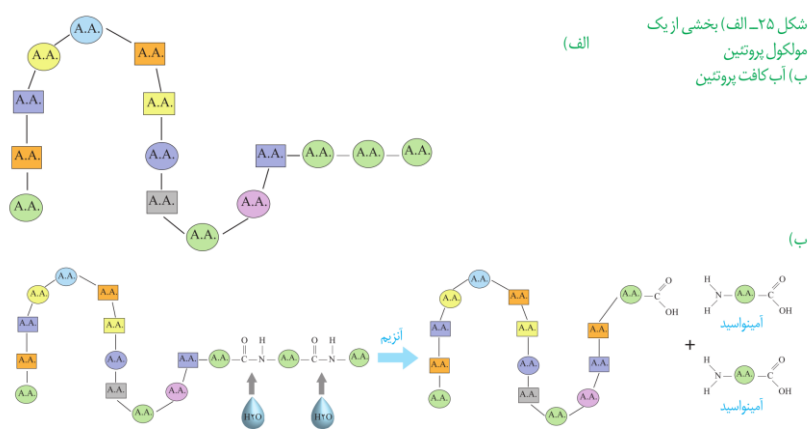
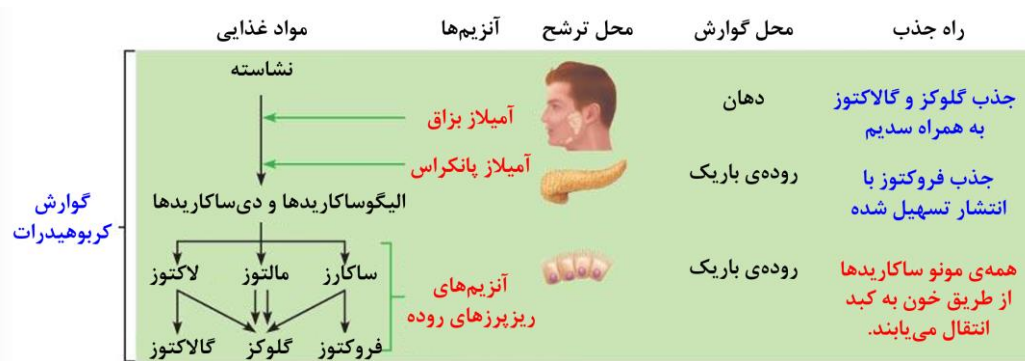
زیرا مونوساکاریدهایی مانند گلوکز می توانند به یاخته های رودهٔ

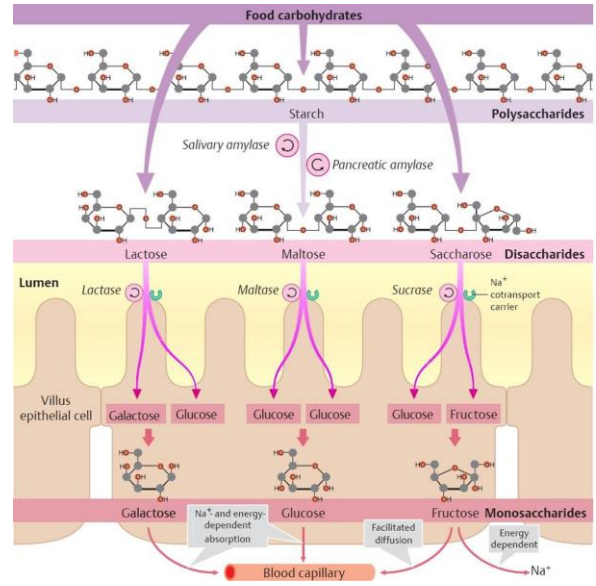
باریک وارد شوند.

آنزیم های گوارشی با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، کربوهیدرات های

درشت تر را به مونوساکارید، تبدیل می کنند. در آب کافت با مصرف

آب، پیوند بین مولکول ها می شکند.





شکل ۳۵ - گوارش کربوهیدرات‌ها

تمرین ۱۶: جملات زیر را با کلمات مناسب داخل پرانتز پر کنید:
الف) آمیلاز بزاق (نشاسته - گلیکوژن) را با واکنش آب کافت گوارش می‌دهد.

ب) قند نیشکر (لاکتوز - ساکارز) است.

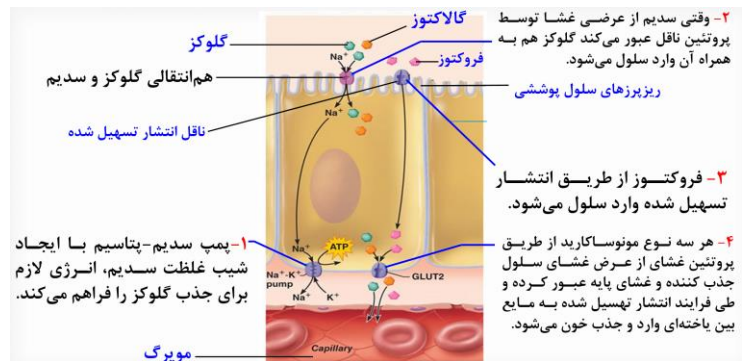
پاسخ: الف) نشاسته ب) ساکارز

تمرین ۱۷: برای نادرستی هر یک از جملات زیر یک دلیل بنویسید:
الف) آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته را به مولکول‌های با حداقل ۳ تا ۹ گلوکز تبدیل می‌کند.

ب) فراوردهٔ آنزیم آمیلاز بزاق جذب یاخته‌های رودهٔ باریک می‌شود.

پاسخ: الف) می‌تواند در حد دی‌ساکارید (دو گلوکز) نیز هیدرولیز کند.
ب) چون گلوکز جذب یاخته‌ها می‌شود در حالی که آمیلاز بزاق نمی‌تواند نشاسته را به گلوکز هیدرولیز کند.

ب) چون گلوکز جذب یاخته‌ها می‌شود در حالی که آمیلاز بزاق نمی‌تواند نشاسته را به گلوکز هیدرولیز کند.



شکل ۳۶ - مکانیسم جذب مونوساکاریدها

۱- پمپ سدیم-پتاسیم در سلول پوششی روده با مصرف ATP و طی فرایند انتقال فعال سدیم‌ها را از سلول خارج و به فون می‌فرستد که نتیجهٔ آن افزایش شیب غلظت سدیم بین فضای درون روده و میان یافته (سیتوپلاسم) است.

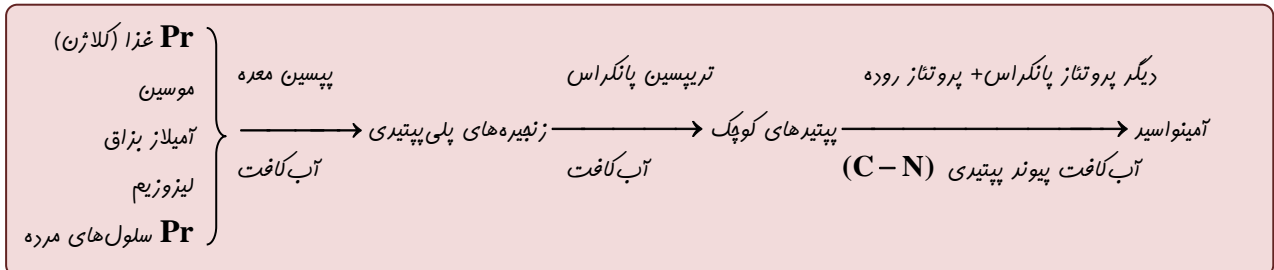
۲- پروتئین‌های هم انتقالی در ریز پره‌های روده قندهای ساده مثل گلوکز و گالاکتوز را به همراه Na^+ وارد میان یافته می‌کنند.

۳- جذب برخی مونوساکاریدها مثل فروکتوز از طریق انتشار تسهیل شده و مستقل از Na^+ است.

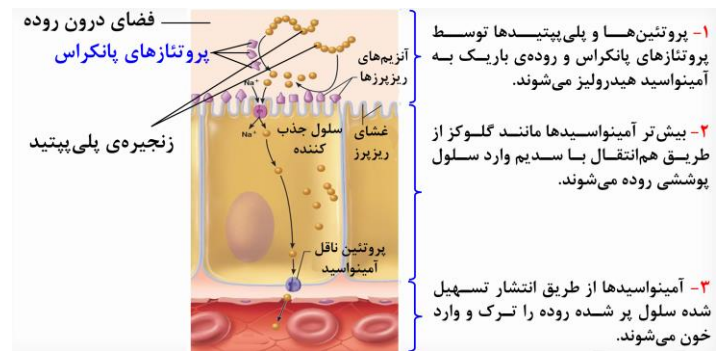
۴- همهٔ قندهای ساده پس از ورود به سلول پوششی روده از طریق انتشار تسهیل شده از میان یافته خارج و وارد مایع بین یافته شده تا جذب مویرگ‌های فونی شوند.

گوارش پروتئین‌ها: پپسین در محیط اسیدی معده، گوارش پروتئین‌ها را آغاز و آن‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌کند.

وجود پپسین برای گوارش رشته‌های کلاژن بافت پیوندی درون گوشت لازم است. در رودهٔ باریک در نتیجهٔ فعالیت پروتئازهای پانکراسی و آنزیم‌های یاخته‌های رودهٔ باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازندهٔ خود یعنی آمینواسیدها، آب کافت می‌شوند.



- ۱- پس از گوارش **Pr**ها به آمینواسیدها، جذب اغلب آن‌ها نیاز به اختلاف شیب غلظت سریم میان یافته با فضای درون روده دارد که این عمل توسط پمپ سریم - پتاسیم صورت می‌گیرد.
- ۲- آمینواسیدها از طریق سیستم هم‌انتقالی با سریم وارد میان یافته سلول پوششی روده می‌شوند.
- ۳- همه آمینواسیدها از طریق انتشار تسهیل شده میان یافته سلول را ترک و وارد مایع بین یافته می‌شوند تا جذب فون گردند.



شکل ۳۷ - گوارش و جذب پروتئین

تمرین ۱۸: برای هر یک از گزینه‌های زیر کدام مورد داخل پرانتز مناسب‌تر است؟

الف) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی است. (کلیسترول- تری‌گلیسرید)

ب) لیپاز در آب (محلول- نامحلول) است.

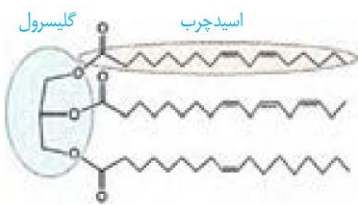
پ) گوارش لیپید در (معدده- دوازدهه) آغاز می‌شود.

ت) بیش‌تر آب‌کافت چربی توسط لیپاز (لوزالمعدده- روده باریک) صورت می‌گیرد.

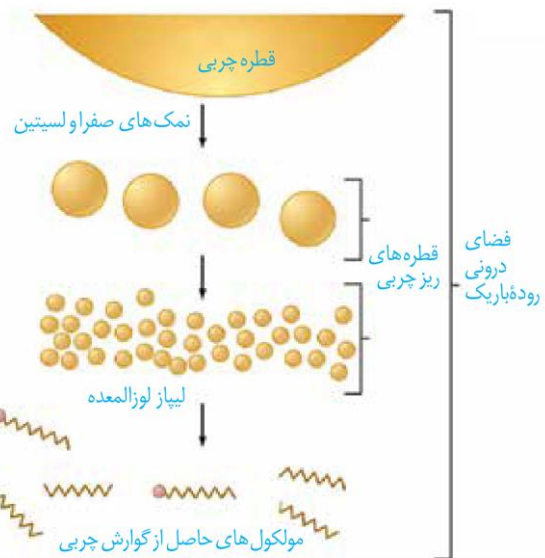
پاسخ: الف) تری‌گلیسرید (ب) محلول
پ) معدده (ت) لوزالمعدده

گوارش چربی‌ها: فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند، که معمولاً آن‌ها را چربی می‌نامند.

چربی غذا در دمای بدن ذوب، و در سطح محتویات لوله گوارش شناور می‌شود؛ در حالی که لیپاز در آب محلول است. بنابراین، نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطره‌های ریز است تا آنزیم لیپاز بتواند بر آن‌ها اثر کند. صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیش‌تر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعدده در دوازدهه انجام می‌شود. لیپاز و دیگر آنزیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها در دوازدهه، تری‌گلیسریدها و لیپیدهای دیگر مانند کلیسترول و فسفولیپیدها را آب‌کافت می‌کنند.



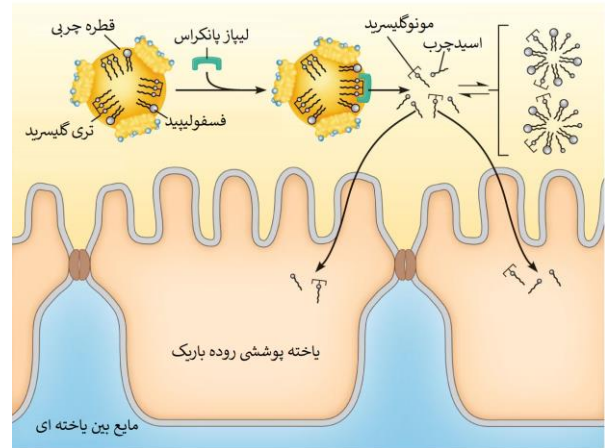
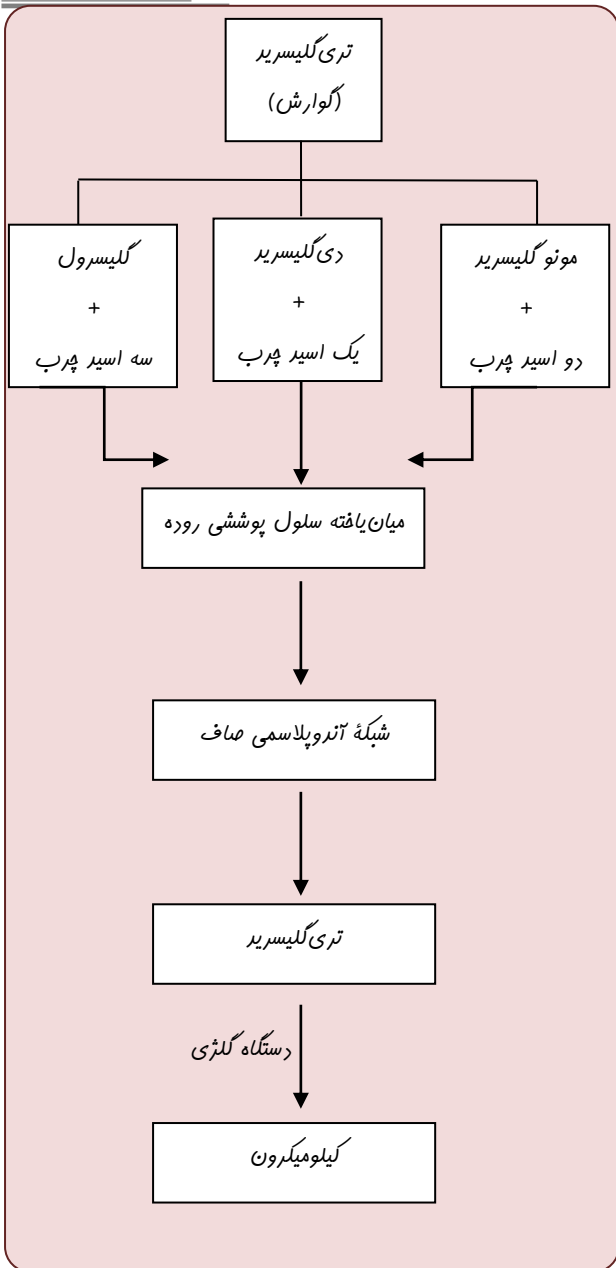
شکل ۲۷- تری‌گلیسریدها از پیوند یک مولکول گلیسرول و سه مولکول اسیدچرب به وجود می‌آیند.



شکل ۳۸ - اثر صفرا روی چربی

نمک‌های صفراوی و لسیتین به قطره‌های چربی (تری‌گلیسرید) می‌چسبند و آنها را به قطره‌های بسیار ریز تبدیل می‌کنند تا لیپاز، آنها را آب‌کافت کند.

- ۱- گوارش شیمیایی چربی‌ها در معده شروع می‌شود.
- ۲- پس از ورود چربی به روده، صفرا به دوازدهه ترشح می‌شود.
- ۳- ریز شدن چربی‌ها توسط الف- حرکات قطعه‌کننده روده
- ب- صفرا (نمک‌های صفراوی + لسیتین)
- ۴- محلول شدن چربی در آب توسط صفرا
- ۵- شروع فعالیت لیپاز پانکراس برای آب‌کافت چربی‌ها

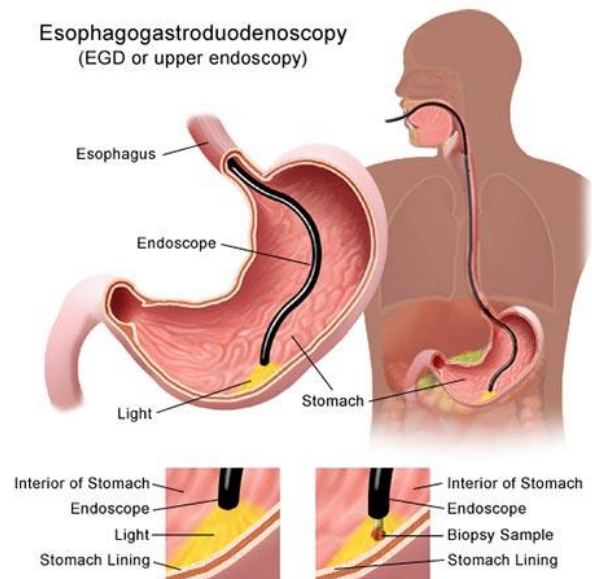


شکل ۳۹- اثر لیپاز پانکراس روی گوارش چربی

مشاهده درون دستگاه گوارش:

درون بینی (آندوسکوپی)، روشی است که با آن می‌توان درون بخش‌های مختلف بدن از جمله دستگاه گوارش و درون مری، معده و دوازدهه را مشاهده کرد. درون بین (آندوسکوپ) لوله‌ای باریک و انعطاف‌پذیر با دوربینی بر یک سر آن است که از راه دهان و یا برش جراحی وارد بدن می‌شود. درون بین، دوربین ویدئویی نیز دارد که تصویر درون بدن را به‌طور مستقیم در صفحه نمایش نشان می‌دهد. درون بین برای تشخیص زخم‌ها، سرطان معده، تشخیص عفونت در اثر هلیکوباکتر پیلوری و نمونه‌برداری به منظور بررسی سلامت بافت به کار می‌رود. کولون بینی (کولونوسکوپی) روشی برای بررسی کولون یا روده بزرگ است که به کمک آن روده بزرگ را تا محل اتصال به روده کوچک بررسی می‌کنند تا اختلال‌های احتمالی دیواره آن را مشاهده کنند (شکل ۴۰).

Esophagogastroduodenoscopy (EGD or upper endoscopy)



شکل ۴۰- آندوسکوپی

تست ۱۹: در کولونوسکوپی آندوسکوپی

- (۱) برخلاف- انتهایی روده باریک مشاهده و بررسی می‌شود.
- (۲) برخلاف- پرزهای روده بزرگ مورد بررسی قرار می‌گیرد.
- (۳) همانند- عفونت‌ها ناشی فعالیت هلیکوباکتر پیلوری تشخیص داده می‌شود.
- (۴) همانند- می‌توان از بافت پوششی مخاط نمونه‌برداری کرد.

پاسخ: در آندوسکوپی مری، معده و ابتدای روده باریک مورد مطالعه قرار می‌گیرد ولی در کولونوسکوپی روده بزرگ مورد بررسی و نمونه برداری می‌شود. دقت داشته باشید که روده بزرگ پرز ندارد و محل فعالیت هلیکوباکتر پیلوری نیز معده است. (گزینه «۴» صحیح است.)

گفتار ۳: جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

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. 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 روده، چین‌های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند.

غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند.

مجموعه چین‌ها، پرزها و ریزپرزها سطح داخل روده باریک را که در تماس با کیموس است تا چند صد برابر افزایش می‌دهند. در مخاط روده یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارند که انقباض آن‌ها، موجب حرکت پرزها می‌شود تا جذب بیش‌تری انجام شود. در بیماری

سلیاک یا حساسیت به پروتئین گلوتن (که در گندم یا جو وجود دارد) در اثر گلوتن، یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها 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.

شکل ۴۱- ساختار چین و پرز در روده

تست ۲۰: در ساختار پرز روده باریک چین حلقوی روده

- (۱) همانند- لایه زیرمخاط شرکت دارد.
- (۲) برخلاف- لایه زیرمخاط شرکت ندارد.
- (۳) همانند- لایه زیر مخاط شرکت ندارد.
- (۴) برخلاف- لایه زیر مخاط شرکت دارد.

پاسخ: در ساختار چین حلقوی روده باریک:

لایه بیرونی لایه ماهیچه‌ای

لایه زیرمخاط لایه مخاط

در ساختار پرزهای روده باریک:

لایه بیرونی لایه ماهیچه‌ای لایه زیرمخاط

بافت پوششی
 بافت پیوندی سست
 بافت ماهیچه‌ای

(گزینه «۲» صحیح است.)

تمرین ۱۹: تفاوت پرز با ریز پرز را بنویسید:

پاسخ: ریزپرز چین خوردگی غشای یاخته است اما پرزها زوائد

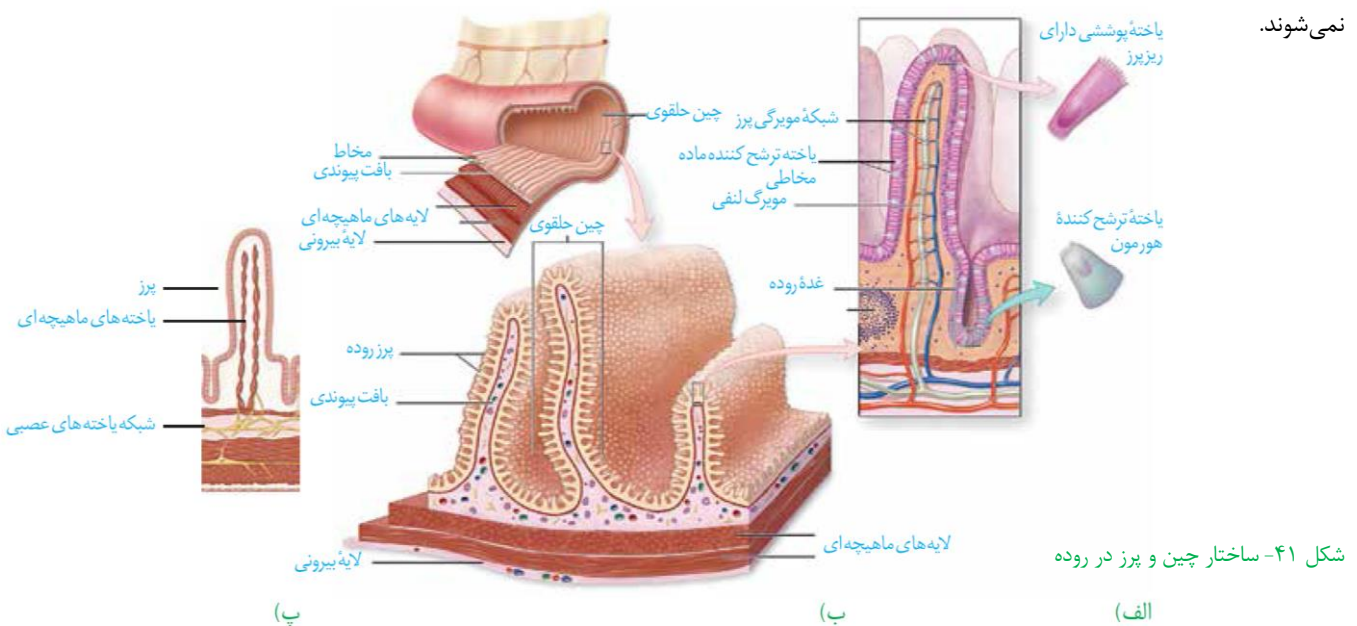
انگشت‌مانند روی چین‌های حلقوی روده باریک‌اند. درون هر پرز:

۱- مویرگ لنفی با یک سر مسدود

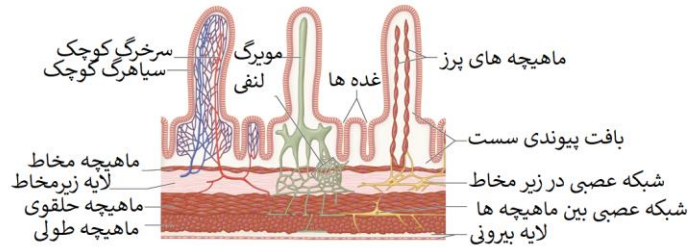
۲- مویرگ خونی

۳- شبکه عصبی

۴- ماهیچه صاف وجود دارد.



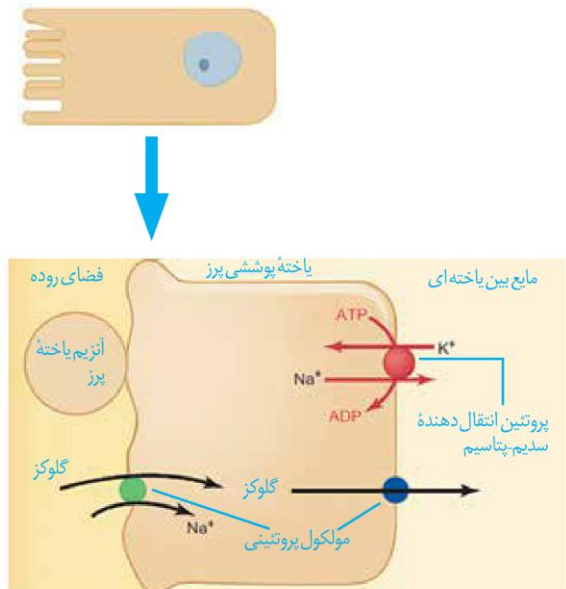
- ۱- مقاطی } انواع غدر روده باریک
 ۲- زیرمقاطی }
 انواع سلول غدر روده باریک:
 ۱- سلول‌های در حال تقسیم
 ۲- سلول‌های ترشح‌کننده موسین
 ۳- سلول‌های ترشح‌کننده آب و بی‌کربنات
 ۴- سلول‌های ترشح‌کننده سکرترین به فون
 ۵- سلول‌های دارای آنزیم



شکل ۴۲- وجود رگ‌های خونی و لنفی، مایه‌چه و شبکه عصبی در پرز

مواد گوناگون پس از عبور از یاخته‌های پوششی هر پرز، به شبکه مویرگی درون پرز و سپس جریان خون وارد می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۴۲ می‌بینید، در هر پرز، یک مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی وارد می‌شوند. در فصل دستگاه گردش خون، با ساختار مویرگ خونی و لنفی بیشتر آشنا می‌شوید.

جذب گلوکز و آمینواسیدها: گلوکز با کمک مولکول ناقل ویژه‌ای، همراه با سدیم وارد یاخته پرز روده می‌شود. این روش هم‌انتقالی نام دارد. انرژی لازم برای انتقال گلوکز، از شیب غلظت سدیم فراهم می‌شود (شکل ۳۰). شیب غلظت سدیم با فعالیت پروتئین انتقال‌دهنده سدیم-پتاسیم حفظ می‌شود؛ سپس گلوکز با انتشار تسهیل‌شده، وارد فضای بین‌یاخته‌ای می‌شود. روش عبور بیشتر آمینواسیدها از غشای یاخته پرز نیز مانند گلوکز است.



شکل ۳۰- جذب گلوکز

جذب لیپیدها: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به درون یاخته پرز، منتشر می‌شوند. درون یاخته‌های پرز، از این مولکول‌ها دوباره مولکول تری‌گلیسرید ساخته می‌شود. تری‌گلیسرید همراه با پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل کیلومیکرون (ذره‌هایی شامل

تمرین ۲۰: در مورد سیلیاک به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:
 الف) از بین آنزیم‌های لیپاز و پروتئاز کدام می‌تواند گلوتن را تجزیه کند؟
 ب) گلوتن در چه دانه‌هایی وجود دارد؟
 پ) به چه دلیل افراد دچار سوء تغذیه می‌شوند؟
پاسخ: الف) پروتئاز ب) گندم و جو
 پ) به دلیل کاهش سطح جذب در اثر تخریب ریزپررها و حتی پرزهای روده باریک

تست ۲۱: ورود بیشتر آمینواسیدها به همانند ورود گلوکز به
 ۱) میان‌یاخته- مایع بین‌یاخته از طریق هم‌انتقالی با Na^+ است.
 ۲) میان‌یاخته- مایع بین یاخته به واسطه اختلاف شیب غلظت Na^+ امکان‌پذیر است.
 ۳) مایع بین‌یاخته- مایع بین‌یاخته از طریق انتشار تسهیل شده است.
 ۴) مایع بین‌یاخته- میان‌یاخته به کمک پمپ سدیم- پتاسیم امکان پذیر است.
پاسخ: ورود هر آمینواسیدی به میان‌یاخته نیاز به سدیم ندارد. (گزینه «۳» صحیح است.)
تست ۲۲: به دنبال جذب گلوکز توسط سلول پوششی روده باریک تراکم سدیم مایع بین‌یاخته و پتاسیم میان‌یاخته به ترتیب چه تغییری می‌کند.
 ۱) کم- کم
 ۲) کم- زیاد
 ۳) زیاد- کم
 ۴) زیاد- زیاد
پاسخ: به دلیل فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم مقدار سدیم مایع بین‌یاخته زیاد می‌شود همچنین به دلیل ورود پتاسیم به میان‌یاخته تراکم K^+ سیتوپلاسم هم زیاد می‌شود. (گزینه «۴» صحیح است.)

تست ۲۳: ورود لیپیدها به میان یاخته سلول پوششی روده ورود آن‌ها به درون بین یاخته صرف انرژی زیستی می‌باشد.

- (۱) همانند- با
- (۲) همانند- بدون
- (۳) برخلاف- با
- (۴) برخلاف- بدون

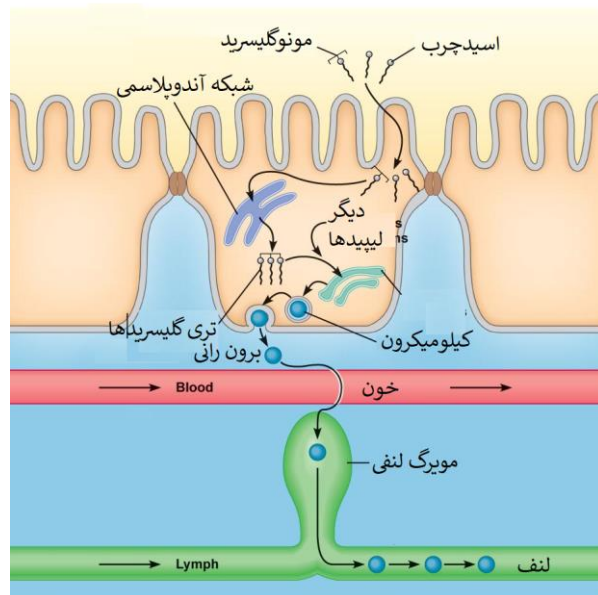
پاسخ: جذب لیپیدها توسط سلول‌های پوششی روده با انتشار است اما ورود آن‌ها به مایع بین یاخته با روش اگزوسیتوز و با صرف ATP است. (گزینه «۴» صحیح است.)

تست ۲۴: گلیکومیکرون HDL و LDL

- (۱) همانند- تری گلیسرید دارد.
- (۲) برخلاف- کلسترول دارد.
- (۳) برخلاف- پروتئین دارد.
- (۴) همانند- از طریق لنف وارد سیاهرگ باب می‌شود.

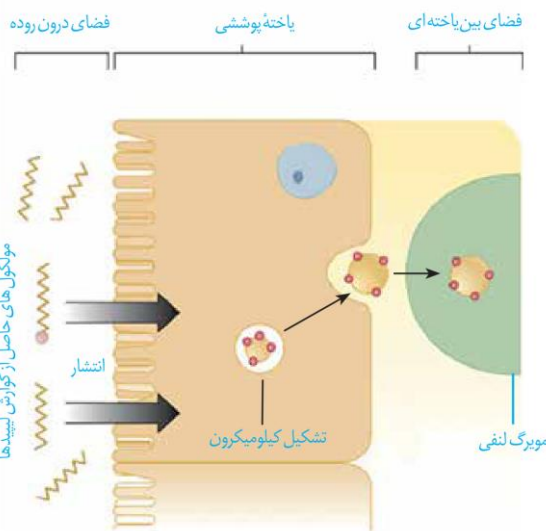
پاسخ: در ساختار کلیکومیکرون همانند LDL و HDL، کلسترول، پروتئین، تری گلیسرید و فسفولیپید وجود دارد. (گزینه «۱» صحیح است.)

تری گلیسرید، فسفولیپیدها، کلسترول و پروتئین) در می‌آیند و با برون رانی به مایع بین یاخته‌ای و سپس به مویرگ لنفی وارد می‌شوند.



شکل ۴۴- مراحل جذب لیپیدها

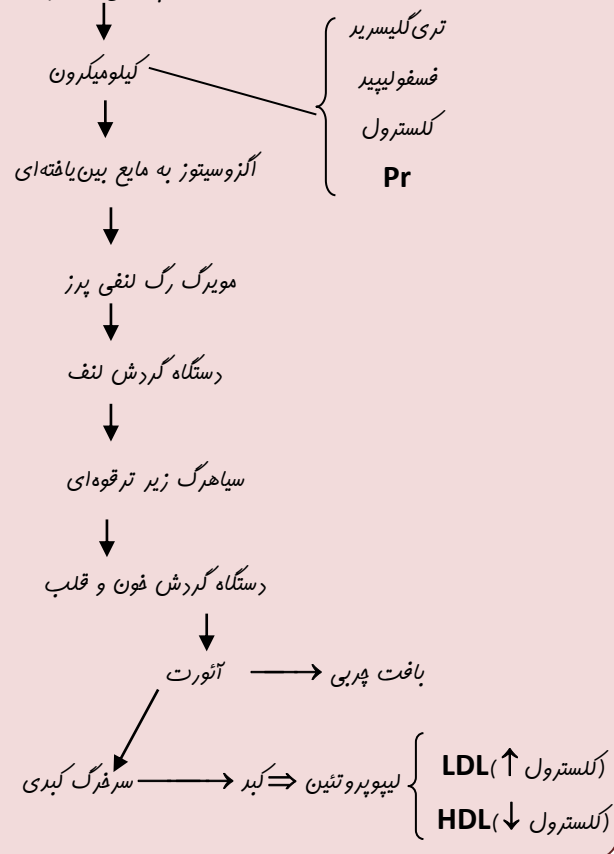
کلیکومیکرون‌ها بعداً همراه با لنف، به خون وارد و لیپیدهای آن در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند. در کبد از این لیپیدها مولکول‌های لیپوپروتئین (ترکیب انواع لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود که انواع لیپیدها را در خون به بافت‌ها منتقل می‌کند.



شکل ۳۱- لیپیدها به شکل کلیکومیکرون به مویرگ لنفی جذب می‌شوند.

گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند: **لیپوپروتئین کم چگال (LDL)** و در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیش تر است: **لیپوپروتئین پرچگال (HDL)**. کلسترول لیپوپروتئین‌های گروه اول به دیوارهٔ سرخرگ‌ها می‌چسبند و به تدریج مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود می‌کند. در مقابل، لیپوپروتئین‌های گروه دوم، این

دستگاه گلژی سلول پوششی روده باریک



📖 **تست ۲۴:** چند مورد صحیح است؟

- HDL برخلاف LDL می‌تواند کلسترول رسوب یافته در جدار رگ‌های خونی را جذب کند.
- HDL همانند LDL به خون وارد و از خون خارج می‌شوند.
- HDL برخلاف LDL موجب افزایش کلسترول بافت چربی می‌شود.
- HDL برخلاف LDL با مصرف چربی‌های اشباع در خون افزایش می‌یابد.

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

پاسخ: مورد اول درست است.

مورد دوم درست است.

مورد سوم نادرست است. زیرا هر دو می‌توانند باعث افزایش کلسترول بافت چربی شوند.

مورد چهارم نادرست است، برعکس گفته است. (گزینه «۲» صحیح است.)

📖 **تست ۲۵:** چند مورد نادرست است؟

- جذب آب در روده از طریق فضای بین دو سلول پوششی روده باریک ممکن نیست.
- برای جذب هر یونی، نیاز به یک پروتئین کانالی است.
- سنگ صفرها ممکن است منجر به اختلال در انعقاد خون شود.
- جذب هر ویتامین محلول در آب اگر با صرف انرژی زیستی باشد، درون‌بری است.

(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) صفر

پاسخ: مورد اول درست است. چون جذب آب از طریق اسمز است

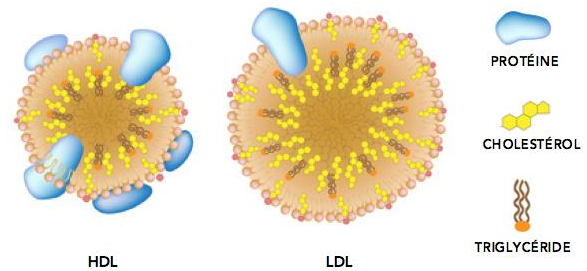
یعنی عبور آب از غشا

مورد دوم نادرست است، چون جذب آهن و کلسیم از طریق پمپ‌ها و با انتقال فعال صورت می‌گیرد.

مورد سوم درست است، به خاطر جذب ویتامین K

مورد چهارم نادرست است، زیرا ویتامین‌های محلول در آب اگر بدون صرف انرژی باشد یعنی انتشار و اگر با صرف انرژی باشد انتقال فعال یا درون‌بری است. (گزینه «۲» صحیح است.)

کلسترول‌ها را جذب می‌کنند. در نتیجه، زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. مصرف چربی‌های اشباع، چاقی، کم‌تحریکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال را افزایش می‌دهد.



شکل ۴۶- مقایسه HDL و LDL

جذب آب و مواد معدنی: آب به روش اسمز و مواد معدنی گوناگون به روش انتشار و انتقال فعال، جذب می‌شوند؛ مثلاً کلسیم و آهن با انتقال فعال، جذب می‌شوند.

جذب ویتامین‌ها: ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E و K)، مانند چربی‌ها و همراه آن‌ها، جذب می‌شوند. بنابراین اختلال در ترشح صفرا و عملکرد آن ممکن است به سوء جذب این ویتامین‌ها و کمبود آن‌ها در بدن منجر شود. ویتامین‌های محلول در آب با انتشار یا انتقال فعال، جذب می‌شوند.

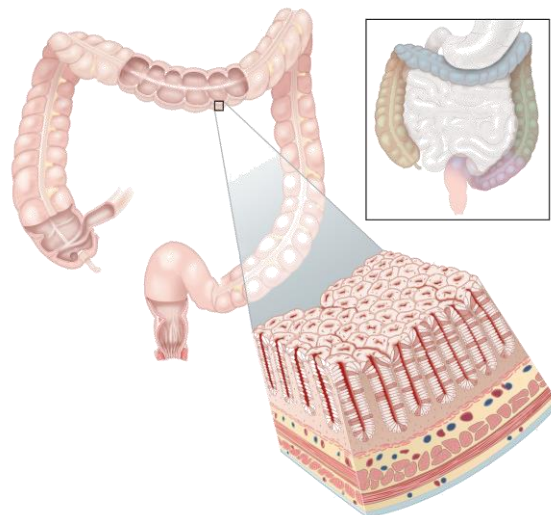
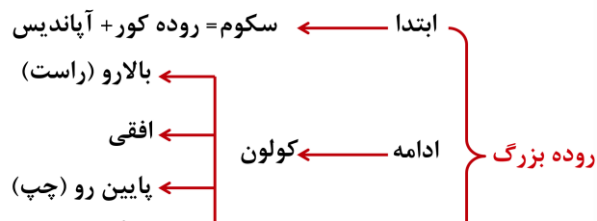
ویتامین «B_{۱۲}» همراه با عامل داخلی معده به روش درون‌بری، جذب می‌شوند.

روده بزرگ و دفع:

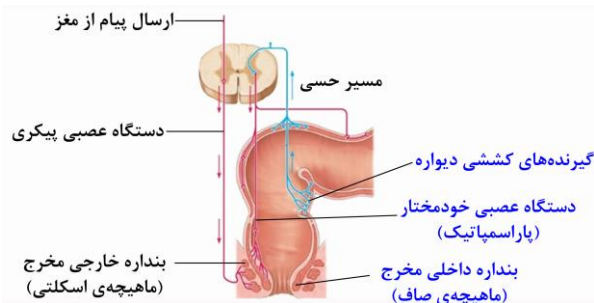
ابتدای روده بزرگ (محل اتصال روده باریک به روده بزرگ)، روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می‌شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین‌رو، تشکیل شده است که کولون پایین‌رو به راست روده منتهی می‌شود. در انتهای راست روده، بنداره‌های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند. روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می‌کنند ولی آنزیم ترشح نمی‌کنند.

مواد جذب نشده و گوارش‌نیافته یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیره‌های گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کنند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد درمی‌آید. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند. با ورود

مدفوع به راست روده، انعکاس دفع به راه می افتد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می شود.



شکل ۴۷- بخش های مختلف روده بزرگ



شکل ۴۸- انعکاس دفع مدفوع

گردش خون دستگاه گوارش: برخلاف اندام های دیگر بدن، خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ های دیگر به قلب می رود. پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیش تر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند. در کبد از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین ها نیز در آن ذخیره می شوند. پس از مدتی، جریان خون دستگاه گوارش به حالت معمول برمی گردد.

تست ۲۶: در انسان، بخش روده بزرگ

- (۱) انتهایی - برخلاف بخش ابتدایی آن، در سمت چپ بدن است.
- (۲) ابتدایی - در سمت راست بدن تا زیر کبد، بالا می رود.
- (۳) انتهایی - به بخشی متصل است که در انتهای خود دارای سلول های چند هسته ای است.
- (۴) ابتدایی - به زائده ای ختم می شود که هیچ راه ارتباطی با فضای درون روده ندارد.

پاسخ:

ابتدا	سکوم = روده کور + آپاندیس	روده بزرگ
ادامه	کولون	
	بالارو (راست)	
	افقی	
	پایین رو (چپ)	

در انتهای راست روده ماهیچه های مخرج قرار دارند، بنداره داخلی ماهیچه صاف ولی بنداره خارجی ماهیچه اسکلتی با یاخته های چند هسته ای است. (گزینه ۳ صحیح است).

انعکاس تفلیه مدفوع:

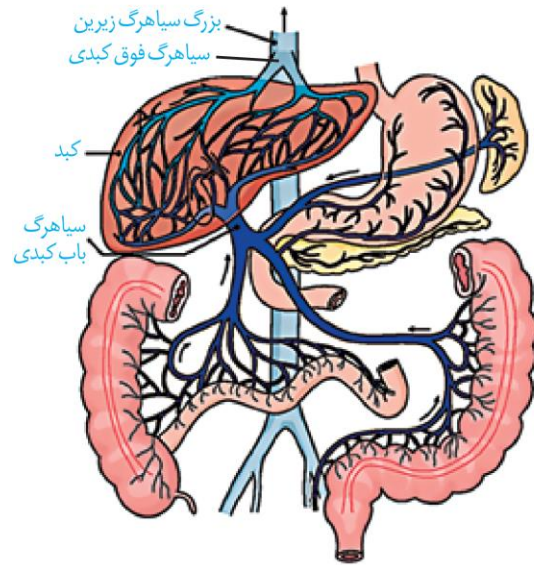
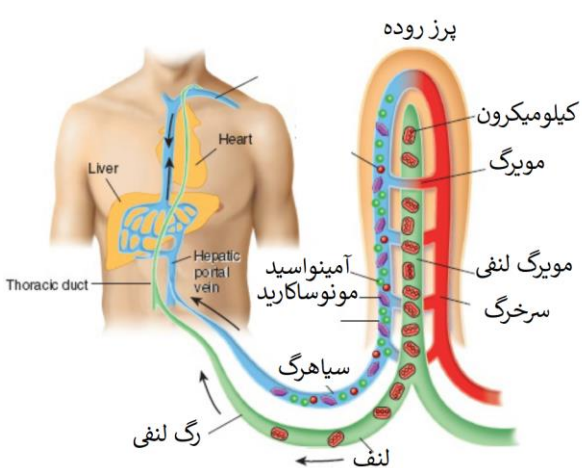
- ۱- تحریک گیرنده های عصبی راست روده و ارسال پیام ۴ به ناع
- ۲- فرمان حرکتی به ماهیچه های صاف راست روده و ماهیچه صاف بنداره داخلی مخرج برای تفلیه مدفوع (دستگاه عصبی خودمختار)
- ۳- کنترل دفع مدفوع به کمک مغز و ناع از طریق ماهیچه اسکلتی بنداره قارچی مخرج (دستگاه عصبی پیکری)

تست ۲۷: ممکن است خارج شده از میان یاخته سلول

پوششی روده به مایع بین یاخته قبل از کبد مستقیم به قلب برود.

- (۱) پروتئین
- (۲) ویتامین B_{۱۲}
- (۳) گلوکز
- (۴) کلسیم

پاسخ: ویتامین B_{۱۲}، گلوکز و کلسیم پس از جذب در روده باریک از طریق سیاهرگ باب به کبد می روند اما پروتئین ها اگر در ساختار کیلومیکرون باشند ابتدا جذب لنف شده و قبل از کبد مستقیماً به قلب می روند (گزینه ۱ صحیح است).



شکل ۴۹- سیاهرگ باب و فوق کبدی

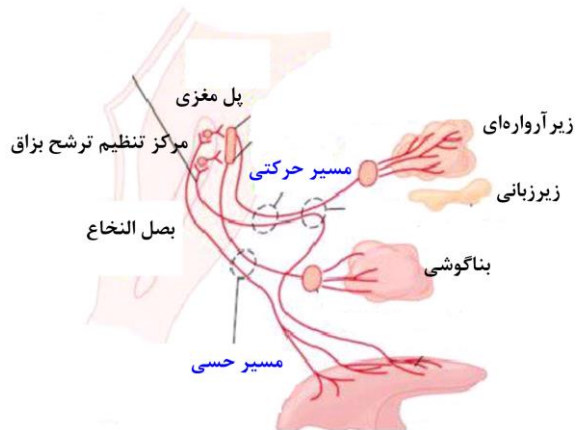
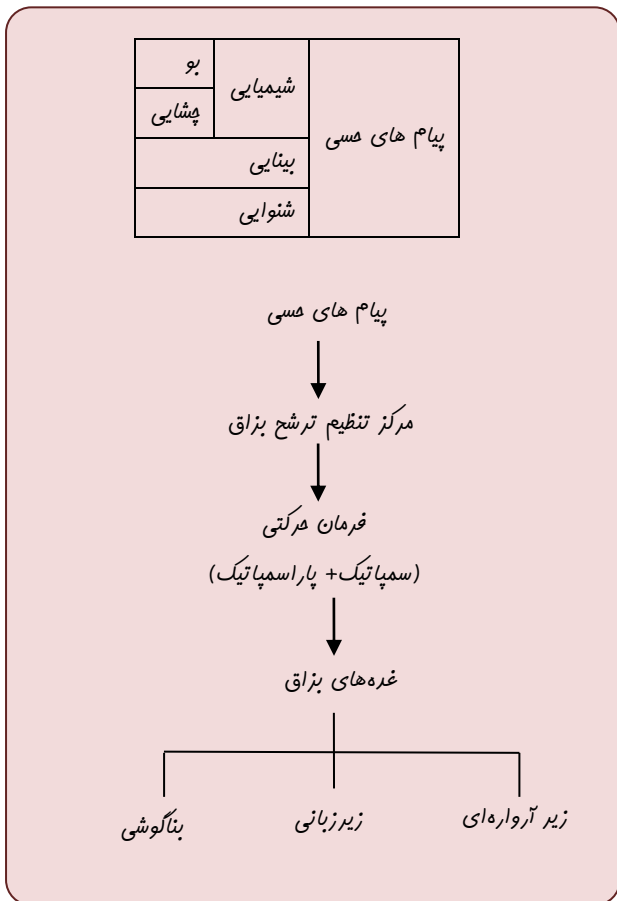
تنظیم فرایندهای گوارشی:

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیرها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کند.

تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام

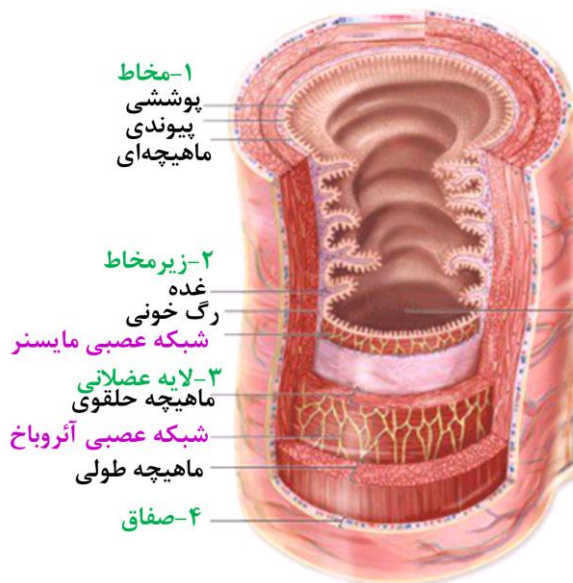
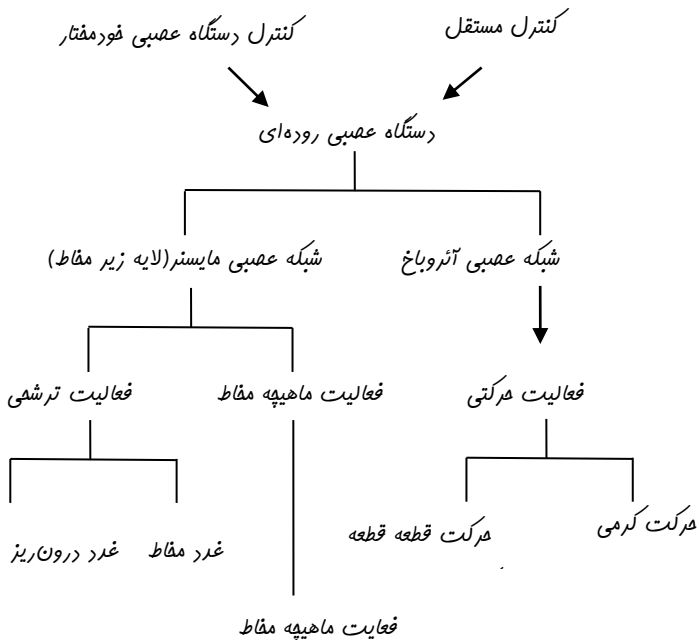
دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه، ناخودآگاه است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت اعصاب پاد هم‌حس (پاراسمپاتیک) و هم‌حس (سمپاتیک)، دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز را به غده‌های بزاقی می‌رساند و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می‌شود. محرک‌هایی مانند دیدن، بوی غذا و حتی فکر به آن باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند. انجام فعالیت‌های گوارشی با فعالیت‌های بخش‌های دیگر بدن نیز باید هماهنگ شود. مثلاً هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

اندام دستگاه گوارش	هورمون	نقش
دهان	✗	✗
مری	✗	✗
معده	گاسترین	محرک ترشح HCl و آنزیم
روده باریک	سکرتین	محرک ترشح بی‌کربنات سدیم پانکراس
روده بزرگ	✗	✗
پانکراس	انسولین و گلوکاگون	تنظیم قند خون
کبد	اریتروپوئیتین	تنظیم گلبول قرمز خون



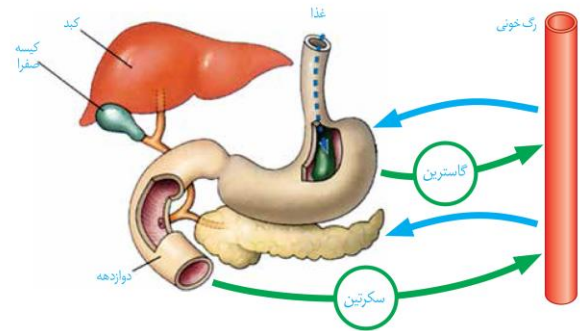
شکل ۵۰- تنظیم ترشح بزاق (کتاب یازدهم فصل ۱)

همان طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله (از مری تا مخرج) شبکه های یاخته های عصبی، وجود دارند. این شبکه را **دستگاه عصبی روده ای** می نامند. این دستگاه، **تحرك و ترشح** را در لوله گوارش، تنظیم می کند. مثلاً همان طور که دیدید، یاخته های ماهیچه ای درون پرزها با تحریک یاخته های عصبی این دستگاه، **موجب حرکت پرزها** می شوند. دستگاه عصبی روده ای می تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کند. اما اعصاب هم حس و پاد هم حس با دستگاه عصبی روده ای ارتباط دارند و بر عملکرد آن تأثیر می گذارند. معمولاً اعصاب پاد هم حس فعالیت دستگاه گوارش را **افزایش** و اعصاب هم حس فعالیت این دستگاه را **کاهش** می دهند.



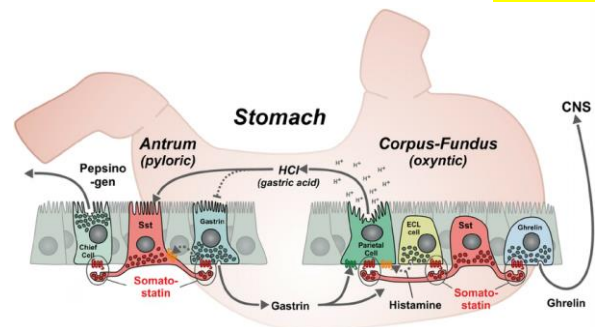
شکل ۵۱- شبکه یاخته های عصبی دستگاه عصبی روده ای لوله گوارش

در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. **سکرتین**، یکی از این هورمون‌هاست. این هورمون از دوازدهه و در پاسخ به ورود کیموس، به خون ترشح می‌شود و با اثر بر پانکراس موجب می‌شود ترشح بی‌کربنات افزایش یابد.



شکل ۵۲- محل ترشح و هدف هورمون سکرتین

گاسترین از بعضی یاخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- محل ترشح و هدف گاسترین

وزن مناسب: علت افزایش اضافه وزن و چاقی در جوامع امروزی را استفاده از غذاهای پرانرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش، شیوه زندگی کم‌تحرك است. البته چاقی در برخی افراد به زن‌ها 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.

- ۱- کیموس وارد دوازدهه می‌شود و اسید آن مفاط دوازدهه را تحریک می‌کند.
- ۲- سلول‌های هورمون‌ساز مفاط دوازدهه سکرترین به فون می‌ریزند.
- ۳- سکرترین روی بافت پوششی غده‌ای پانکراس اثر می‌کند.
- ۴- پانکراس ترشح بی‌کربنات را در شیره پانکراس افزایش می‌دهد.
- ۵- بی‌کربنات سدیم اسید کیموس دوازدهه را فنتی می‌کند.

تست ۲۸: کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) گیرنده‌های بینایی انسان می‌توانند در ترشح آنزیم لیزوزیم نقش داشته باشند.
- ۲) با تحریک گیرنده‌های چشایی پیام‌های حسی از طریق عصب پادهم حس به مرکز تنظیم بزاق فرستاده می‌شوند.
- ۳) برخلاف ترشح شیره پانکراس، ترشح بزاق می‌تواند آگاهانه کنترل شود.
- ۴) یاخته‌های مجاور پیلور معده همانند غده‌های بالاتر از پیلور، گاسترین ترشح می‌کنند.

پاسخ: گیرنده‌های بینایی می‌توانند در ترشح بزاق (آنزیم لیزوزیم) دخالت داشته باشد. (گزینه ۱ صحیح است).

دلیل نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: عصب پادهم حس (پاراسمپاتیک) جزو اعصاب خود شمار بوده و حرکتی است.

گزینه ۳: کار غده‌ها غیرارادی است.

گزینه ۴: گاسترین فقط توسط غده‌های مجاور پیلور ترشح می‌شوند.

تمرین ۲۱: درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

(الف) چاقی در برخی افراد به ژن‌ها مربوط است.

(ب) علت افزایش اضافه وزن و چاقی در جوامع امروزی فقط شیوه زندگی است.

(پ) چاقی ابتلا به بیماری دیابت نوع ۱ را افزایش می‌دهد.

(ت) چاقی با انواعی از سرطان رابطه مستقیم دارد.

(ث) اضافه وزن ابتلا به سکت‌های قلبی را برخلاف سکت‌های مغزی را افزایش می‌دهد.

(ج) در افراد مبتلا به بیماری سیلیاک همانند افرادی که دچار لاغری شدید هستند احتمال کم‌خونی وجود دارد.

پاسخ: الف) درست (ب) نادرست

(پ) نادرست (ت) درست

(ث) نادرست (ج) درست

تمرین ۲۲: اگر نمایه توده بدنی فردی با قد ۱۶۰ سانتی‌متر برابر ۳۲ باشد، وزن این فرد چند کیلوگرم است؟

پاسخ:

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

$$\Rightarrow 32 = \frac{?}{(1/6)^2} \Rightarrow 81/92 \text{kJ}$$

از سوی دیگر، افرادی که کم‌تر از نیاز خود غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند. به علت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند کم‌خونی 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 نمایه توده بدنی استفاده می‌کنند. این نمایه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

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

تعیین وزن مناسب براساس نمایه توده بدنی برای افراد در سنین مختلف متفاوت است. از آن‌جا که افراد کم‌تر از بیست سال در سن رشد قرار دارند. برای بررسی مناسب بودن وزن این افراد نمایه توده بدنی آن‌ها را با افراد هم‌سن و هم‌جنسیت، مقایسه می‌کنند.

البته وزن هر فرد به تراکم استخوان، بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد. بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

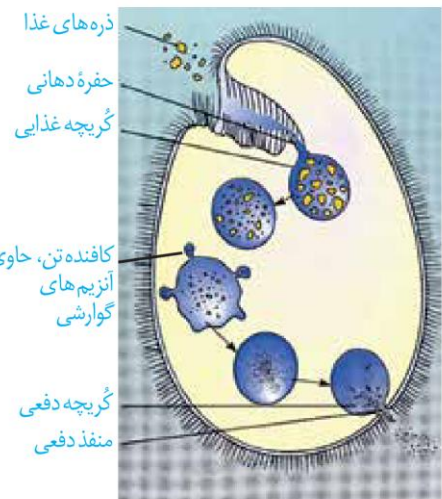
کفتار ۴: تنوع گوارش در جانوران

برخی از جانداران، مواد مغذی را از سطح یاخته یا بدن به طور مستقیم از محیط، با انتشار دریافت می‌کنند. این محیط، آب دریا، دستگاه گوارش یا مایعات بدن جانوران میزبان است؛ برخی تک‌یاختگان تمام مواد مغذی را از سطح یاخته، جذب می‌کنند. کرم کدو نیز که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد مغذی را از سطح بدن جذب می‌کند.



شکل ۵۴- کرم کدو

گریچه (واکوئل) گوارشی: مواد غذایی در این نوع گریچه‌ها به کمک آنزیم‌ها گوارش پیدا می‌کند. بنابراین، گوارش درون‌یاخته‌ای است؛ مثلاً در پارامسی، حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند. در انتهای حفره، گریچه غذایی تشکیل می‌شود. گریچه غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. اندامکی به نام کافنده‌تن (لیزوزوم)، که دارای آنزیم‌های گوارشی است به آن می‌پیوندند و آنزیم‌های خود را به درون گریچه آزاد می‌کنند. در نتیجه، گریچه گوارشی تشکیل می‌شود. مواد گوارش‌یافته، جذب می‌شوند و مواد گوارش‌نیافته در گریچه باقی می‌مانند. به این گریچه دفعی می‌گویند. محتویات این گریچه از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.



شکل ۵۵- گوارش درون‌یاخته‌ای در پارامسی

مهیپ داخلی بدن انسان ☒	الف) فاقد دستگاه گوارش	جانوران
مهیپ خارجی بدن انسان ☑	(مانند کرم کدو)	
اسفنج؛ دریافت غذا از میپ آب	ب) فاقد دستگاه گوارش اند ولی فقط گوارش درون‌یافته دارند	
کرم پون پلاناریا		
مربانیان؛ هیدر + شقایق دریایی + عروس دریایی	پ) دارای حفره گوارشی	
کرم‌فکلی، بندپایان و مهره‌داران	ت) دارای لوله گوارش	

مراحل گوارش در پارامسی؛

- ۱- حرکت مژک‌ها مواد را به سوی حفره دهانی می‌فرستد.
- ۲- در انتهای دهان سلولی ریزکیسه (وزیکول) به روش درون‌بری (آندوسیتوز) غذا را به میان‌یاخته وارد می‌کند.
- ۳- واکوئل غذایی با لیزوزوم (کافنده‌تن) ادغام و واکوئل گوارشی تشکیل می‌شود.
- ۴- مواد گوارش‌یافته از واکوئل غذایی خارج و به مصرف سلول می‌رسد، مواد باقی‌مانده در واکوئل را به واکوئل دفعی تبدیل می‌کند.
- ۵- واکوئل دفعی مواد را به روش اگزوسیتوز (برون‌رانی) و از طریق منفذ دفعی، دفع می‌کند.

تست ۲۹: هر گریچه در پارامسی

- ۱) می‌تواند با کافنده‌تن ترکیب شود.
- ۲) اگر دارای مواد دفعی باشد تنها با اگزوسیتوز مواد را خارج می‌کند.
- ۳) از طریق فاگوسیتوز و در انتهای حفره دهانی منشأ می‌گیرد.
- ۴) اگر حاوی مواد غذایی باشد فقط با گوارش درون‌یاخته‌ای می‌تواند مواد را گوارش دهد.

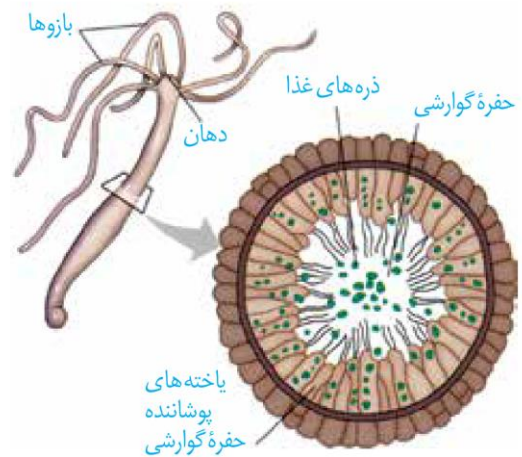
پاسخ: انواع واکوئل در پارامسی:

- ۱- غذایی
 - ۲- گوارشی
 - ۳- دفعی
 - ۴- انقباضی
- (گزینه «۴» صحیح است.)

گوارش برون یاخته‌ای

بسیاری از جانوران، درون بدن خود جایگاه ویژه‌ای برای گوارش غذا دارند. این جایگاه در خارج از محیط داخلی یعنی خارج از خون و یاخته‌های بدن است؛ به این ترتیب، آنزیم‌های گوارشی در این جایگاه ریخته می‌شوند و غذا، گوارش برون یاخته‌ای پیدا می‌کند.

حفره گوارشی: گوارش در بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها، در کیسه منشعبی به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می‌شود. یاخته‌هایی در این حفره، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. یاخته‌های دیگر این حفره، مواد مغذی را با بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز) دریافت می‌کنند و فرایند گوارش درون یاخته‌ای را در گریچه‌های غذایی ادامه می‌دهند. در بیگانه‌خواری، ذرات با تشکیل یک کیسه غشایی در غشا، به یاخته وارد می‌شوند. در برخی گرم‌های پهن، نظیر پلاناریا، روش مشابهی در تغذیه مشاهده می‌شود.



شکل ۵۶- حفره گوارشی در هیدر (از گروه مرجانیان)

تست ۳۰: چند مورد صحیح است؟

- در هر جانوری دارای حفره گوارشی، اطراف دهان بازوها وجود دارند.
- هر گرم پهن، از سطح بدن خود مواد غذایی را به طور مستقیم جذب می‌کند.
- هر جانوری دارای گوارش برون یاخته‌ای، ابتدا گوارش شیمیایی را در لوله گوارش شروع می‌کند.
- در هر جانوری که غذا پس از عبور از دهان بلافاصله وارد محلی می‌شود که گوارش را شروع می‌کند، مواد غذایی و دفعی با هم مخلوط می‌شوند.

۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴) صفر

پاسخ: سه مورد اول نادرست است و برای جانوری مثل پلاناریا صادق نیست، مورد چهارم درست است چون این جانور دارای حفره گوارشی است. (گزینه «۱» صحیح است).

مراحل تغذیه هیدر:

- ۱- شکار غذا و انتقال آن به حفره گوارشی با کمک بازوها
- ۲- سلول‌های ترششی، آنزیم‌های گوارشی را به درون حفره گوارشی آگزوسیتوز (برون رانی) می‌کنند.
- ۳- تاژک‌ها آنزیم‌ها و مواد غذایی را مخلوط می‌کند تا گوارش برون یاخته صورت گیرد.
- ۴- سلول‌های تاژک‌دار مواد غذایی قابل جذب را به روش فاگوسیتوز از حفره گوارشی خارج و به میان یاخته (سیتوپلاسم) وارد می‌کنند.
- ۵- در میان یاخته واکونل غذایی با لیزوزوم ادغام و گریچه گوارشی شکل می‌گیرد.
- ۶- پس از گوارش درون یاخته، مواد غذایی مصرف می‌شوند.
- ۷- مواد دفعی و مواد غذایی که گوارش نیافته‌اند یا به طور نسبی گوارش نیافته‌اند مجدداً از طریق دهان، حفره گوارشی را ترک می‌کنند.

تست ۳۱: در هیدر

- (۱) همانند پارامسی، درون گریچه غذایی گوارش شیمیایی شروع می‌شود.
- (۲) همانند پلاناریا گریچه‌های دفعی مواد خود را به روش آگزوسیتوز وارد حفره گوارشی می‌کنند.
- (۳) برخلاف گرم‌خاکی گوارش برون یاخته‌ای و درون یاخته‌ای رخ می‌دهد.
- (۴) هر یاخته پوششی حفره گوارشی دارای یک یا چند تاژک است.

پاسخ: در هیدر و پلاناریا حفره گوارشی وجود دارد و مواد دفعی می‌توانند با آگزوسیتوز وارد این حفره شوند. (گزینه «۲» صحیح است).
گزینه «۱»: در هیدر گوارش شیمیایی در بیرون یاخته شروع می‌شود.
گزینه «۳»: باید همانند می‌گفت.
گزینه «۴»: بعضی سلول‌ها تاژک ندارند.

تست ۳۲: چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟

- در دستگاه گوارش ملخ همانند پیش معده
 - در دهان- گوارش مکانیکی رخ می دهد.
 - در دهان- گوارش شیمیایی انجام می شود.
 - درون کیسه های معده- آنزیم های گوارشی تولید و ترشح می شود.
 - درون معده- جذب مواد غذایی صورت نمی گیرد.

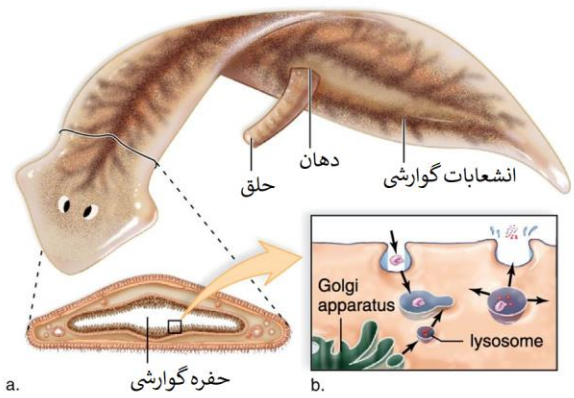
- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) صفر

پاسخ:

- ۱- آرواره ها ← گوارش مکانیکی
 ۲- غده های بزاقی ← گوارش شیمیایی نشاسته در دهان
 ۳- مری
 ۴- چینه دان } ادامه گوارش شیمیایی آمیلاز بزاق + نرم شدن غذا
 بخش ماهیچه ای تمایز یافته در انتهای مری
 ۵-

از مری ← غذا نیمه هضم شده	ورودی	پیش معده
از معده و کیسه های معده ← آنزیم		
مکانیکی: توسط دندان های ماهیچه ای	گوارش	
شیمیایی: آنزیم ها		

- ۶- تکمیل گوارش برون یاخته در کیسه های معده
 ۷- جذب مواد غذایی در معده
 ۸- ورود مواد گوارش نیافته به روده و همچنین ورود آب و یون ها از لوله های مالپیگی به روده
 ۹- جذب آب و یون ها در راست روده
 ۱۰- دفع مدفوع از مخرج (گزینه ۱ صحیح است).

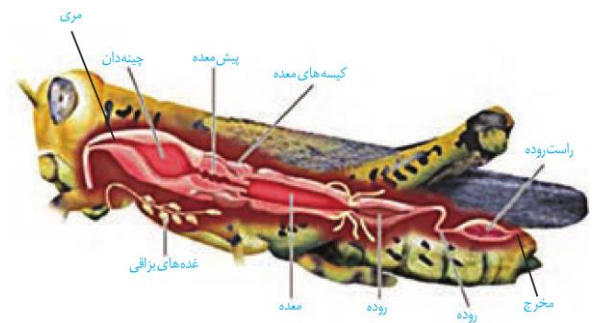


شکل ۵۷- حفره گوارشی در پلاناریا (فصل ۴)

لوله گوارش: این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می کند. در نتیجه، دستگاه گوارش کامل شکل می گیرد.

در ادامه، نمونه هایی از این دستگاه ارائه می شود. ملخ، حشره ای گیاه خوار است و با استفاده از آرواره ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه دان وارد می شود. چینه دان بخش حجیم انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می شود. بزاق، غذا را برای عبور از دستگاه گوارش لغزنده می کند. آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدرات ها را آغاز می کند.

این مرحله، طی ذخیره غذا در چینه دان ادامه می یابد؛ سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می شود. دیواره پیش معده دندان هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می کنند. معده و کیسه های معده، آنزیم هایی ترشح می کنند که به پیش معده وارد می شوند. حرکات مکانیکی پیش معده و عملکرد آنزیم ها، ذرات ریزی ایجاد می کنند که به کیسه های معده وارد و گوارش برون یاخته ای کامل می شود. جذب، در معده صورت می گیرد. مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و آب و یون های آن جذب می شوند و سرانجام مدفوع از مخرج دفع می شود.



شکل ۵۸- لوله گوارشی در ملخ

تست ۳۳: در محتویات لوله گوارش، پس از آن

- که گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می شوند که جایگاه است. (سراسری ۹۳)
- ۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک - ترشح آنزیم های گوارشی
 - ۲) گنجشک برخلاف ملخ - اصلی جذب مواد غذایی و آب
 - ۳) ملخ همانند کرم خاکی - آغاز گوارش شیمیایی پروتئین
 - ۴) گنجشک همانند ملخ - هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

پاسخ:

کرم خاکی:

دهان ← حلق ← مری ← چینه دان ← سنگدان ← روده

کیوتر:

دهان ← مری ← چینه دان ← معده ← سنگدان ← روده

(گزینه «۱» صحیح است.)

تست ۳۴: در هر جانوری که قطعاً

- ۱) بخش انتهایی مری حجیم است و مواد را ذخیره دارد - معده محل گوارش شیمیایی است.
- ۲) روده به سنگدان متصل است - معده محل گوارش شیمیایی است.
- ۳) غذا بلافاصله از چینه دان وارد معده می شود - روده محل اصلی جذب مواد غذایی است.
- ۴) مری بین حلق و چینه دان است - سنگدان بعد از معده قرار دارد.

(گزینه «۳» صحیح است.)

پستانداران علف خوار:

الف) نشخوارکنندگان: گاو و گوسفند

۱- معده ۴ قسمتی (سیرابی - نگاری - هزارلا - شیردان) دارند.

قسمت بالایی معده	سیرابی (۱)	نگاری (۲)
قسمت پایینی معده	هزارلا (۳)	شیردان (۴)

۲-

گوارش	میکروبی سلولز در معده (سیرابی و نگاری)
	شیمیایی سایر مواد غذایی (معده شیردان)
	روده باریک

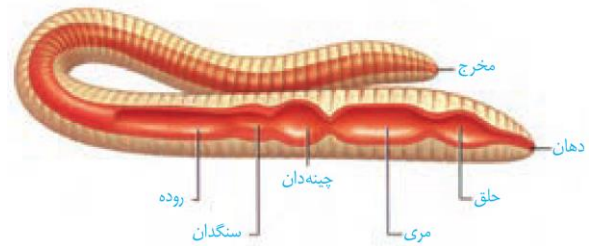
ب) غیر نشخوارکنندگان: فیل و اسب

۱- معده ۴ قسمتی نیست.

۲- گوارش } شیمیایی غذا: معده و روده باریک

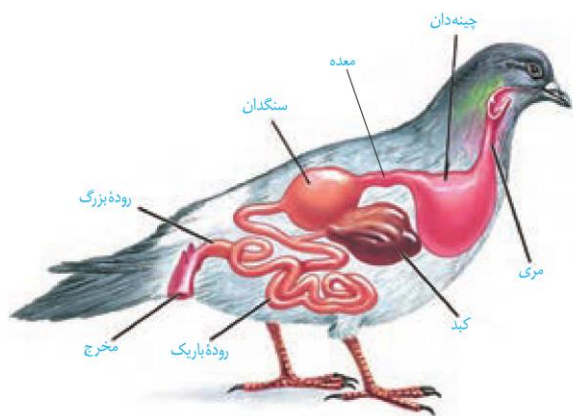
میکروبی سلولز: در ابتدای روده بزرگ (روده کور)

جانوران دیگری مانند کرم خاکی و پرندگان دانه خوار نیز چینه دان دارند که به ذخیره غذا کمک می کند. این ساختار به جانور امکان می دهد تا با دفعات کم تر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند.



شکل ۵۹- لوله گوارشی در کرم خاکی

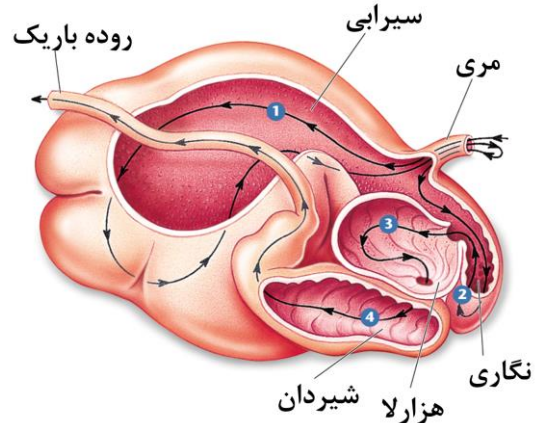
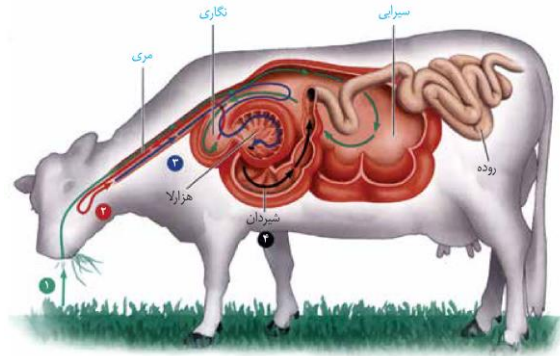
سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می شود و دارای ساختاری ماهیچه ای است. سنگریزه هایی که پرنده می بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می کنند.



شکل ۶۰- لوله گوارشی در کیوتر

پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معده چهار قسمتی دارند. در این جانوران، بخش بالایی معده، شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی و بخش کوچکی به نام نگاری است. بخش پایینی معده دارای یک اتاقک لایه لایه به نام هزارلا و معده واقعی یا شیردان است.

این جانوران به سرعت غذا می خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن وارد دهان کنند و بچوند. ابتدا غذای نیمه جویده به سرعت بلعیده و وارد سیرابی می شود و در آن جا در معرض میکروبها قرار می گیرد. میکروبها به کمک ترشح مایعات، حرارت بدن سیرابی، تا حدودی توده های غذا را گوارش می دهند.

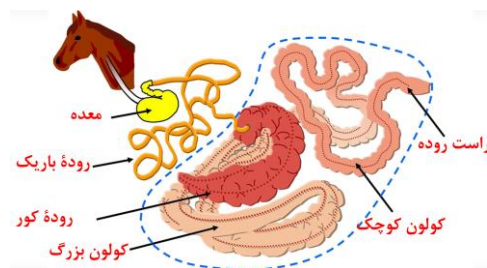


شکل ۶۱- معده چهار قسمتی در نشخوارکنندگان

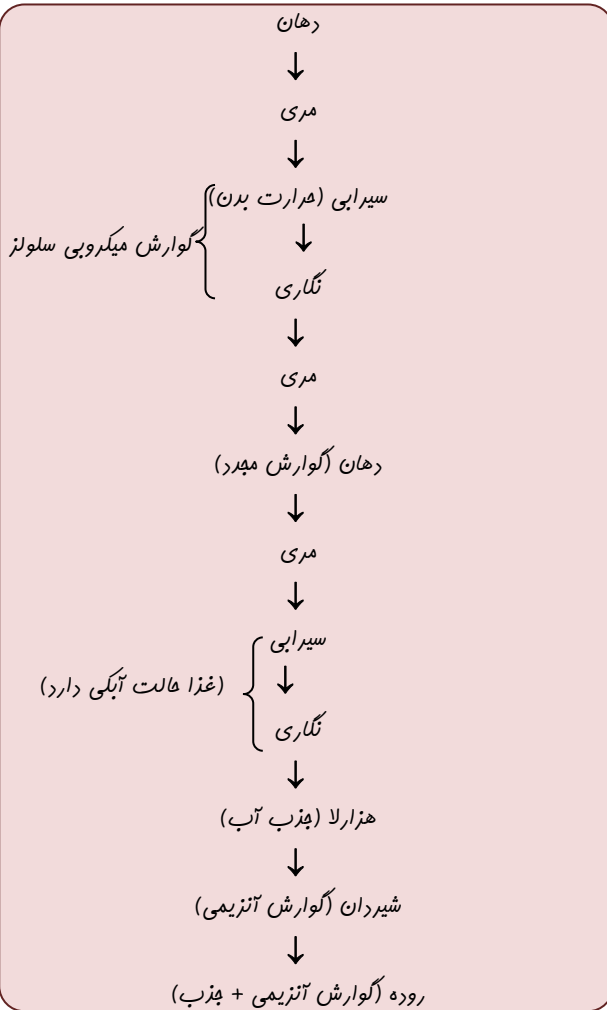
این توده‌ها به نگاری وارد و به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به‌طور کامل، جویده می‌شود. وقتی غذا دوباره بلعیده شد، به سیرابی وارد می‌شود، بیش‌تر حالت مایع پیدا می‌کند و به نگاری جریان می‌یابد. سپس مواد به هزارلا رفته، تا حدودی آگیری و سرانجام به شیردان وارد می‌شوند. در این محل آنزیم‌های گوارشی وارد عمل می‌شوند و گوارش ادامه پیدا می‌کند.

در نشخوارکنندگان، وجود میکروب‌ها برای گوارش سلولز ضروری است. سلولز مقدار زیادی انرژی دارد ولی اغلب جانوران فاقد توانایی تولید آنزیم سلولز برای گوارش آن هستند. تولید سلولاز توسط این میکروب‌ها، زندگی گیاه‌خواری را اثربخش‌تر نموده است.

در گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد. مثلاً در اسب، میکروب‌هایی که در روده کور جانور زندگی می‌کنند، سلولز را آب‌کافت می‌کنند. از آن‌جا که گوارش سلولز در روده باریک این جانور انجام نمی‌شود، بخشی از مواد غذایی دفع می‌شوند.



شکل ۶۲- دستگاه گوارش اسب



تست ۳۵: هر بخش از معده گاو که قطعاً

- مستقیماً از مری غذا می‌گیرد- در جذب آب نقش دارد.
- به‌عنوان معده واقعی است- محلی برای آغاز گوارش میکروبی می‌باشد.
- در آب‌کافت سلولز دخالت دارد- کیسه بزرگی است که به دم گاو نزدیک‌تر است.
- به شکل اتاقک لایه‌لایه است- نمی‌تواند دریافت‌کننده غذای بار اول جویده شده از مری می‌باشد.

پاسخ:

(گزینه «۴» صحیح است.)

تست ۳۶: در اسب گوسفند

- همانند- جذب آب در هزارلا صورت می‌گیرد.
- برخلاف- ممکن نیست قبل از محل ورود شیره پانکراس، گوارش سلولز صورت گیرد.
- همانند- مواد حاصل از آب‌کافت سلولز در ریزپرزهای روده باریک جذب می‌شود.
- برخلاف- غذا دوباره جویده شده وارد معده نمی‌شود.

پاسخ:

(گزینه «۲» صحیح است.)