

سافتارهای سلولی و وظایف آنها

- هسته  $\leftarrow$  مرکز ژنتیک سلول
  - ریبوزوم  $\leftarrow$  پروتئین‌سازی
  - شبکه آندوبلاسمی صاف  $\leftarrow$  تولید لیپیدهای مختلف
  - شبکه آندوبلاسمی زبر  $\leftarrow$  ترشح پروتئین‌های ترشی مثل آنزیم‌ها
  - دستگاه گلتری  $\leftarrow$  نشانه‌گذاری مواد و ترشح آن‌ها به بیرون سلول
  - راکیزه (میتوکندری)  $\leftarrow$  آزادسازی انرژی (ATP) با تنفس سلولی
  - میان‌یافته (سیتوپلاسم)  $\leftarrow$  محل انبام متابولیسم و هاوی مواد مصرفی و دفعی
  - سانتربول  $\leftarrow$  سازماندهی دوک تقسیم
  - کاخنده‌تن (لیزوزوم  $\leftarrow$  گوارش مواد)
- کریپه غذایی  
کریپه گوارشی [کریپه غذایی + لیزوزوم]  
کریپه دفعی  
کریپه ضربان‌دار
- ۱۰- انواع کریپه (واکوئل)

مایع بین‌یافته‌ای	محیط رافلی بدن
پلاسمما (خونتاب)	
لطف	
زلایه پشم	
مایع مغصی	

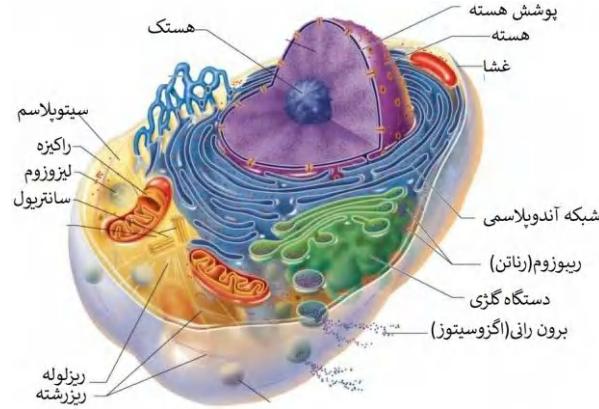
- قسمت ۱: محیط زندگی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن انسان** .....  
 ۱) به طور دائم در حال تبادل با ماده زمینه‌ای نوعی بافت پیوندی است.  
 ۲) توسط ساختاری فاقد کربوهیدرات از محیط درون سلول جدا شده است.  
 ۳) دارای ساختاری به نام راکیزه است که از طریق تنفس سلولی ATP تولید می‌کند.  
 ۴) شبیه خوناب بوده و جزو محیط داخلی سلول هاست.
- پاسخ:** محیط زندگی یاخته‌های هر ماهیچه‌ای با خون (نوعی بافت پیوندی) در حال تبادل مواد است. (گزینه ۱) صحیح است.

### گفتار ۱: یاخته و بافت جانوری

یاخته:

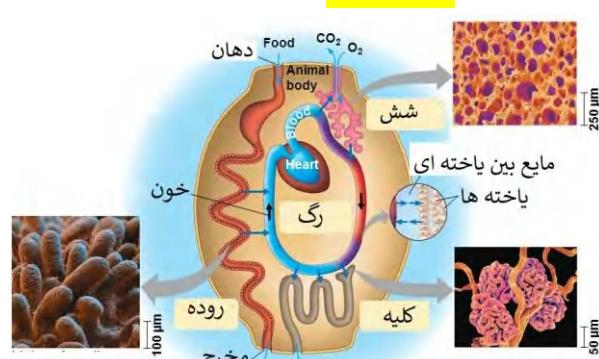
آموختید یاخته، واحد ساختار و عملکرد بدن جانداران است. در شکل زیر بخش‌های تشکیل‌دهنده یک یاخته جانوری را می‌بینید.

هر یک از بخش‌های یاخته چه کاری انجام می‌دهند؟



شکل ۱- یاخته جانوری

یاخته‌های بدن انسان به شکل بافت‌های مختلف سازمان یافته‌اند. فضای بین‌یاخته‌ها را مایع بین‌یاخته‌ای پر کرده است. این مایع، محیط زندگی یاخته‌های است. 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 (پلاسمما) است و مایع بین‌یاخته‌ای به طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کند. 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 بیون‌ها

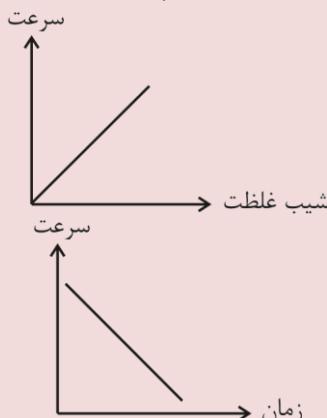
## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

<b>مسئلہ ۲:</b> هر مادہ ای کہ در ہر دو لایہ غشائی سلول جانوری شرکت دارند قطعاً ..... ۱) در ساختار خود فسفات دارد. ۲) با یکی از انواع لیپیدی غشا در تاس است. ۳) از واحدہ ای آمینواسیدی تشکیل شده است. ۴) برای عبور مواد گوناگون از غشا تراویب نسبی دارد. <b>پاسخ:</b> کلسترول، فسفولیپید و پروتئین در ہر لایہ غشائی سلول جانوری شرکت دارند و ہر یک از آنها با یک نوع لیپید در تماس اند (گزینہ «۲» صحیح است).
---

<b>قموین ۱:</b> درستی یا نادرستی ہر یک از جملات زیر را مشخص کنید. الف) ہر لایہ غشائی یاخته جانوری کہ با میان یاخته در تماس است کربوهیدرات بیش تری دارد. ب) ہر پروتئین غشائی کہ از عرض غشا عبور کند با کربوهیدرات در تماس است. پ) ہر پروتئین سطحی غشا با مایع بین یاخته ای در تماس است.	
<b>پاسخ:</b> الف) نادرست ب) نادرست پ) نادرست	

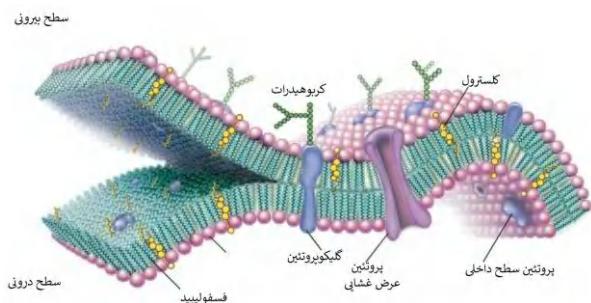
<b>کوپک</b> = انتشار سادہ + انتشار تسویل  شدہ انتقال فعل + اسمنٹ	اندازہ مولکول	عبور مواد از عرض غشا از دو بہت موم است
<b>بنزگ</b> = آگزو سیتوز (برون رانی) + آندو سیتوز (درون بری)		
- شیب غلظت		

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



می توانند از آن عبور کنند. غشائی یاخته از مولکولهای لیپید، پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده است شکل (۲).

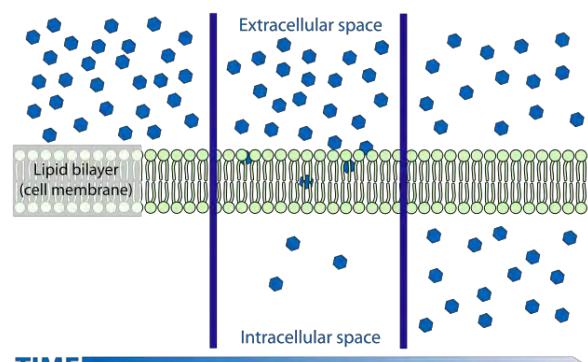
بخش لیپیدی غشا، مولکولهایی به نام **فسفولیپید** و **کلسترول** دارد که در دو لایہ قرار گرفته است. موادی که می توانند از غشا عبور کنند، از فضای بین مولکولهای لیپیدی می گذرند و یا مولکولهای پروتئینی به آنها کمک می کنند. مواد با فرایندهای ویژه ای از غشائی یاخته عبور می کنند.



شکل ۳- غشائی یاخته

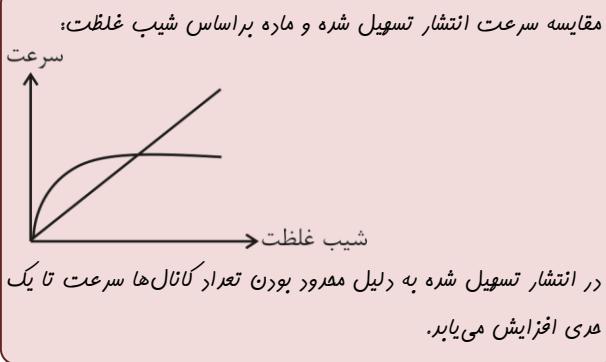
### روش‌های عبور مواد از غشائی یاخته:

**انتشار:** انتشار، جریان مولکولها از جای پر غلظت به جای کم غلظت است؛ یعنی مولکولها براساس شیب غلظت، منتشر می شوند. **نتیجه انتشار** هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در محیط است که انتشار در آن انجام می شود. مولکولها به دلیل داشتن انرژی جنبشی و براساس شیب غلظت، می توانند در دو سوی غشا منتشر شوند. بنابراین در انتشار، یاخته انرژی مصرف نمی کند. مولکولهایی مانند اکسیژن و کربن دی اکسید از غشا، منتشر می شوند.

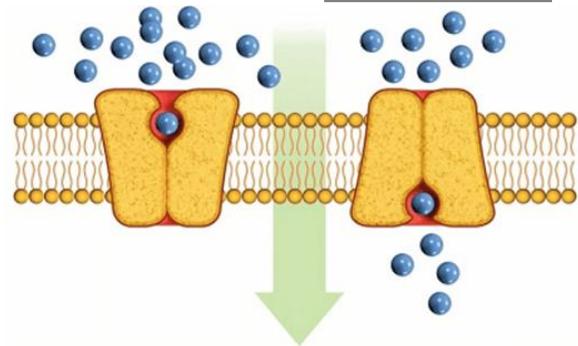


شکل ۴- انتشار ساده

**انتشار تسهیل شده:** در این روش پروتئینهای غشا، انتشار مواد را تسهیل می کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آنها، از غشا عبور می دهند. **خروج گلوکز و اغلب آمینواسیدها** از یاخته ای روده به مایع بین یاخته ای با انتشار تسهیل شده انجام می شود.

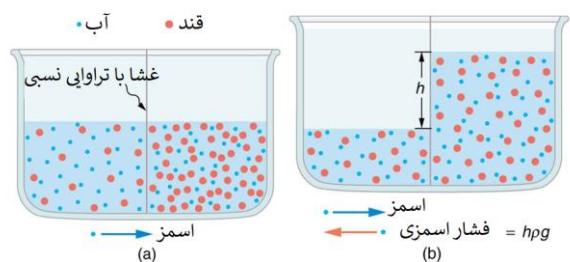


- تمرين ۲:** درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.
- در انتشار تسهیل شده همانند انتشار ساده نوعی پروتئین دخالت دارد.
  - در انتشار تسهیل شده همانند انتقال فعال نوعی پروتئین دخالت دارد.
  - در انتقال فعال برخلاف انتشار تسهیل شده با گذشت زمان شبی غلظت در دو سوی غشا افزایش می‌یابد.
- پاسخ:** a) نادرست      b) درست      c) درست.



شکل ۵- انتشار تسهیل شده

**گذرندگی (أسمز):** در دو سوی غشای یاخته، درون میان یاخته (سیتوپلاسم) و مایع بین یاخته‌ای، محلول آبی شامل مولکول‌ها و بیون‌های مختلفی وجود دارد که غشا نسبت به آن‌ها نفوذپذیری انتخابی دارد. مثال این حالت را در شکل ۶ می‌بینید.



شکل ۶- اسمز آب

- تست ۳:** هر چه اختلاف غلظت آب در دو سوی غشای سلول بیشتر باشد .....
- فشار اسمزی سلول بیشتر است و حجم سلول بیشتر می‌شود.
  - آب سریع‌تر جابه‌جا می‌شود و فشار میان یاخته به غشا افزایش می‌یابد.
  - نفوذپذیری غشا به آب بیشتر شده و مولکول‌های بیشتری از غشا عبور می‌کنند.
  - انتشار آب سریع‌تر صورت می‌گیرد و حجم مایع بین یاخته افزایش می‌یابد.
- پاسخ:** هر چه اختلاف غلظت آب در دو سوی غشا سلول بیشتر باشد آب از تندری جابه‌جا می‌شود اگر فشار اسمزی مایع بین یاخته‌ای بیشتر باشد. آب از سلول خارج می‌شود ولی اگر در میان یاخته فشار اسمزی بیشتر باشد آب وارد سلول می‌شود. (گزینه ۳) صحیح است.

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.

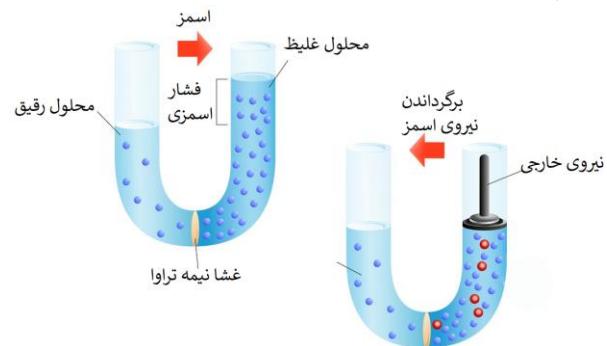
## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

مقایسه فشار اسمزی میان یافته و مایع بین یافته سلول یا نوری و تاثیر آن روی اندازه سلول

- میان یافته > بین یافته  $\leftarrow$  اندازه سلول زیاد
- میان یافته > بین یافته  $\leftarrow$  اندازه سلول کم
- میان یافته = بین یافته  $\leftarrow$  اندازه سلول ثابت

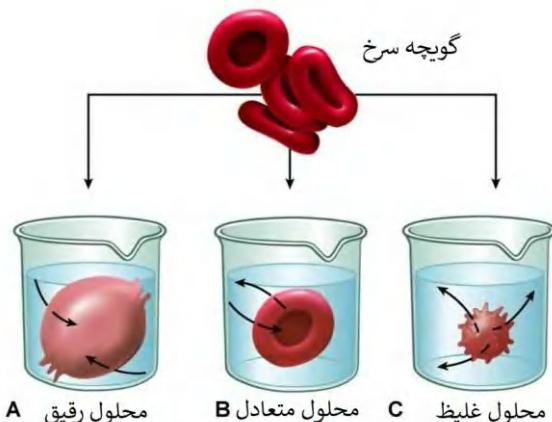
راه‌های عبور آب از عرض غشا

- منافر بین فسفولیپیدها
- از کانال اختصاصی آب به نام آکواپورین (فصل ۷)
- از کانال‌های غیراختصاصی آب



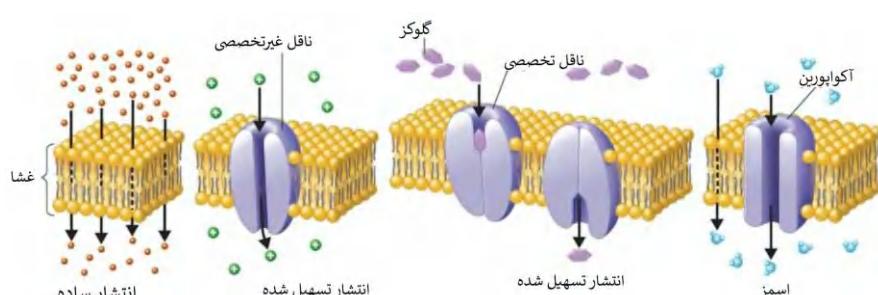
شکل ۷- فشار اسمزی

همان‌طور که در شکل می‌بینید در اثر اسمز، حجم محلول سمت راست افزایش می‌یابد. آیا 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 آکواپورین هم از عرض غشا رد می‌شوند.



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

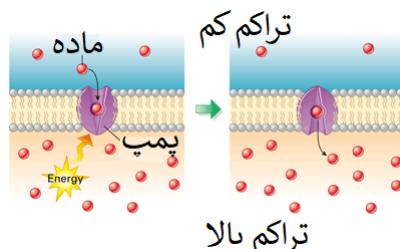
عبور مواد کوپک از عرض غشا آگر فلاف شیب غلظت باشد انتقال فعال نام دارد، پروتئینی که در این کار نقش دارد پمپ تامیده می‌شود در انتقال فعال هم باید به منع انرژی و هم به انواع جابه‌جایی توجه داشته:

ATP	ا- منع انرژی	انتقال فعال
الکترون		
تک انتقالی؛ مثل فرایند ترشح در نفرون (فصل ۵)		
همسو $\leftarrow$ گلوکز و $\text{Na}^+$	- هم انتقالی	- جابه‌جایی
$\text{Na}^+, \text{K}^+ \leftarrow$ ناهمسو		

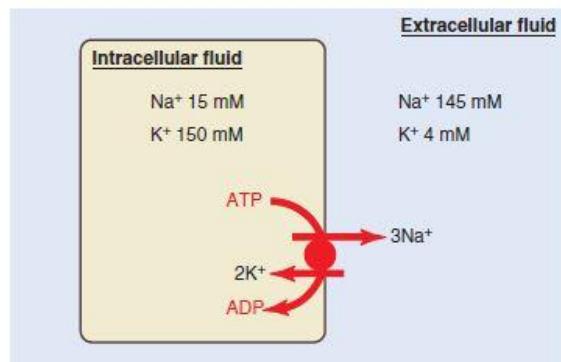
#### قسمت ۴: کدام عبارت در مورد تراوایی غشا درست است؟

- ۱) هر ماده‌ای که با صرف ATP از غشای سلول عبور کند برخلاف شیب غلظت خود عبور کرده است.
  - ۲) هر ماده‌ای که از طریق پروتئین‌های غشا وارد سلول نمی‌تواند از بین فسفولیپیدها عبور کند.
  - ۳) هر پروتئین انتقالی که در انتشار تسهیل شده شرکت دارد فقط به یک ماده خاص اجازه عبور می‌دهد.
  - ۴) هر انتقال مولکول درشتی از میان یاخته 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 درون بری یا بیرون بری باشد.
- گزینه ۲) با آب رد می‌شود.
- گزینه ۳) با کانال‌های غیراختصاصی رد می‌شود.

**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 این‌کار، 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 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 پرانرژی مولکول «ATP» را می‌شکند و انرژی آزاد شده استفاده می‌کند.



شکل ۱۰- انتقال فعال



شکل ۱۱

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

#### درون بری (آندوسیتوز) و برون رانی (اگزوسیتوز):

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

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

سطح غشا افزایش می‌یابد - کیسه‌په + غشا  $\Rightarrow$  بروون‌رانی (آنزوسیتوز)  
 سطح غشا کاهش می‌یابد - کیسه‌په - غشا  $\Rightarrow$  درون‌بری (اندوسیتوز)

ا- بافت پوششی	
سست	
مترکام	
پربری	
نون	
غضروف	
(استخوان)	
ماهیچه‌ای	- ۲- پیوندی
عصبي	

**QUEST ۵:** از بین چهار نوع بافت بدن انسان می‌توان گفت یاخته ..... و یاخته ..... متعلق به یک نوع بافت اصلی بدن‌اند.

۱) تولیدکننده پیام در گره سینوسی دهلیزی قلب - تولیدکننده پیام در بصل النخاع

۲) دارای پروتئین هموگلوبین - درون حلقه C شکل نای

۳) ترشحکننده گاسترین - تولیدکننده کلاژن

۴) سازنده پادتن - ترشحکننده گاسترین

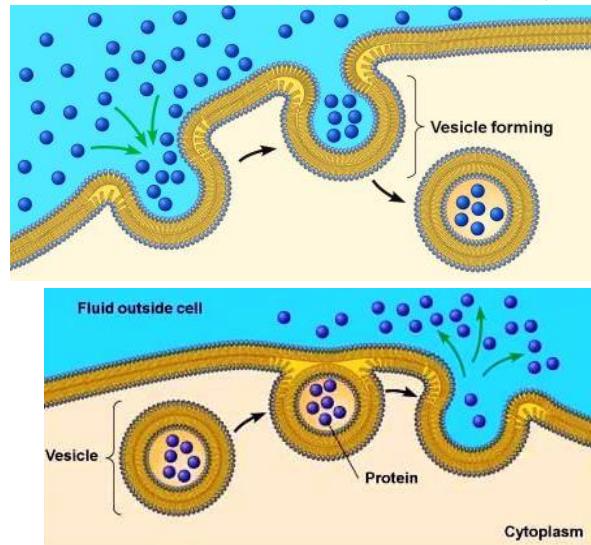
**پاسخ:** یاخته دارای پروتئین هموگلوبین (گلوبول قرمز = بافت پیوندی) و یاخته درون حلقه C شکل نای (غضروف = بافت پیوندی) هر دو متعلق به یک نوع بافت اصلی‌اند.

گزینه «۱» ماهیچه‌ای - عصبي

گزینه «۳» پوششی - پیوندی

گزینه «۴» پیوندی - پوششی

(گزینه «۲» صحیح است.)



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

### بافت‌های جانوری:

می‌دانید بدن انسان از چهار نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبي 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

**بافت پوششی:** بافت پوششی، سطح بدن (پوست) و سطح حفره‌ها و مجرای 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

## قسط ۶: چند مورد صحیح درست است؟

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

۱) ۲

۲)

۳) صفر

۴)

**پاسخ:** مورد اول نادرست است چون در ساختار غشاء پایه لیپید وجود ندارد. مورد دوم برای بافت‌های پوششی چند لایه صدق نمی‌کند.

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

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

بافت‌های پوششی که بجزو لایه مقاطعی (موکوزی) اند، یعنی دارای یافته‌هایی اند که موسین ترشح می‌کنند:

- ۱- سنگفرشی پندهای لایه: دهان و مری
- ۲- استوانه‌ای تک لایه: معده و روده
- ۳- استوانه‌ای مژک‌دار: بینی، نای، نایره و نایرک
- ۴- بافت پوششی مژک‌دار لوله فالوب در زنان

## تمرين ۳: موارد ستون الف و ب را با هم ارتباط دهيد:

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

**پاسخ:**

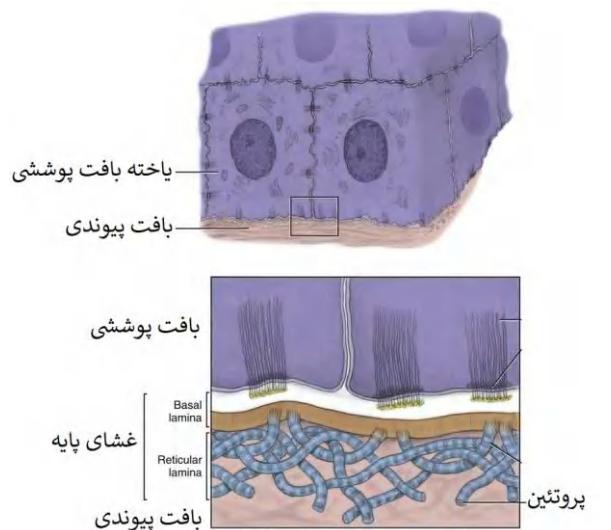
c (۲)

d (۱)

b (۴)

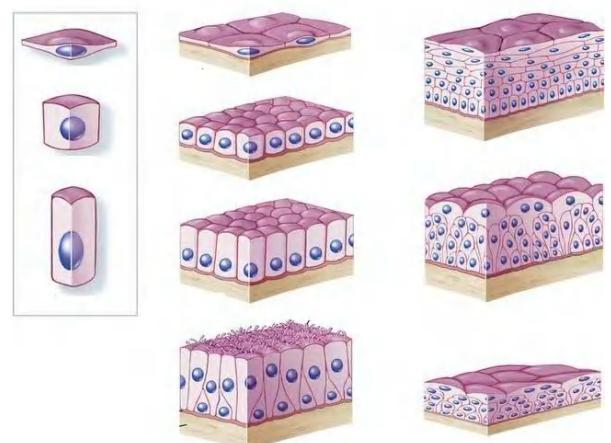
a (۳)

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



شکل ۱۴- غشاء پایه

یاخته‌های بافت پوششی به شکل‌های **سنگفرشی**، **مکعبی** و **استوانه‌ای** در یک یا چند لایه سازمان می‌باشند. 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 ترشحی از نوع بافت

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

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

انواع ترشح	توسط	غده‌ها
ترشح مواد	اگزوسیتوز وزیکول	دستگاه گلزی
مروکرین	غده‌ی برازی	
آبوقرین	غده‌ی شیری	
هلوکرین	غده‌ی چربی	
سلول ترشح‌کننده کنده می‌شود		تقسیم سلولی

**تمرين ۴:** درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

(الف) کلاژن از واحدهایی به نام آمینواسید ساخته شده است.

(ب) در همه انواع بافت پیوندی ماده زمینه‌ای مایع است.

(پ) در همه بافت‌های پیوندی تعداد رشته‌های ارجاعی از تعداد رشته‌های کلاژن بیشتر است.

(ت) بافت چوبی همانند بافت پیوندی استخوان موجب ارتباط بافت‌های دیگر به هم می‌شود.

**پاسخ:** (الف) درست

(ب) نادرست

(پ) نادرست

(ت) درست

**مسئله ۷:** بافتی که در رباط قرار دارد نسبت به بافتی که در زیر بافت پوششی مخاط معده قرار دارد.....

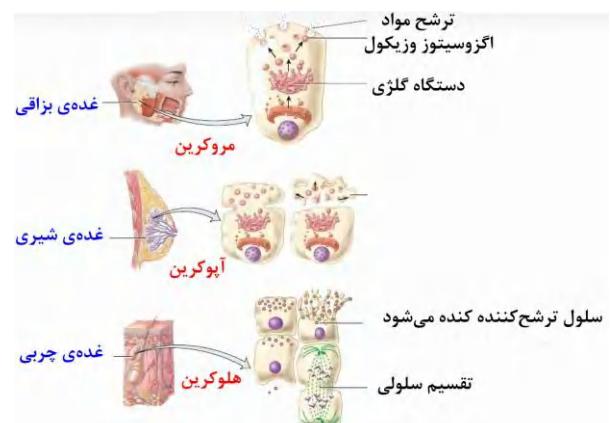
(۱) کلاژن کمتری دارد.

(۲) کوچک‌ترین واحد حیاتی بیشتری دارد.

(۳) ماده زمینه‌ای کمتری دارد.

(۴) دارای فضای بین‌باخته‌ای اندکی است.

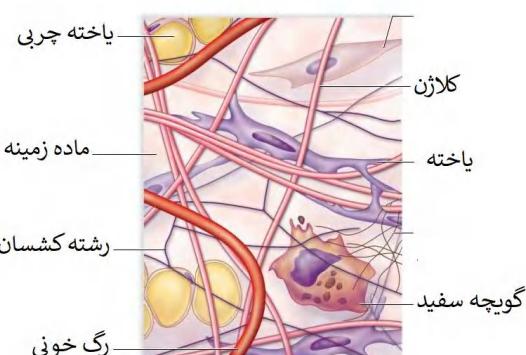
**پاسخ:** بافتی که در رباط قرار دارد بافت پیوندی متراکم است و بافتی که در زیر بافت پوششی مخاط معده قرار دارد پیوندی سست است، ماده زمینه‌ای بافت پیوندی متراکم کمتر از بافت پیوندی سست است. (گزینه ۳ صحیح است).



شکل ۱۶ - انواع غده ترشحی برون ریز

**بافت پیوندی:** بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارجاعی) 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 کشسان، 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

**تموین 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) انعطاف‌پذیری بافت پیوندی متراکم نسبت به بافت پیوندی سست (بیش تر - کم تر) ..... است.

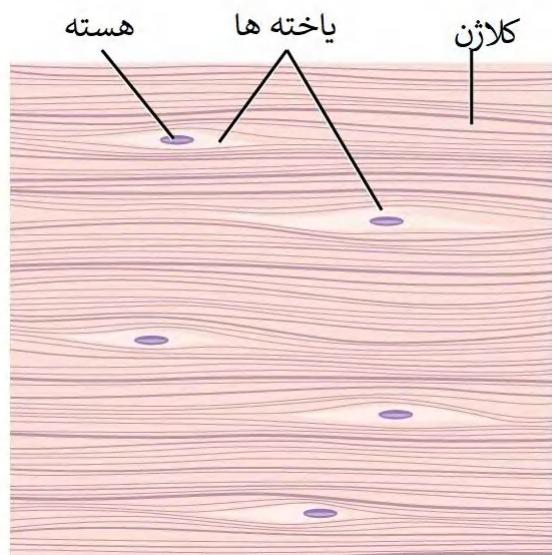
(پ) در غشاء پایه (همانند - برخلاف) ..... ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست، گلیکوپروتئین وجود دارد.

(ت) در بافت پیوندی سست یاخته‌های چربی وجود (دارد - ندارد) .....  
.....

- پاسخ: (الف) بیش تر  
(ب) کم تر  
(ت) همانند

انعطاف‌پذیری آن کمتر است. در بخش‌هایی از قلب بافت پیوندی

متراکم وجود دارد.



شکل ۱۸- بافت پیوندی متراکم

**QUEST ۸:** کدام مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی .....

۱) همانند بافت متراکم در ساختار قلب شرکت دارد.

۲) در هومئوستازی محیط داخلی بدن دخالت دارد.

۳) دارای یاخته‌هایی است که همگی تری‌گلیسیرید فراوان دارند.

۴) ماده زمینه‌ای متفاوت با سایر بافت‌های پیوندی دارد.

پاسخ: الزاماً همه یاخته‌های چربی، تری‌گلیسیرید فراوان ندارد.  
در مورد گزینه «۲» در فصل ۵ می‌خوانید که بافت چربی در هومئوستازی 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).

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 پاهای، نقش ضریب‌گیری دارد و به عنوان 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 (صف، قلبی و اسکلتی) وجود دارند.

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

### 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 یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل کند، قلبی است.

۱) ۲ ۲) ۱

۳) ۳ 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 هسته‌ای‌اند آن ماهیچه از نوع صاف است.

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

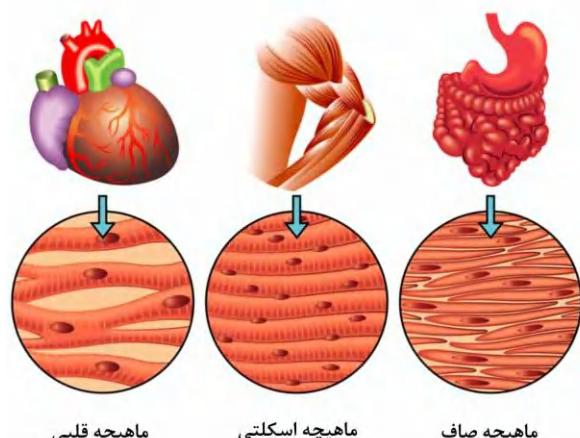
### تست ۱۰: چند مورد در ارتباط با همه یاخته‌های بافت عصبی درست است؟

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

۱) ۲ ۲) ۱

۳) ۳ 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.)

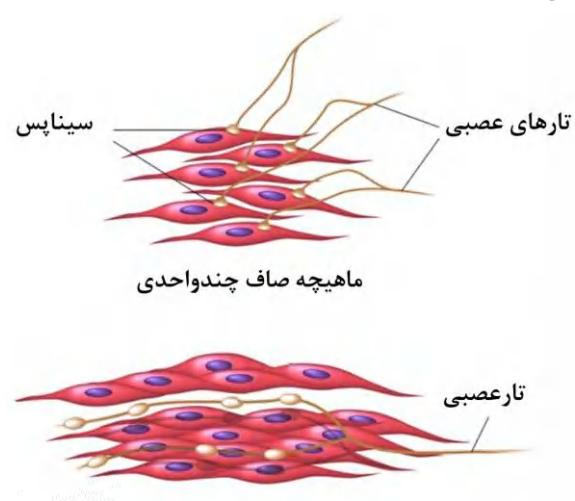


شکل ۲۰- بافت ماهیچه‌ای

بافت ماهیچه‌ای	شكل 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	خیلی
صاف	دوکی و صاف	یکی	غیرارادی	کم	زیاد

جدول ۱- مقایسه انواع بافت ماهیچه‌ای

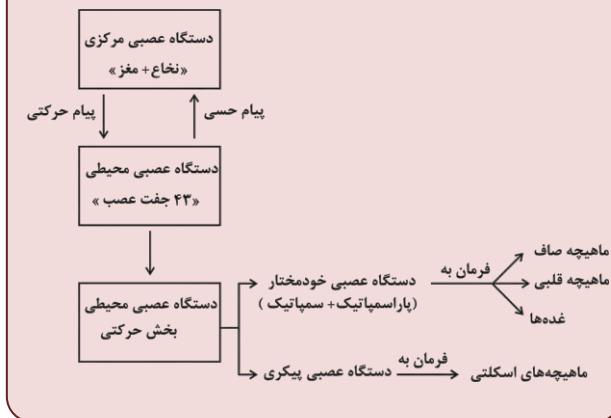
ماهیچه صاف به دو صورت سیستم تک واحدی و سیستم چند واحدی منقبض می‌شوند در سیستم تک واحدی هر سلول ماهیچه مستقل از سلول دیگر منقبض می‌شود اما در سیستم چندواحدی هر تار می‌تواند انقباض خود را به تار دیگر منتقل کند و موج دودی (کرمی شکل) ایجاد کند.



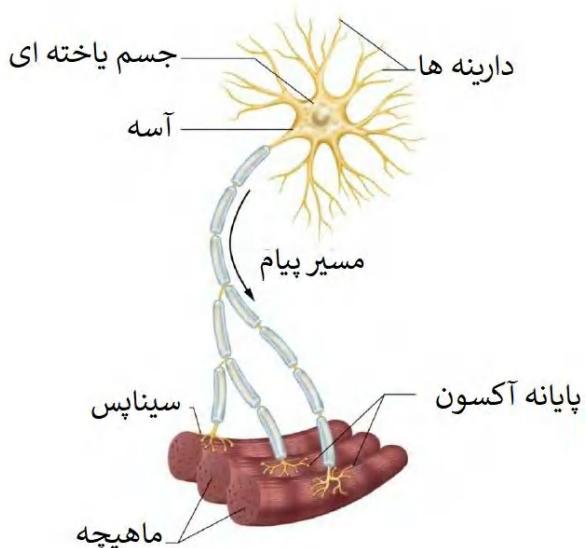
شکل ۲۱- انواع انقباض در ماهیچه صاف

تار عصبی: به آکسون بلند یا دندریت بلند گویند. آن مربوط به نورون هسی باشد، تار هسی است و آن مربوط به نورون هرکتی باشد تار هرکتی است.

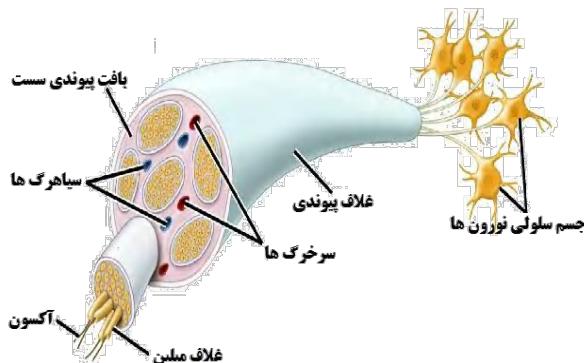
عصب: مجموعه‌ای از پندهای تار عصبی است.



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



شکل ۲۲- یاخته عصبی



عصب



انواع نوروگلیا

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

بندارهای ماهیچه‌های حلقوی اند که در هالت عادی منقبض اند:

انواع	صاف
پایین مری (کاردریا)	
انتهایی معده (پیلور)	
انتهایی روده باریک	
مهراخ صفراء و پانکراس	
دراقی مفروج	
دراقی میزراه	
ابترای مویرگ‌ها	
بالای مری	
قاره‌یی مفروج	
قاره‌یی میزراه	

محل قرار گرفتن اندازهای بدن را بشناسید:

هپ بدن	راست بدن
لوب کوپک کبد	لوب بزرگ کبد
تنه و دم پانکراس	کیسه صفراء
کاردریا	پیلور
تنه معده	دوازده
بنداره انتهایی روده باریک	
کولون پایین رو	کولون بالارو
طحال	آپاندیس

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

- (۱) پوششی، برخلاف- سست
- (۲) ماهیچه‌ای، همانند- عصبی
- (۳) چربی، همانند- متراکم
- (۴) سست، برخلاف- پوششی

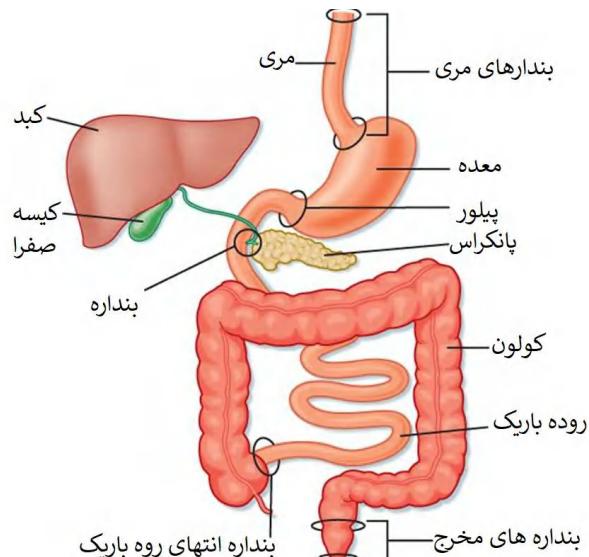
پاسخ:

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

## 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 **اسفگتر** (بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها در چهار گاهی اند که همیشه منقبض اند و منفذ آن‌ها بسته است تا از برگشت محاویات لوله به بخش قبلی، جلوگیری کنند. این بنداره‌ها فقط هنگام عبور غذا 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 **بzacی**، **پانکراس** (لوزالمعده)، **کبد** و **کیسه صفراء** با لوله گوارش مرتبط‌اند و ترشحات خود را به درون آن می‌ریزند. این ترشحات در گوارش غذا نقش دارند.

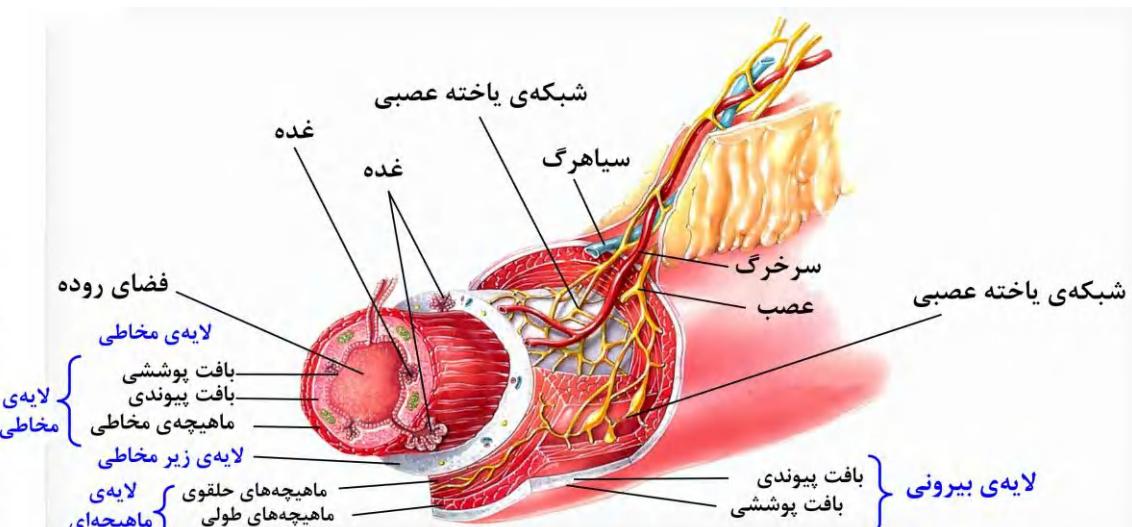


شکل ۲۲- لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

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، زیرمخاطی دارد که هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است.

**لایه بیرونی:** خارجی‌ترین لوله گوارش، از بافت پیوندی سُست همراه با بافت پوششی یا بدون آن، بافت چربی و رگ‌ها تشکیل شده است. این لایه، بخشی از **صفاق** است. **صفاق** پرده‌ای است که اندام‌های درونی شکم را از خارج به هم وصل می‌کند.



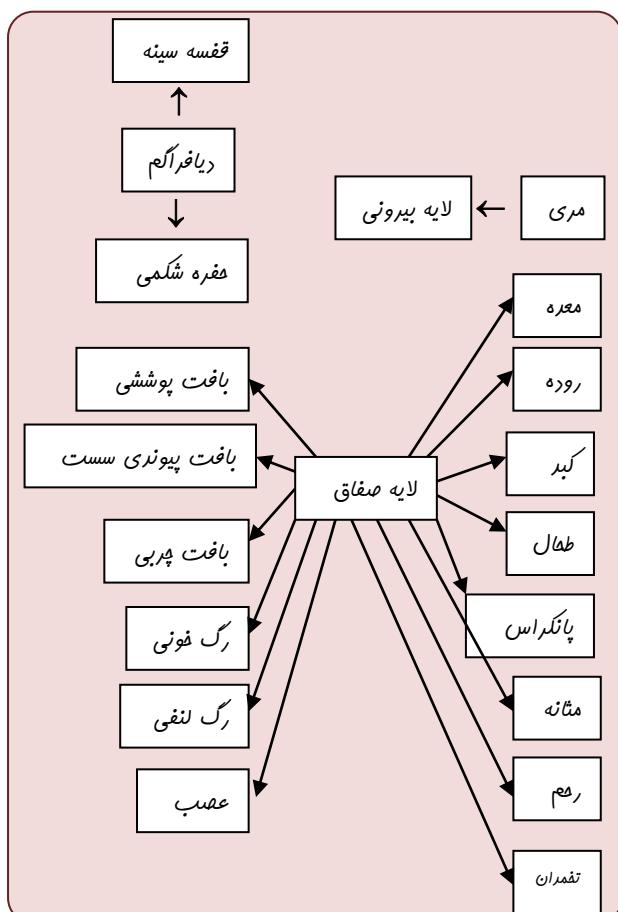
### شکل ۲۳- ساختار لوله گوارش

**لایه ماهیچه‌ای:** لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع **مخطط** است. این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته و در بین آن‌ها بافت پیوندی سُست، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی و رگ‌های خونی قرار گرفته‌اند. انقباض این ماهیچه‌ها موجب خرد و نرم شدن غذا، مخلوط شدن آن با شیرهای گوارشی و حرکات محتویات لوله می‌شود. **دبواهه معده** یک لایه یاخته ماهیچه‌ای 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 ماهیچه‌ای بچسبید و به راحتی روی آن بلند می‌گردد.

**مخاط (لایه مخاطی):** در این لایه، بافت پیوندی سُست، رگ‌ها و یاخته‌های ماهیچه 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 بین یاخته‌های 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.



**قسمت ۱۲: کدام عبارت در مورد صفاق صحیح است؟**

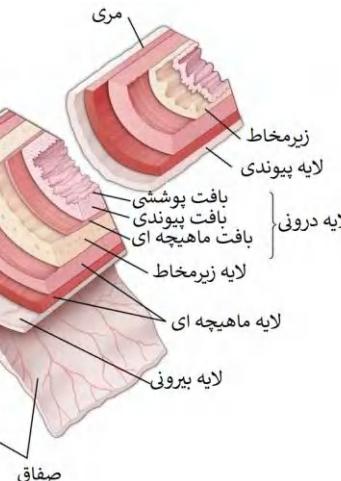
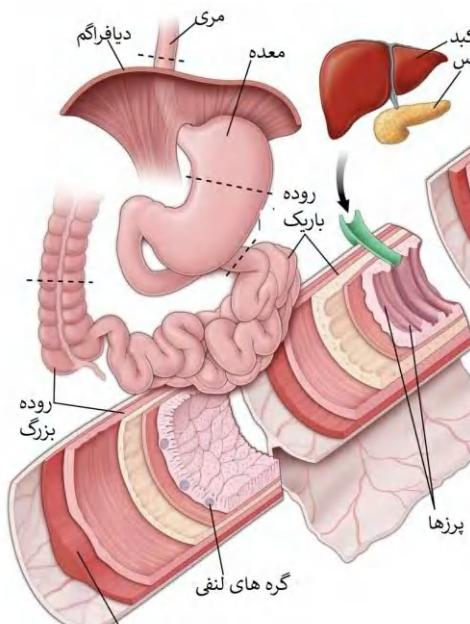
- ۱) بخش خارجی اندام‌های مختلف گوارشی را می‌پوشاند.
  - ۲) هر اندامی را احاطه کند آن اندام جزو دستگاه گوارش است.
  - ۳) می‌تواند دارای بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی بدن باشد.
  - ۴) هر یاخته عصبی آن مسئول انتقال پیام از مغز و نخاع به اندام است.

**پاسخ:** در صفاق بافت چربی وجود دارد. (گزینه «۳» صحیح است).

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

تمرين ۶: با علامت + و - مشخص کنید کدام مواد توسط یاخته های بافت پوششی لوله گوارش ترشح می شوند؟	
(الف) هورمون ( )	(+)
(پ) گلیکوپروتئین ( )	(+)
(ت) بی کربنات ( )	(+)
پاسخ: الف) (+)	(+)
(+)	(+)
(+)	(+)

موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می کند. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می کند و ذره های غذایی را به هم می چسباند و آن ها را به توده غزنده ای تبدیل می کند.



شکل ۲۴- انواع لایه های لوله گوارش

**حرکات لوله گوارش:** انقباض ماهیچه های دیواره لوله گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می آورد. لوله گوارش، دو حرکت کرمی و قطعه قطعه کننده دارد.

در **حرکات کرمی**، ورود غذا لوله گوارش را گشاد و یاخته های عصبی دیواره لوله را تحريك می کند. یاخته های عصبی ماهیچه های دیواره را به انقباض و ادار می کنند. در نتیجه، یک حلقه انقباضی در لوله ظاهر می شود که به جلو (از دهان به سمت مخرج) حرکت می کند. **حرکات کرمی**، غذا را در طول لوله با سرعتی مناسب به جلو می راند.

(شکل ۲۵)

**تست ۱۳:** چند مورد در ارتباط با حرکات لوله گوارش انسان درست است؟

- در حرکات قطعه قطعه کننده برخلاف حرکات کرمی شکل، فقط ماهیچه های صاف شرکت دارند.
- حرکات قطعه قطعه کننده برخلاف حرکات کرمی شکل در گوارش مکانیکی دخالت دارد.

- همه بخش های دارای حرکات کرمی شکل در لایه عضلانی خود فقط دو نوع ماهیچه طولی و حلقوی دارند.
- حرکات کرمی شکل در روده همانند حرکات قطعه قطعه کننده همواره محتویات روده را به سمت بنداره انتهایی جلو می برند.

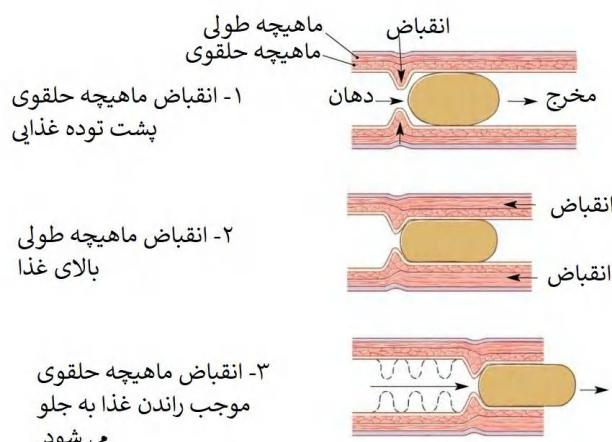
- ۱) ۲  
۲) ۳  
۳) ۴) صفر

**پاسخ:** مورد اول: حرکت قطعه قطعه کننده در روده رخ می دهد و روده ماهیچه های صاف دارد در حالی که حرکت دودی از حلق شروع می شود و در حلق ماهیچه های اسکلتی وجود دارد.

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

مورد سوم: اگر استفراغ رخ دهد مواد به عقب بر می گردند.

(گزینه «۱» صحیح است).



شکل ۲۵- حرکت کرمی

- مکانیسم هر کات لوله گوارش:
- ۱- تمییک گیرنده کششی (هم پر شدن و هم قلی بودن مثل معده) و ارسال پیام هسی به دستگاه عصبی مرکزی
  - ۲- فرمان هرکتی از طریق دستگاه عصبی فودمفتر به ماهیچه ها
  - ۳- از زیر هر بنداره شروع و تا بنداره بعدی پایان می یابد.
  - ۴- کیفیت و کمیت هرکت بستگی دارد به:
    - (الف) مهم مواد غذایی (ب) ترکیبات شیمیایی غذا
    - (پ) ترشحات غدد گوارشی

تموین ۷: جاهای خالی را با کلمات مناسب داخل پرانتز پر کنید:

الف) درد خفیف معده در هنگام گرسنگی به دلیل حرکات (کرمی) شکل - قطعه قطعه کننده ..... است.

ب) گوارش مکانیکی غذا در (معده - روده) ..... پایان می یابد.

ب) روده

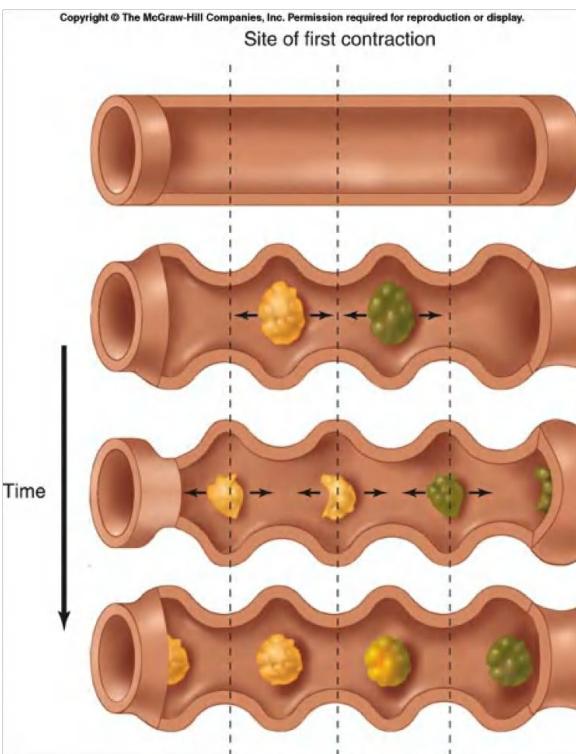
پاسخ: الف) کرمی شکل

بنزب	گوارش شیمیایی	گوارش مکانیکی	بنش
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	دهان
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ملق
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	مری
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	معده
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	روده باریک
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	روده بزرگ

توسط باکتری

هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی، وارونه می شود و محتويات لوله حتی از بخش ابتدای روده باریک به سرعت رو به دهان حرکت می کند.

در حرکات قطعه قطعه کننده، بخش های منقبض شده بین قطعه های شل به وجود می آیند. این انقباض ها در کسری از دقیقه پایان می یابند و انقباض در نقاط جدید، بین نقاط قبلی رخ می دهد. در اثر انقباض های قطعه قطعه کننده، محتويات لوله، ریزتر و بیشتر با شیرهای گوارشی مخلوط می شوند (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- حرکت قطعه قطعه کننده

حرکات کرمی نیز نقش مخلوط کنندگی دارند، بهویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتويات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتويات معده به پیلور برخورد می کنند. در این حالت، حرکات کرمی فقط می توانند محتويات لوله را مخلوط کنند. وقتی معده برای چند ساعت یا بیشتر خالی باشد، حرکات کرمی در آن ایجاد می شوند که انقباض های گرسنگی نام دارند. هنگام این انقباض ها ممکن است فرد، درد خفیفی در معده احساس کند.

**گوارش غذا:** دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول های بزرگ مانند کربوهیدرات ها، پروتئین ها و لیپیدها را به مولکول های کوچک تبدیل می کند. این فرایندها چگونه انجام می شوند؟

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

روده	معده	دهان	گوارش شیمیابی
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	کربوهیدرات
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	/	لیپید
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	پروتئین
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	نوكلئیک اسید

**مسئلہ ۱۴:** ہر پروتئین ترشح شدہ از غدد براقی قطعاً .....

- (۱) نقش آنزیمی داشته و پلی ساکارید را هیدرولیز می کند.
- (۲) نقش آنزیمی داشته و فعالیت آن در دهان شروع می شود.
- (۳) توسط سلول های چسبیده به غشاء پایه تولید شده است.
- (۴) در معده به آمینو اسید هیدرولیز می شود.

**پاسخ:** پروتئین های براق شامل موسین، لیزو زیم و آمیلاز می باشند که توسط بافت پوششی ترشح می شوند. (گزینہ ۳) صحیح است.

**مسئلہ ۱۵:** چند مورد جملہ زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

«در ارتباط با بلع مواد غذایی توسط انسان .....

- زبان کوچک همانند زبان به سمت بالا می رود تا غذا وارد حلق شود.

- با اثر مرکز بلع بر مرکز تنفس، تنفس قطع و هیچ هوایی وارد حلق نمی شود.

- حرکات دودی موجب باز شدن هر دو بنداره می شود.

- به دنبال تحریک گیرنده های مکانیکی گلو، بلع شروع می شود.

۱ (۲) ۲ (۱)

۳ (۴) ۴ (۳)

**پاسخ:** مورد دوم نادرست است موقع بلع کمی هوا وارد لولہ گوارش می شود.

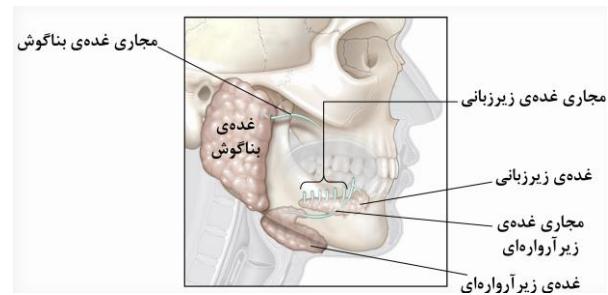
مورد چهارم نادرست است، با تحریک گیرنده های مکانیکی حلق مرحلہ غیر ارادی بلع شروع می شود. (گزینہ ۱) صحیح است.

چہ عواملی در آن ها نقش دارند؟

**گوارش در دهان:** با ورود غذا به دهان، فعالیت هماهنگ ماهیچه های اسکلتی آرواره ها و گونه ها، لب ها، زبان و دندان ها، موجب جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن می شود. آسیاب شدن غذا به ذره های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم های گوارشی، لازم است. این کار از خراشیده شدن لولہ گوارش بر اثر تماس با غذا جلوگیری، و عبور ذره های غذا را از لوله نیز آسان می کند؛ زیرا ضمن

گوارش، غذا با براق مخلوط و به توده ای قابل بلع، تبدیل می شود.

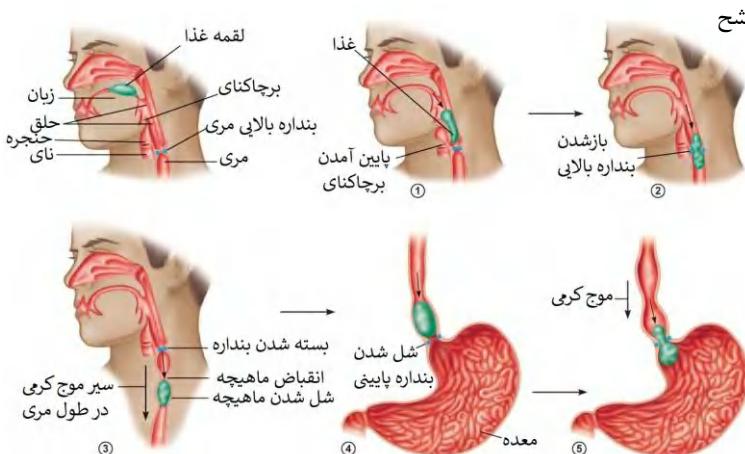
سه جفت غده براقی بزرگ و غده های براقی کوچک حفره دهان، براق ترشح می کنند. براق، ترکیبی از آب، یون های مانند بی کربنات، موسین و انواعی از آنزیم ها است. آنزیم **آمیلاز براق** به گوارش نشاسته کمک می کند و **لیزو زیم**، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری های درون دهان نقش دارد.



شکل ۲۷- غده های بنagoشی، زیرآواره ای و زیرزبانی، براق ترشح می کنند.

**بلع غذا:** هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیر ارادی، ادامه پیدا می کند. همان طور که می دانید حلق را به چهار راه تشبيه می کنند. با استفاده از شکل ۲۸، توضیح دهد هنگام بلع چگونه راه های دیگر حلق بسته می شوند؟

بنداره ابتدایی می در فاصله زمانی بین بلع ها، بسته است و از ورود هوا به می جلوگیری می کند. هنگام بلع، دیواره ماهیچه های حلق بسته می شود و حرکت کرمی آن، غذا را به می راند. بنداره ابتدایی می شود و حرکت کرمی در می راند. حرکت کرمی در می راند. ادامه پیدا می کند و با شل شدن بنداره انتهایی می شود. غذا وارد معده می شود. این بنداره برای خروج گاز های بلعیده

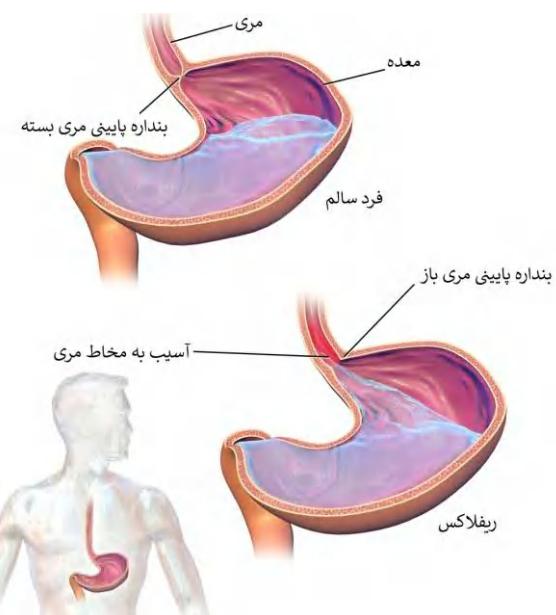


شکل ۲۸- مراحل بلع

مراحل بلع:  
الف) ارادی:

- زبان بزرگ بالا آمده به سقف دهان می‌پسند، لقمه غذا را به سمت هلق می‌فرستد تا گیرنده‌های مکانیکی هلق تحریک شوند.  
 ب) انعکاس بلع (مراحله غیرارادی بلع)  
 ۱- مرکنر بلع با اثر روی مرکنر تنفس سبب قطع تنفس می‌شود.  
 (بصل النقاع)  
 ۲- زبان کوچک بالا رفته راه بینی بسته می‌شود.  
 ۳- هنره بالا آمده، اپیگلووت (پرهاگناری) پایین رفته تا راه نای بسته شود.  
 ۴- مرکلات دوری در هلق شروع شده سبب باز شدن بنداره بالای مری می‌شود.  
 ۵- غذا به کمک مرکلات دوری و تا حدی بازیه زمین به سمت معده حرکت می‌کند.  
 ۶- بنداره انتهایی مری (کاردریا) شل می‌شود تا غذا به همراه هوا وارد معده شود.

**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 علل‌های برگشت اسیدند.



شکل ۲۹- بیماری رفیلاکس

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

فصل ۲: گوارش و جذب مواد

**تمرين ۸:** درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

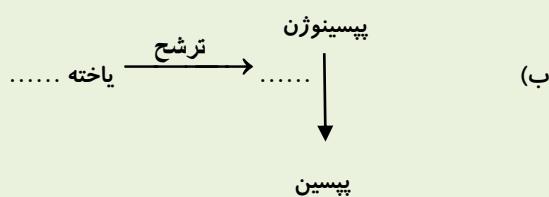
- (الف) برای تشکیل کیموس آنزیم‌های لیپاز و پروتئاز دخالت دارند.
- (ب) با خروج کیموس معده چین خوردگی‌های معده افزایش می‌یابد.
- (پ) برای تشکیل کیموس حرکات دودی و موضوعی دخالت دارند.

**پاسخ: الف) درست**

پ) نادرست (حرکات موضعی مربوط به روده است)

**تمرین ۹:** جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید:

الف) آنژیم پیسینوژن + آنژیم ..... ياخته ..... ترشح



**یاسخ: الف) یاخته اصلی (بیتیک) - آنزیم لیباز**

### پ) یاخته کناری-HCl

#### تمرین ۱۰: 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 پیداکش پیسین، تبدیل پیسینوژن به پیسین سریع تر می‌شود؟

ت) یاخته‌های پوششی سطحی چه موادی ترشح می‌کنند؟

#### **پاسخ: الف) ماهیچہ مورب**

**ب) لایه مخاط**

(ت) ماده مخاطی + بکرینات  
(پ) چون پیسین همانند  $\text{HCl}$ , پیسینوژن را به پیسین تبدیل می‌کند.

می شود تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می شود. پس از این که غذا به طور کامل با شیره معده آمیخته شد، مخلوط به دست آمده که کیموس نام دارد، وارد روده باریک می شود.

**شیره معده:** یاخته‌های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی

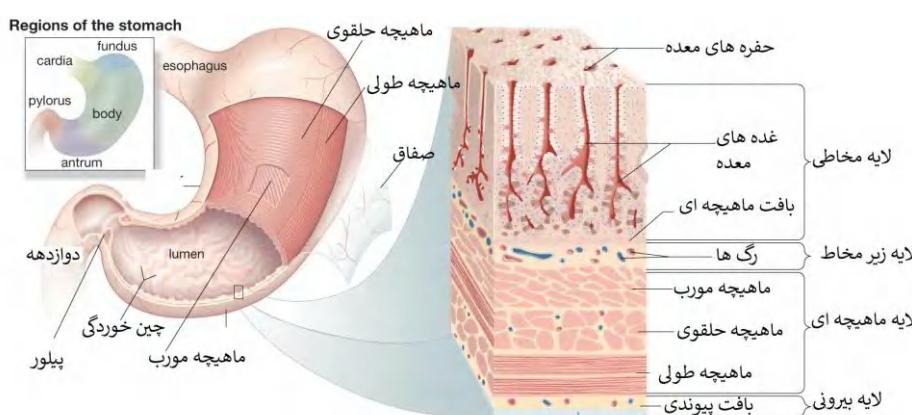
**زیرین فرو رفته‌اند و حفره‌های معده را به وجود می‌آورند. مجاری غده‌های معده، به این حفره‌ها راه دارد.**

یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی زیادی ترشح می‌کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایه‌ریله‌ای جنسیناکی، مخاط معده را می‌پوشانند.

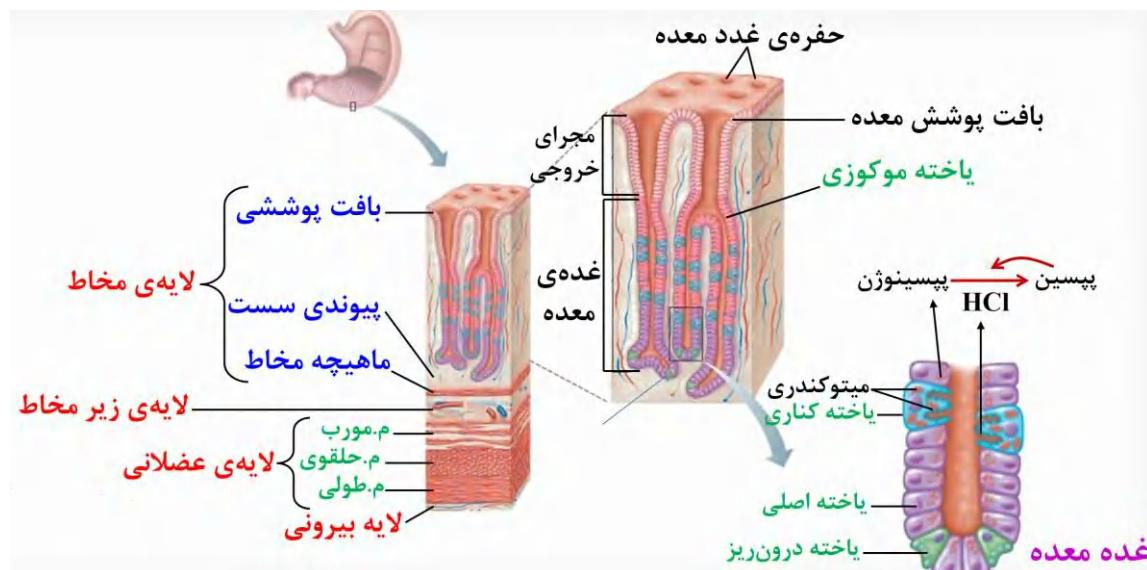
یاخته‌های پوششی سطحی، بیکربنات ( $\text{HCO}_3^-$ ) نیز ترشح می‌کنند که لایه‌لای حفاظتی را قلیایی می‌کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می‌آید.

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

**کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی** ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای جذب **B<sub>12</sub>** ویتامین در روده باریک و حفاظت از آن در برابر آنزیم‌ها ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخرب شوند، فرد علاوه بر کمبود کلریدریک اسید، به کم خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین **B<sub>12</sub>** که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود. در صورت برداشتن معده، عامل داخلی ترشح نمی‌شود و زندگ فرد به خط مر افتاد.

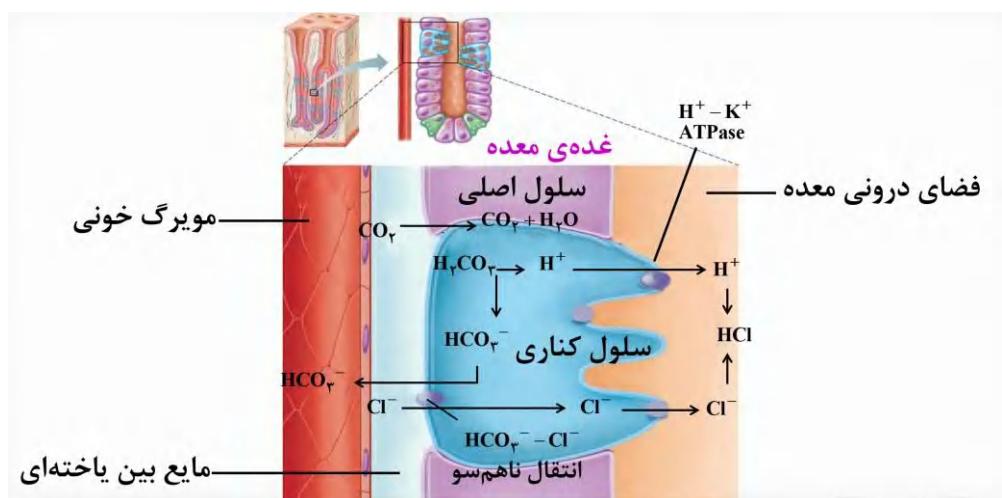


### شكل ٣٠ – ساختار معده



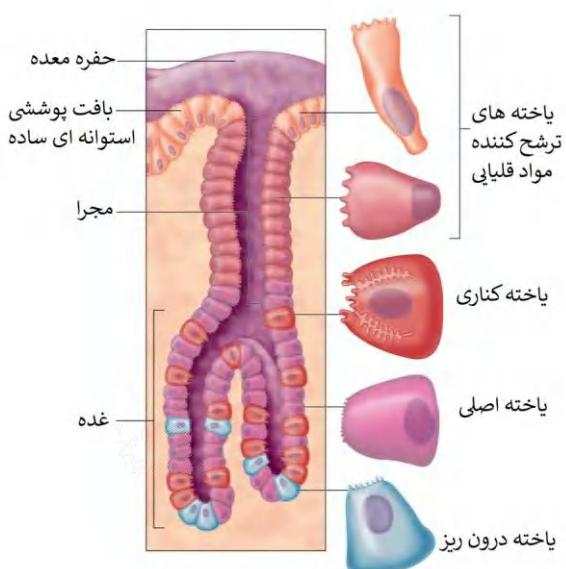
با توجه به شکل غده معده به پرسش های زیر پاسخ دهید:

- (۱) یاخته های درون ریز معده بین چه نوع یاخته هایی جای دارند؟
- (۲) یاخته های کناری معده بین چه نوع یاخته هایی جای دارند؟
- (۳) کدام یاخته های معده غشای چین خورده دارد؟
- (۴) در یک غده معده بیش ترین و کم ترین یاخته ها چه وظایفی دارند؟



## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

بی کربنات	سلول های	- قلیایی لنده سطح معده
موسین		
فالکتور داخلی معده برای حفظ و جذب	- سلول های کناری	B <sub>12</sub>
$\text{Cl}^-$ و $\text{H}^+$ ترشح		
پروتازها (پیسینوژن)	- سلول های اصلی	
لیپاز		
گاسترین به فون می ریزندر، گاسترین بزو شیره معده نیست!	- سلول های هورمونی	



شکل ۳۱ - انواع سلول در غدد معده

قسط 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  $\text{HCl}$  فعال شوند.

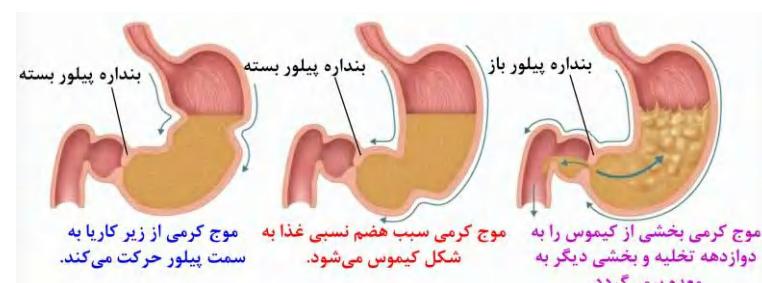
۳) همگی دارای سلول‌های ترشح کننده ترکیبات قلیایی به درون معده هستند.

۴) بافت ترشحی آنها در لایه زیر مخاط قرار دارد و ترشحات آنها از طریق مجرأ وارد معده می‌شود.

**پاسخ:** غده‌های ترشحی معده در لایه مخاط قرار دارند که از طریق مجرأ 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 انبساط می‌یابد و انقباض‌های کرمی معده، به صورت موجی آغاز می‌شود. این امواج از پخش‌های بالاتر معده به سمت پیلور حرکت می‌کند و غذا را با شیره 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 بر می‌گردند تا باز هم آسیاب شوند و تقریباً به شکل مایع درآیند. با شدت پیدا کردن حرکات کرمی، حلقة انقباضی محکمی به سمت پیلور حرکت می‌کند و با کاهش انقباض پیلور، کیموس معده به روده باریک، وارد می‌شود.

هرکات دوری معده:
۱- محل شروع: زیر کارديا
۲- محل پایان: پیلور
۳- زمان شروع هرکت: پند (دقیقه پس از ورود غذا (مرحله قاموش))
(الف) گوارش مکانیکی (پیشتر نزدیک پیلور) ۴- نقش هرکت
(ب) تشکیل و تغییه کیموس
* در تغییه کیموس ابتدا با فشار کیموس به پیلور، پیلور باز مقداری کیموس تغییه می‌شود اما در پایان گوارش معده پیلور شل می‌شود و مواد فارج 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 شیره روده، لوزالمعده و صfra

**تمرين ۱۱:** 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  $B_{12}$  را در برابر (اسید- آنزیم‌های) ..... معده محافظت می‌کنند.

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

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

پاسخ: (الف) کناری  
(پ) پپتیدهای کوچک  
(ت) روءا باریک

**تمرين ۱۲:** درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید:

(الف) در شیره روءا باریک همانند شیره معده، هورمون وجود دارد.

(ب) یاخته‌های پوششی روءا باریک همانند یاخته‌های پوششی سطحی معده  $HCO_3^-$  ترشح می‌کنند.

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

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

پاسخ: (الف) نادرست  
(پ) درست  
(ت) درست

**تمرين ۱۳:** به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

(الف) لسیتین چه نوع لپیدی است؟

(ب) بیلی‌روین 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 بیلی‌روین از خون به بافت‌ها

بفسن درون‌ریز $\leftarrow$ هورمون انسولین و گلوکagon		
بفسن غیر آنزیمی $\leftarrow$ بی‌کربنات سدیم		
فعال: لیپاز، آمیلاز، نوکلئاز	بفسن آنزیمی	بفسن برون‌ریز $\leftarrow$ شیره پانکراس
غیرفعال: پروتاتزها		پانکراس

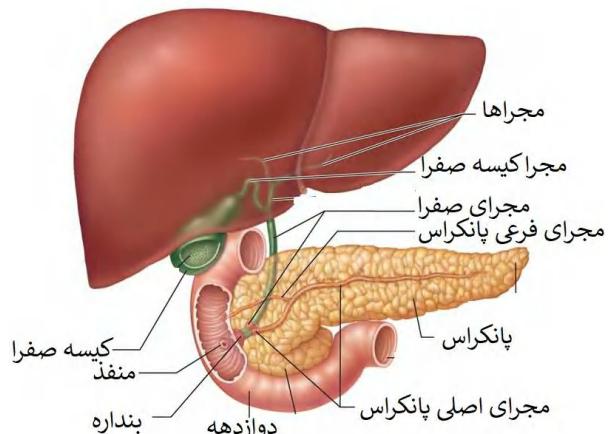
که به دوازدهه می‌ریزند به کمک حرکات روءه، در گوارش نهایی کیموس، نقش دارند.

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

**شیره روءه:** یاخته‌های پوششی مخاط روءه 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 صفراءوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیتین 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 بدخی مواد، مانند بیلی‌روین (ماده‌ای که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به وجود 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. بیلی‌روین در خون افزایش می‌یابد و در بافت‌ها، زردی (یرقان) پدید می‌آید.



شکل ۳۳ - ارتباط کبد و پانکراس با دوازدهه

**شیره لوزالمعده:** غده لوزالمعده در زیر و موازی با معده قرار گرفته است و انواع مواد را ترشح می‌کند. آنزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده از راه مجرایی به دوازدهه می‌ریزند. لوزالمعده، آنزیم‌های

فصل ۲: گوارش و جذب مواد

**نست ۱۷:** با مسدود شدن مجرای مشترک خروجی صفرا و  
شیره پانکراس قطعاً ورود .....

- (١) لیپاز صfra  
 (٢) بی کربنات صfra  
 (٣) لیپاز پانکراس  
 (٤) بی کربنات پانکراس

**پاسخ:** مجازی پانکراس به در صورت اصلی و فرعی است مجرای اصلی با مجرای صفرا قبل از ورود به دوازدهه مشترک می‌شود لذا سنگ صفرا می‌تواند مانع از ورود صفرا به روده شود. در ضمن صفرا آنژیم ندارد. (گزینه «۲» صحیح است).

## قسط ۱۸: هر پروتئاز شیره پانکراس .....

۱) توسط تریپسین فعال می‌شود.

۲) پس از برخورد با ترشحات دوازدهه فعال می‌شود.

۳) بسپارهای پروتئینی را به تکپارهای آمینواسیدی تبدیل می‌کند.

۴) از طریق مجرای مشترک صfra وارد دوازدهه می‌شود.

**پاسخ:** پروتئازهای پانکراس وقتی وارد دوازدهه شدند توسط آنزیم مخاط دوازدهه فعال می‌شوند به این صورت که ابتدا تریپسین فعال می‌شود و این آنزیم علاوه بر خود سایر پروتئازها را نیز فعال می‌کند.  
(گرینه ۱۱) صحیح است.

(گزینه «۱» صحیح است).

هورمون انسولین و گلوکاگون ← بخش درون ریز

بخش غیر آنژیمی ← بی کربنات سدیم

بخش بروون ریز ← شیره پانکراس

نوكلکتاز

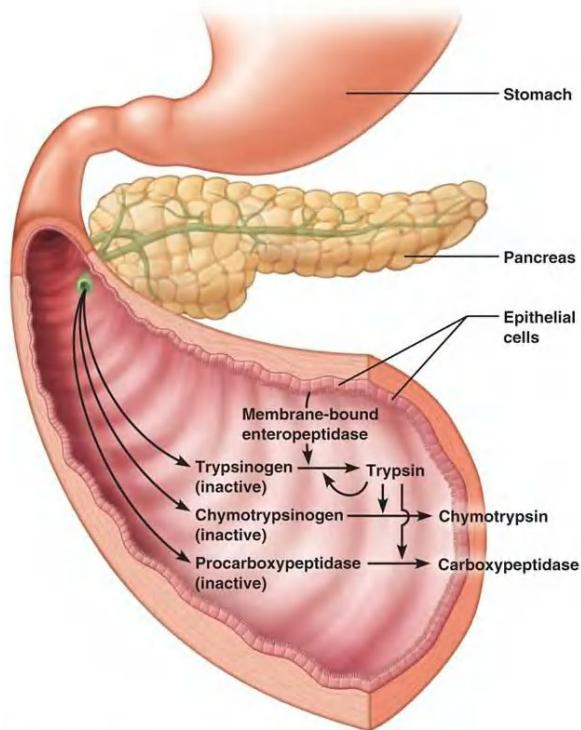
غير فعال: پروتئازها

بخش آنژیمی

پانکراس

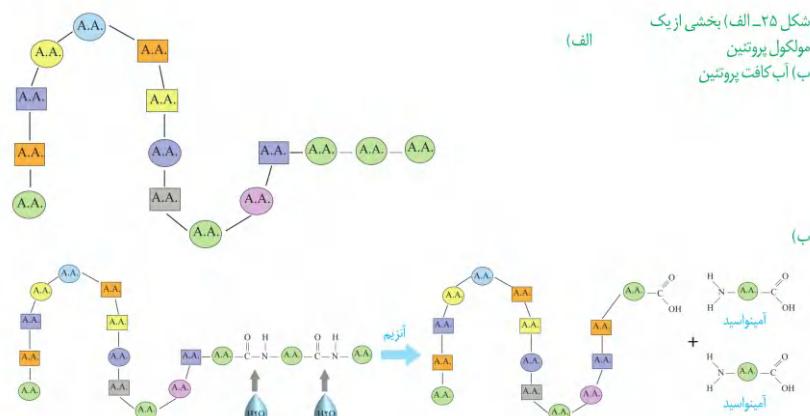
پروتازها	حمل فعال شدن
معده	درون معده پیسینوژن ۱ HCl ۲ پیسین
پانکراس	درون دوازدهه تریپیسین ۱ آنزیم دوازدهه ۲ پروتاز فعال ۳ دیگر پروتاز غیرفعال بانکراس
غدد روده باریک	پس از کنده شدن سلول و مرگ آنها رها و فعال می‌شوند.

لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد و تبدیل بسیارها (پلیمرها) به تکپار (مونومر) (واحدهای سازنده بسیارها) را تولید می‌کند. پروتازهای لوزالمعده به شکل غیرفعال، ترشح می‌شوند. تریپسین، پروتازهای دیگر را نیز فعال می‌کند. لیپاز و آنزیم‌های تجزیه‌کننده کربوهیدرات‌های لوزالمعده (از جمله آمیلاز)، گوارش شیمیایی چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها را در روده باریک، انجام می‌دهند.



شکل ۳۴ - چگونگی، فعال شدن پروتئازهای یانکر اس

**گوارش کربوهیدرات‌ها:** رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. ساکارز (قند نیشکر) و لاکتوز (قند شیر)، دی‌ساکاریداند یعنی از پیوند دو مولکول مونوساکارید به وجود آمده‌اند، در حالی که نشاسته و گلیکوزن، پلی‌ساکاریداند؛ یعنی پلی‌مرمری تشکیل شده از تعداد زیادی مونوساکارید (گلوکن)‌اند. آمیلاز بzac و لوز‌المعده، نشاسته را به یک دی‌ساکارید و مولکول درشتی شامل ۳ تا ۹ مولکول گلوکز تبدیل می‌کنند، زیرا مونوساکاریدهایی مانند گلوکز می‌توانند به یاخته‌های روده باریک وارد شوند. آنزیم‌های گوارشی با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، کربوهیدرات‌های درشت‌تر را به مونوساکارید، تبدیل می‌کنند. در هیدرولیز به کمک آنزیم و با مصرف آب، پیوند بین تکپارها شکسته، و آن‌ها از هم جدا می‌شوند.



فصل ۲: گوارش و جذب مواد

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

- الف) آمیلاز (نشاسته - گلیکوژن) ..... را با واکنش آب کافت  
 گوارش می دهد.

ب) قند نیشکر (لاکتوز - ساکارز) ..... است.

ب) ساکارز	پاسخ: الف) نشاسته
-----------	-------------------

**تمرین ۱۴:** برای نادرستی هر یک از جملات زیر یک دلیل بنویسید:

- الف) آمیلاز بzac و لوزالمعده، نشاسته را به مولکولهای با حداقل ۳ تا ۹ گلوکز تبدیل می‌کند.

ب) فراورده آنزیم آمیلاز بzac جذب یاخته‌های روده باریک می‌شود.

پاسخ: الف) می‌تواند درصد دی‌ساقارید (دو گلوکز) نیز هیدرووازیک کنند.

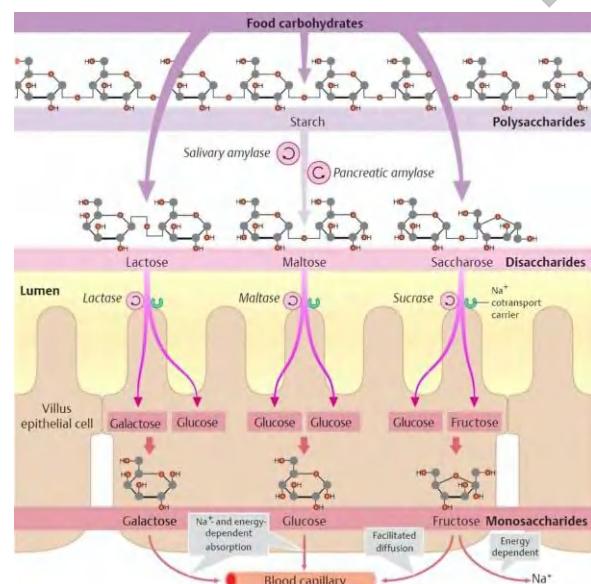
ب) چون گلوكز جذب ياختهها می شود در حالی که آمیلاز بzac نمی تواند نشاسته را به گلوكز هیدرولیز کند.

- ۱- پمپ سدیم- پتاسیم در سلول پوششی روده با مصروف **ATP** و طی فرایند انتقال فعال سدیم‌ها را از سلول فارج و به فون می‌فرستد که نتیجه آن افزایش شبکه غلطقت سدیم بین خفای درون، روده و میان یافته (سیتوپلاسم) است.

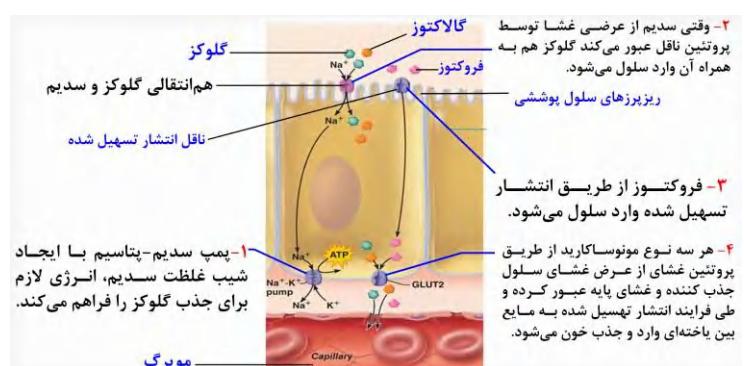
۲- پروتئین‌های هم انتقالی در ریز پردهای روده قندهای ساده مثل **Na<sup>+</sup>** و **گلوكوز** را به همراه **Na<sup>+</sup>** وارد میان یافته می‌کنند.

۳- بزب بر قی مونوساکریدها مثل **غروکوتوز** از طریق انتشار تسهیل شده و مستقل از **Na<sup>+</sup>** است.

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

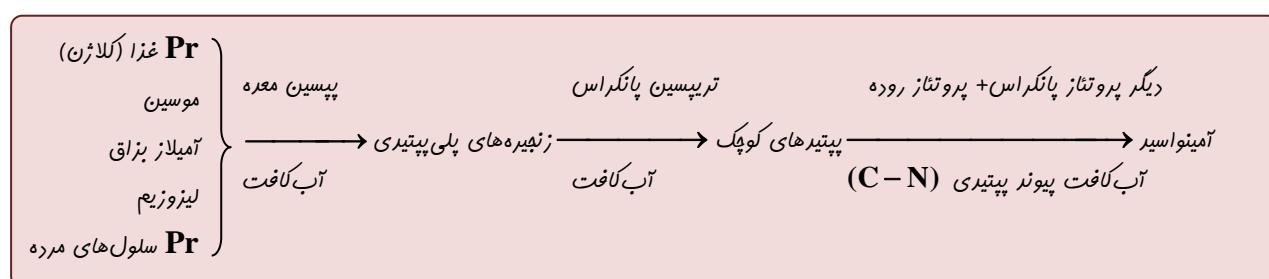


شکل ۳۵ - گواش کریوهیدرات‌ها



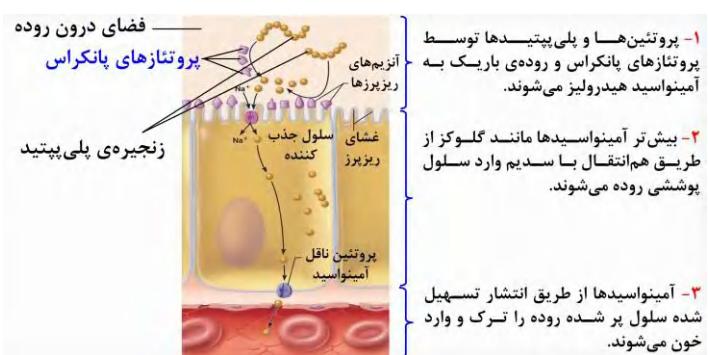
شکل ۳۶ - مکانیسم حذب مونوساکاریدها

**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 روده باریک در نتیجه فعالیت پروتازهای پانکراسی و آزیمهای یاخته‌های روده باریک، پروتئین‌ها به واحدهای سازنده خود یعنی، آمینواسیدها، آب کافت می‌شوند.



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

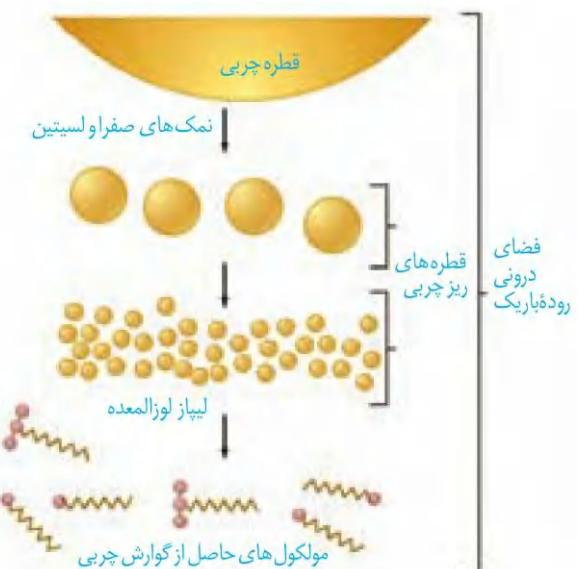
- تمرين ۱۵:** برای هر یک از گزینه‌های زیر کدام مورد داخل پرانتز مناسب‌تر است؟
- (الف) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی است. (کلسترول- تری‌گلیسرید)
- (ب) لیپاز در آب ( محلول- نامحلول) است.
- (پ) گوارش لیپید در (معده- دوازدهه) آغاز می‌شود.
- (ت) بیشتر آب‌کافت چربی توسط لیپاز (لوزالمعده- روده باریک) صورت می‌گیرد.
- پاسخ: (الف) تری‌گلیسرید  
 (ب) محلول  
 (ت) لوزالمعده  
 (پ) روده



شکل ۳۷ - گوارش و جذب بروتین

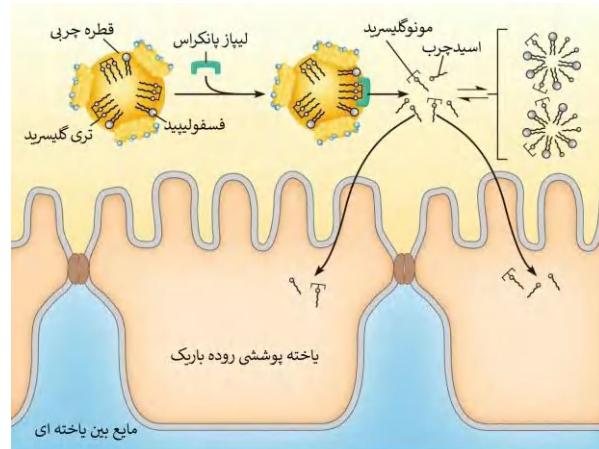
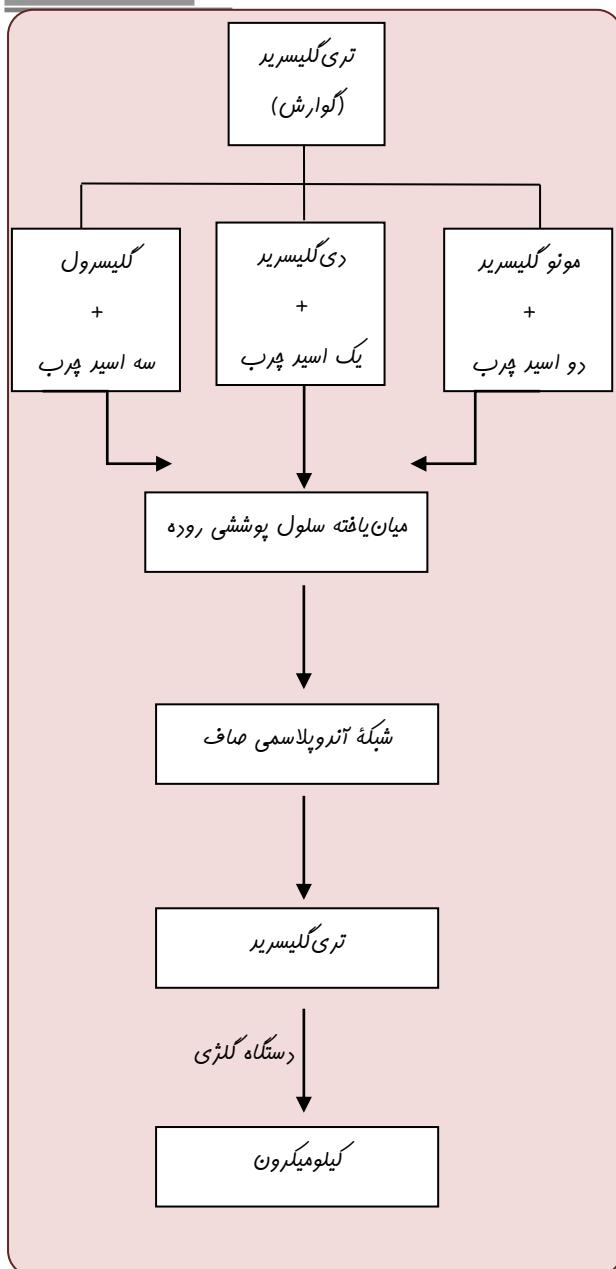
**گوارش چربی‌ها:** فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسیریدها هستند، که معمولاً آن‌ها را چربی می‌نامند.

چربی‌ها 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 مخلوط کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیش‌تر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. لیپاز و دیگر آن‌زیم‌های تجزیه‌کننده لیپیدها در دوازدهه، تری‌گلیسیریدها و لیپیدهای دیگر مانند کلسترول و فسفولیپیدها را آب‌کافت می‌کنند.



شکل ۳۸ - اثر صفرا روی چربی

- گوارش شیمیابی چربی‌ها در معده شروع می‌شود.
- پس از ورود چربی به روده، صفرا به دوازدهه ترشح می‌شود.
- الف- حرکات موضعی روده
- ۲- ریز شدن چربی‌ها توسط
- ب- صفرا
- ۴- محلول شدن چربی در آب توسط صفرا
- ۵- شروع فعالیت لیپاز پانکراس

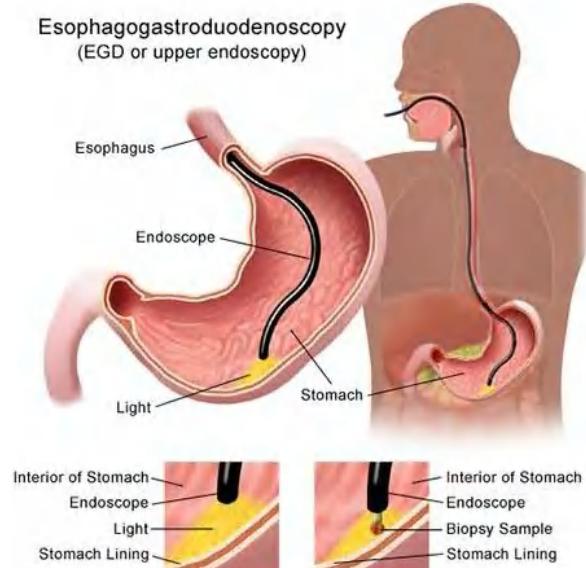


شکل ۳۹ - اثر لیپاز پانکراس روی گوارش چربی

**مشاهده درون دستگاه گوارش:**

درون‌بینی (آندوسکوپی)، روشه‌ی است که با آن می‌توان درون بخش‌های مختلف بدن از جمله دستگاه گوارش و درون مری، معده و دوازده‌ه را مشاهده کرد. درون‌بین (آندوسکوپ) لوله‌ای باریک و انعطاف‌پذیر با دوربینی بر یک سر آن است که از راه دهان و یا برش جراحی وارد بدن می‌شود. درون‌بین، دوربین ویدئویی نیز دارد که تصویر درون بدن را به طور مستقیم در صفحه نمایش نشان می‌دهد. درون‌بین برای تشخیص زخم‌ها، سرطان معده، تشخیص عفونت در اثر هلیکوباتر پیلوری و نمونه‌برداری به منظور بررسی سلامت بافت به کار می‌رود. کولون‌بینی (کولونوسکوپی) روشه‌ی 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

**QUEST 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 هلیکوباتر 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. وقت داشته باشید که روده بزرگ پر ندارد و محل فعالیت هلیکوباتر پیلوری نیز معده است. (گزینه ۴) صحیح است.)

## قسمت 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.

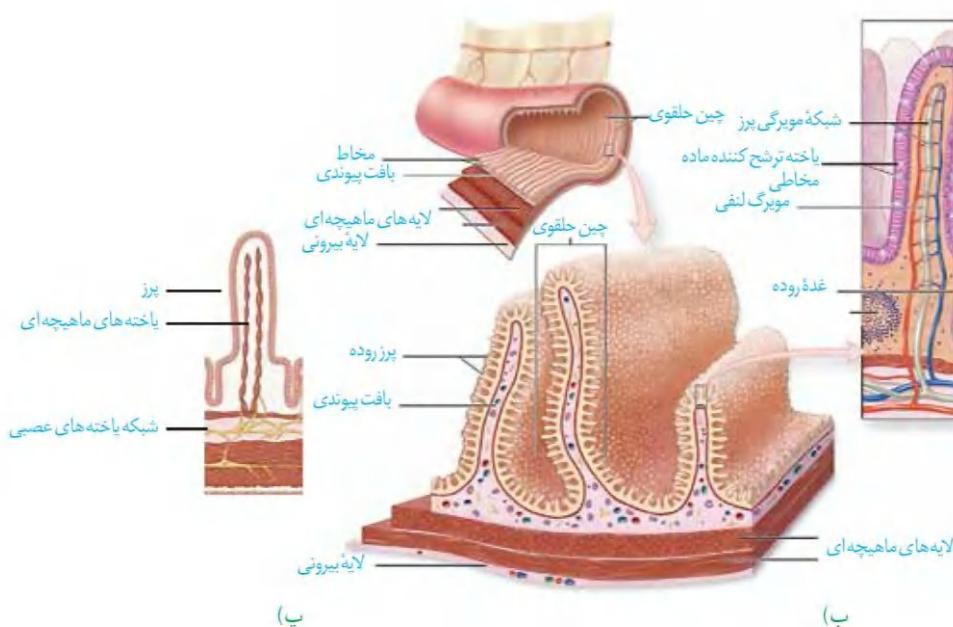
**پاسخ:** در ساختار چین حلقوی روده باریک:

لایه بیرونی <input checked="" type="checkbox"/>	لایه ماهیچهای <input checked="" type="checkbox"/>
لایه زیرمخاط <input checked="" type="checkbox"/>	لایه مخاط <input checked="" type="checkbox"/>
در ساختار پرزهای روده باریک:	
لایه بیرونی <input checked="" type="checkbox"/>	لایه ماهیچهای <input checked="" type="checkbox"/>
(بافت پوششی <input checked="" type="checkbox"/>	لایه مخاط <input checked="" type="checkbox"/>
بافت پیوندی سست <input checked="" type="checkbox"/>	بافت ماهیچهای <input checked="" type="checkbox"/>
(گزینه «» صحیح است.)	

## تعزین ۱۶: تفاوت پرز با ریز پرز را بنویسید:

**پاسخ:** پرزها زوائد انگشت‌مانند روی چین‌های حلقوی روده باریک‌اند. درون هر پرز:

- ۱- مویرگ لنفي با یک سر مسدود
- ۲- مویرگ خونی
- ۳- شبکه عصبی
- ۴- ماهیچه صاف وجود دارد.

شکل ۴۱- ساختار چین و پرز در روده  
(الف)

## 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، چین خورده 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 انتقال 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.

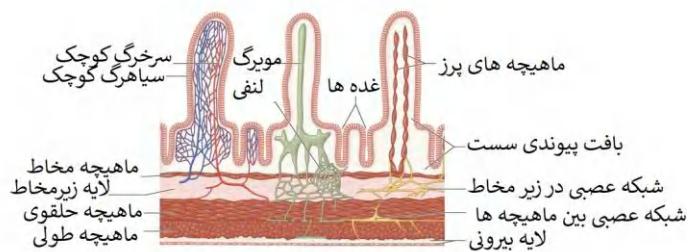


## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

- ۱- مقاطعی
  - ۲- زیر مقاطعی
- انواع غدر روده باریک
- انواع سلول غدر روده باریک:
- سلول های در هال تقسیم
  - سلول های ترشح کننده موسین
  - سلول های ترشح کننده آب و بیکربنات
  - سلول های ترشح کننده سکرتبین به فون
  - سلول های دارای آنزیم

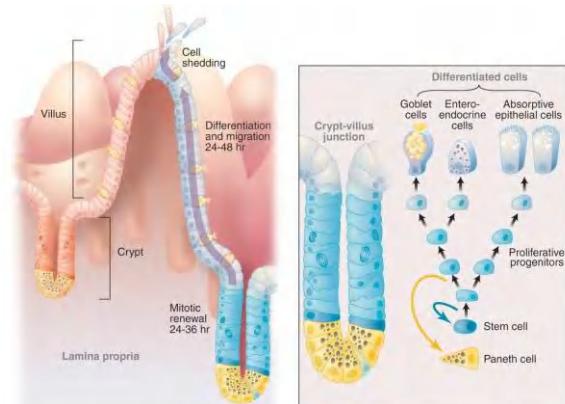
- تمرين ۱۷:** در مورد سیلیاک به پرسش های زیر پاسخ دهید:
- (الف) از بین آنزیم های لیپاز و پروتئاز کدام می تواند گلوتن را تجزیه کند؟
- (ب) گلوتن در چه دانه هایی وجود دارد؟
- (پ) به چه دلیل افراد دچار سوء تغذیه می شوند؟
- پاسخ:** (الف) پروتئاز      (ب) گندم و جو
- (پ) به دلیل کاهش سطح جذب در اثر تخریب ریز پرزها و حتی پرز های روده باریک

- QUEST ۲۱:** ورود هر آمینواسیدی به ..... همانند ورود گلوکز به .....
- ۱) میان یاخته- مایع بین یاخته از طریق هم انتقالی با  $\text{Na}^+$  است.
  - ۲) میان یاخته- میان یاخته به واسطه اختلاف شبیه غلظت  $\text{Na}^+$  امکان پذیر است.
  - ۳) مایع بین یاخته- مایع بین یاخته از طریق انتشار تسهیل شده است.
  - ۴) مایع بین یاخته- میان یاخته به کمک پمپ سدیم- پتاسیم امکان پذیر است.
- پاسخ:** ورود هر آمینواسیدی به میان یاخته نیاز به سدیم ندارد. (گزینه «۳» صحیح است).
- QUEST ۲۲:** به دنبال جذب گلوکز توسط سلول پوششی روده باریک تراکم سدیم مایع بین یاخته و پتاسیم میان یاخته به ترتیب چه تغییری می کند.
- ۱) کم- کم
  - ۲) کم- زیاد
  - ۳) زیاد- کم
  - ۴) زیاد- زیاد
- پاسخ:** به دلیل فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم مقدار سدیم مایع بین یاخته زیاد می شود همچنین به دلیل ورود پتاسیم به میان یاخته تراکم  $\text{K}^+$  سیتوپلاسم هم زیاد می شود. (گزینه «۴» صحیح است).



شکل ۴۲- وجود رگ های خونی و لنفی، ماهیچه و شبکه عصبی در پرز

مواد گوناگون پس از عبور از یاخته های پوششی هر پرز، به شبکه مویرگی درون پرز و سپس جریان خون وارد می شوند. همان طور که در شکل ۴۲ می بینید، در هر پرز، یک مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. مولکول های حاصل از گوارش لبیدهای به مویرگ لنفی وارد می شوند. در فصل دستگاه گردش خون، با ساختار مویرگ خونی و لنفی بیشتر آشنا می شوید.



شکل ۴۳- چگونگی تشکیل انواع سلول های غده روده باریک

**جذب گلوکز و آمینواسیدها:** گلوکز با کمک مولکول ناقل ویژه ای، همراه با سدیم وارد یاخته پرز روده می شود. این روش هم انتقالی نام دارد. ارزی لازم برای انتقال گلوکز، از شبی غلظت سدیم فراهم می شود (شکل ۳۰). شبی غلظت سدیم با فعالیت پروتئین انتقال دهنده سدیم- پتاسیم **حفظ می شود**; سپس گلوکز با انتشار تسهیل شده، وارد فضای بین یاخته ای می شود. روش عبور بیشتر آمینواسیدها از غشای یاخته پرز نیز مانند گلوکز است.

**جذب لبیدهای:** مولکول های حاصل از گوارش لبیدهای به درون یاخته پرز، منتشر می شوند. درون یاخته های پرز، از این مولکول ها دوباره مولکول تری گلیسرید ساخته می شود. تری گلیسرید همراه با پروتئین ها و سایر لبیدهای به شکل کیلومیکرون (ذره هایی شامل تری گلیسرید، فسفولیپیدهای، کلسترول و پروتئین) در می آیند.

**مسئلہ ۲۳:** ورود لیپیدها به میان یاخته سلول پوششی روده ..... ورود آنها به درون بین یاخته ..... صرف انرژی زیستی می باشد.

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

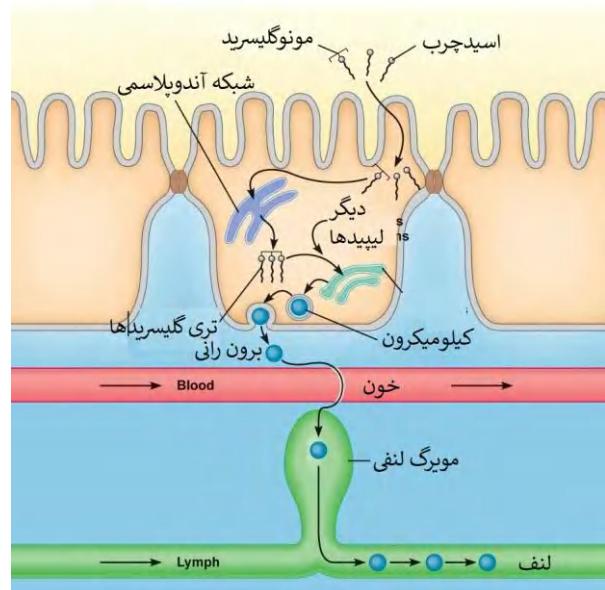
**پاسخ:** جذب لیپیدها توسط سلول های پوششی روده با انتشار است اما ورود آنها به مایع بین یاخته با روش اگزوسیتوز و با صرف ATP است. (گزینه «۴» صحیح است).

**مسئلہ ۲۴:** گلیکومیکرون ..... HDL و LDL

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

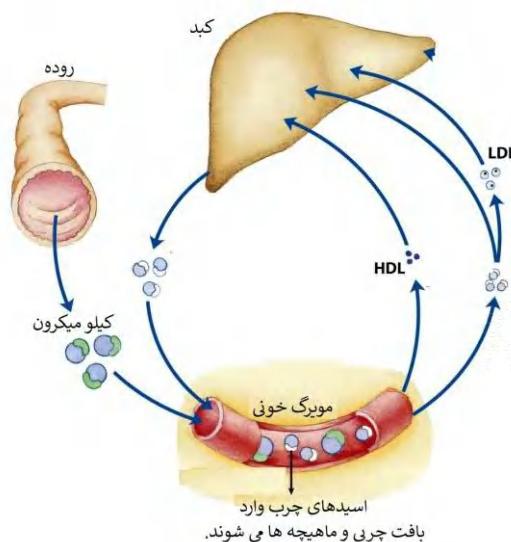
**پاسخ:** در ساختار گلیکومیکرون همانند LDL و HDL، کلسترول، پروتئین، تری گلیسرید و فسفولیپید وجود دارد. (گزینه «۱» صحیح است).

و با بیرون رانی به مایع بین یاخته ای و سپس به مویرگ لنفی وارد می شوند.



شکل ۴۴- مراحل جذب لیپیدها

کلیومیکرون ها بعداً همراه با لف، به خون وارد و لیپیدهای آن در کبد یا بافت چربی ذخیره می شوند. در کبد از این لیپیدها مولکول های لیپوپروتئین (ترکیب انواع لیپید و پروتئین) ساخته می شود که انواع لیپیدها را در خون به بافت ها منتقل می کند.



شکل ۴۵- گردش لیپیدها در بدن

گروهی از لیپوپروتئین ها کلسترول زیادی دارند: **لیپوپروتئین کچک** (LDL) و در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است: **لیپوپروتئین پر کچک** (HDL). کلسترول لیپوپروتئین های گروه اول به دیواره سرخرگ ها می چسبند و به تدریج مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود می کند. در مقابل، لیپوپروتئین های گروه دوم، کلسترولی که رسوب کردن در دیواره سرخرگ را آغاز کرده

**قست 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، بر عکس گفته است. (گزینه «۲» صحیح است).

**قست 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 صفرا ممکن است منجر به اختلال در انعقاد خون شود.
- جذب هر ویتامین محلول در آب اگر با صرف انرژی زیستی باشد، درون بری است.

(۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) صفر

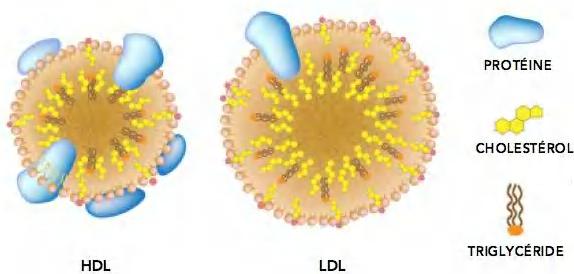
**پاسخ:** مورد اول درست است. چون جذب آب از طریق اسmez است یعنی عبور آب از غشا

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 درون بری است. (گزینه «۲» صحیح است).

است، جذب می‌کنند. در نتیجه، زیاد بودن لیپوپروتئین پر چگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. مصرف چربی‌های اشباع، چاقی، کم تحرکی 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 اسmez 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<sub>12</sub>» همراه با عامل داخلی معده به روش درون بری، جذب می‌شوند.

**روde بزرگ و دفع:**

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

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

**قسمت ۲۶:** در انسان، بخش ..... روده بزرگ .....

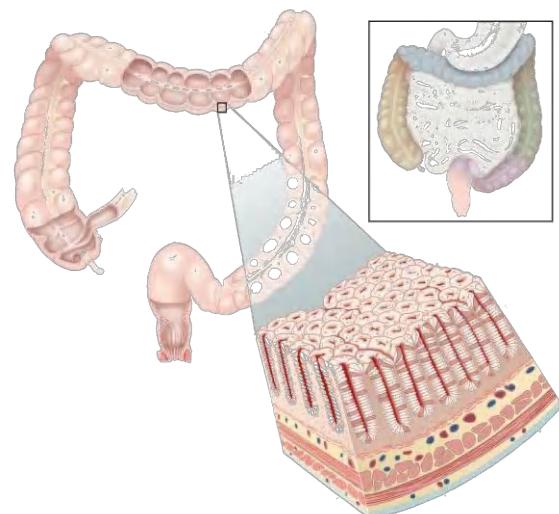
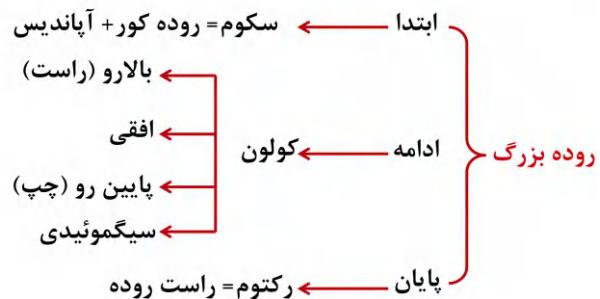
- (۱) انتهایی- برخلاف بخش ابتدایی آن، در سمت چپ بدن است.
- (۲) ابتدایی- در سمت راست بدن تا زیر کبد، بالا می‌رود.
- (۳) انتهایی- دارای سلول‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای است.
- (۴) ابتدایی- به زائدی ختم می‌شود که هیچ راه ارتباطی با فضای درون روده ندارد.

**پاسخ:**

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

در انتهای راست ماهیچه‌های مخرج قرار دارند، بندهای داخلی ماهیچه صاف ولی بندهای خارجی ماهیچه اسکلتی با یاخته‌های چند هسته‌ای است. (گزینه «۳» صحیح است.)

مدفوع به راست روده، انعکاس دفع به راه می‌افتد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می‌شود.



شکل ۴۷- بخش‌های مختلف روده بزرگ

**انعکاس تقلیلی مدفوع:**

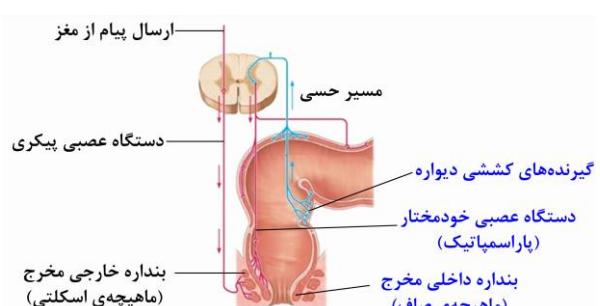
- تحریک گیرنده‌های حسی راست روده و ارسال پیام به نکاع
- غرمان فرکتی به ماهیچه‌های صاف راست روده و ماهیچه صاف بندهای داخلی مخرج برای تقلیلی مدفوع (دستگاه عصبی فودمتر)
- کنترل دفع مدفوع به کمک مغز و نکاع از طریق ماهیچه اسکلتی بندهای فارجی مخرج (دستگاه عصبی پیکری)

**قسمت ۲۷:** ممکن است ..... خارج شده از میان یاخته سلول

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

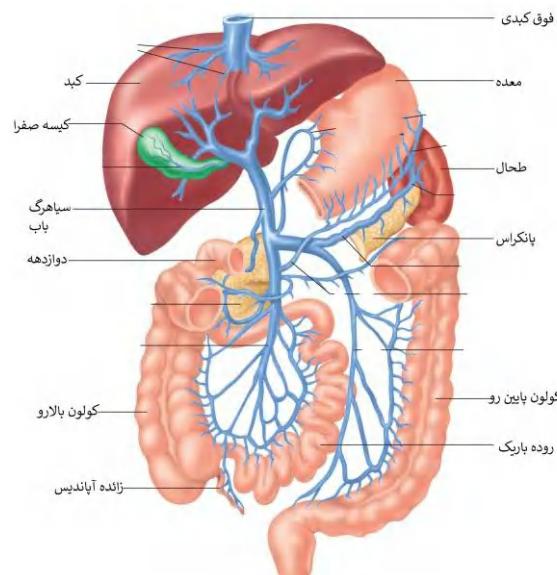
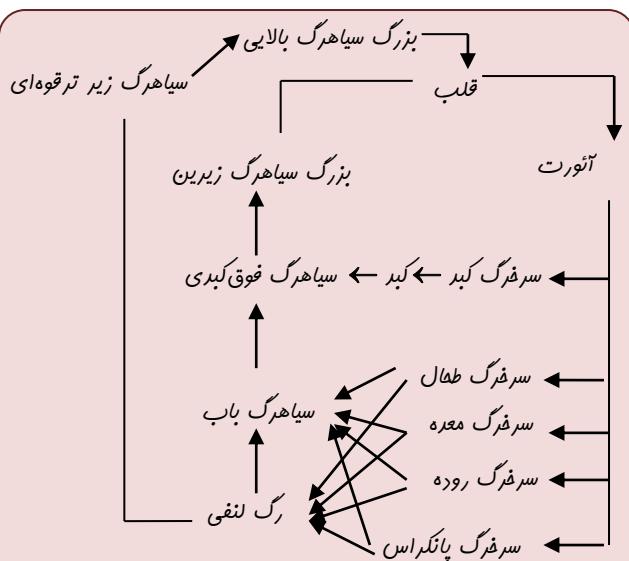
- B<sub>۱۲</sub> ویتامین ۲  
۱) پروتئین  
۴) کلسیم  
۳) گلوکز

**پاسخ:** ویتامین B<sub>۱۲</sub>، گلوکز و کلسیم پس از جذب در روده باریک از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌روند اما پروتئین‌ها اگر در ساختار کیلومیکرون باشند ابتدا جذب لنف شده و قبل از کبد مستقیماً به قلب می‌روند (گزینه «۱» صحیح است).



شکل ۴۸- انعکاس دفع مدفوع

**گردش خون دستگاه گوارش:** برخلاف اندام‌های دیگر بدن، خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب برnmی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود. پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند. در کبد از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند. پس از مدتی، جریان خون دستگاه گوارش به حالت معمول برnmی‌گردد.



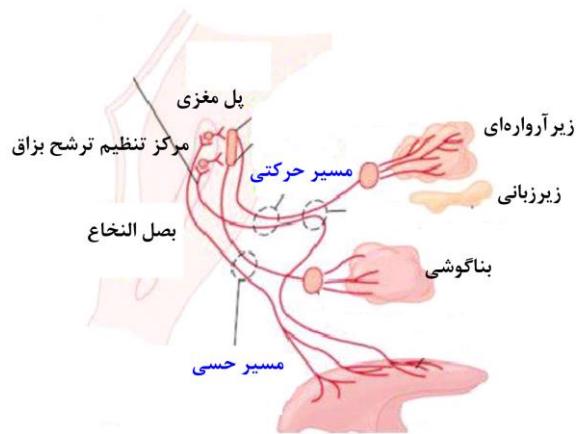
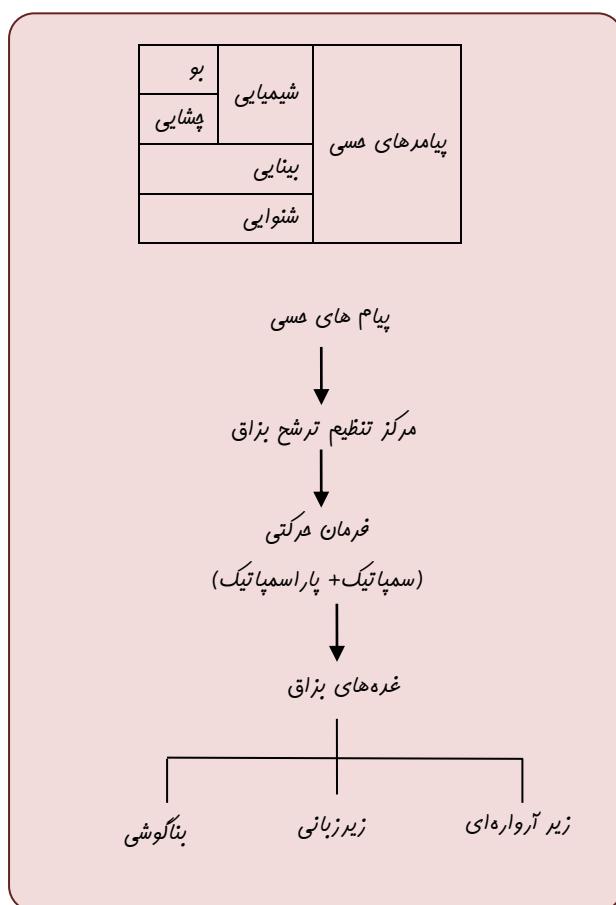
شکل ۴۹- سیاهرگ باب

نقش	هرمون	اندرا م دستگاه گوارش
*	*	دهان
*	*	مری
مهدک ترشح HCl و آنزیم	کاسترین	معده
مهدک ترشح بی کربنات سدیم باکتری	سلکرتین	روهه باریک
*	*	روده بزرگ
تنظیم قند فون	انسولین و گلولوگون	پانکراس
تنظیم گلبول قرمز فون	اریتروپویتین	کبد

### تنظیم فرایندهای گوارشی:

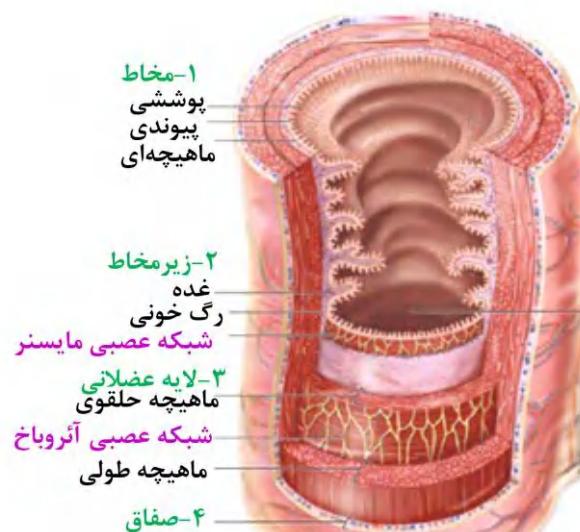
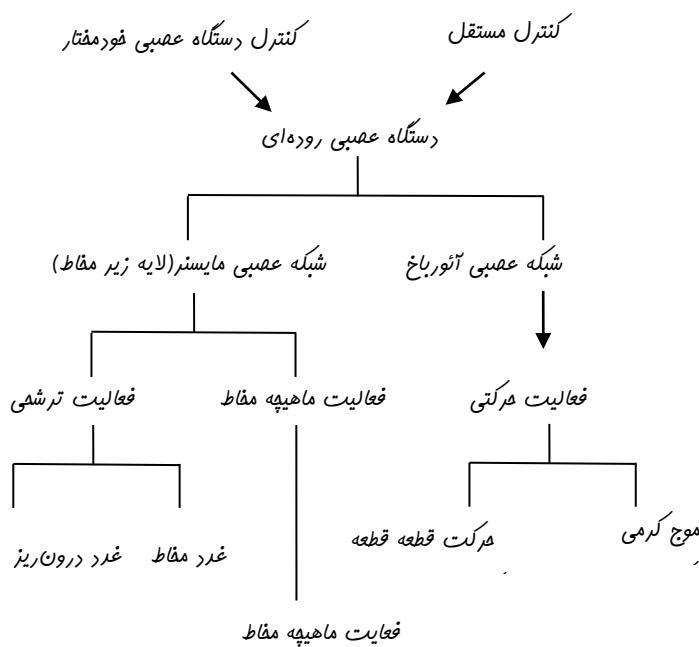
دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن و عده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. فعالیت بخش‌های گوارش هماهنگ باشد. 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 خودمنختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه، ناخودآگاه است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت اعصاب پاد هم حس (پاراسمپاتیک) و هم حس (سمپاتیک)، دستگاه عصبی خودمنختار، پیام عصبی مغز را به غده‌های بزاق می‌رساند و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می‌شود. حرکت‌هایی 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 بصل النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.



شکل ۵۰- تنظیم ترشح بزاق توسط اعصاب پاده‌م حس

همان‌طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی، وجود دارند. این شبکه را **دستگاه عصبی روده‌ای** می‌نامند. این دستگاه، تحرک و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می‌کند. مثلاً همان‌طور که دیدیم، یاخته‌های ماهیچه‌ای درون پرزها با تحریک یاخته‌های عصبی این دستگاه، **موجب حرکت پرزها** می‌شوند. دستگاه عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمنختار، فعالیت کند. اما اعصاب هم‌حس و پاد هم‌حس با دستگاه عصبی روده‌ای ارتباط دارند و بر عملکرد آن تأثیر می‌گذارند. معمولاً اعصاب پاد هم‌حس فعالیت دستگاه گوارش را افزایش و اعصاب هم‌حس فعالیت این دستگاه را کاهش می‌دهند.



شکل ۵۱- شبکه یاخته‌های عصبی دستگاه عصبی روده‌ای لوله گوارش

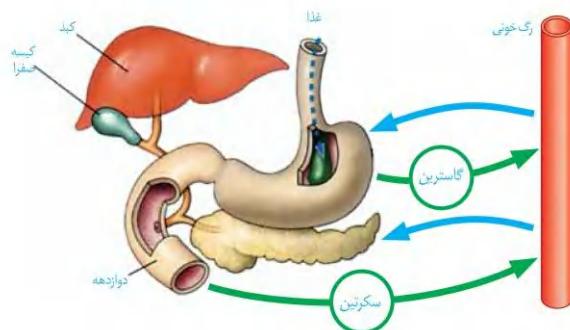
## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

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

### تسنی ۲۸: کدام عبارت صحیح است؟

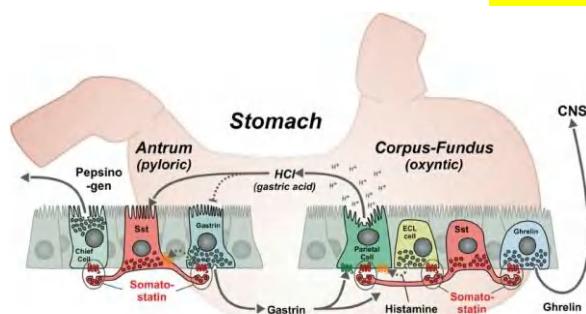
- ۱) گیرنده‌های بینایی انسان می‌توانند در ترشح آنزیم لیزوژیم نقش داشته باشند.
- ۲) با تحریک گیرنده‌های چشایی پیام‌های حسی از طریق عصب پادهم حس به مرکز تنظیم بzac فرستاده می‌شوند.
- ۳) برخلاف ترشح شیره پانکراس، ترشح بzac می‌تواند آگاهانه کنترل شود.
- ۴) یاخته‌های مجاور پیلوار معده همانند غده‌های بالاتر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

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 هورمون‌های است. 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 پیلوار قرار دارند ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- محل ترشح و هدف گاسترین

**وزن مناسب:** اضافه وزن و چاقی در اثر خوردن غذا بیش از مقداری که برای تولید انرژی در بدن لازم است، ایجاد می‌شود. **غذای اضافی** (چربی، کربوهیدرات و پروتئین) در بدن به چربی تبدیل و در بافت چربی ذخیره می‌شود تا بعد برای تولید انرژی مصرف شود. **علت افزایش اضافه وزن و چاقی در جوامع امروری** را استفاده از غذاهای پرانرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، **عوامل روانی** مانند غذا خوردن برای رهایی از تنفس، شیوه زندگی کم تحرک یا بدون تحرک و **زن**

**تموین ۱۸:** درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

(الف) گلیکوژن همانند کلازن در بدن انسان می‌تواند به تری‌گلیسیرید تبدیل می‌شوند.

(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 سکته‌های قلبی را برخلاف سکته‌های مغزی را افزایش می‌دهد.

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

- |           |           |
|-----------|-----------|
| پاسخ:     | الف) درست |
| ب) نادرست | پ) درست   |
| ت) درست   | ج) نادرست |

**تموین ۱۹:** اگر نمایه توده بدنی فردی با قد ۱۶۰ سانتی‌متر برابر ۳۲ باشد، وزن این فرد چند کیلوگرم است؟

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

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

می‌دانند. چاقی، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به

بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن

سرخرگ‌ها، سکته قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد.

از سوی دیگر، افراد دچار بی‌اشتهاای عصبی، تمایلی به غذاخوردن ندارند و کمتر از نیاز خود غذا می‌خورند و در نتیجه، به شدت لاغر می‌شوند.

اگر چه ژن‌های مربوط با این بیماری شناسایی شده‌اند اما تبلیغات و فشار اجتماعی نیز در تمایل بیش از حد این افراد به

لاغری دخالت دارد. بی‌اشتهاای عصبی به کاهش دریافت کلسیم و آهن مورد نیاز، کاهش استحکام استخوان‌ها و کم خونی، ضعف

ماهیچه قلب و حتی ایست قلبی منجر می‌شود.

برای تعیین وزن مناسب، از نمایه توده بدنی استفاده می‌کنند. این

نمایه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

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

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. مثلاً

پسر شانزده ساله با نمایه توده بدنی ۳۲ احتمالاً نسبت به پسران

همسن خود چاق است و دختر شانزده ساله با نمایه توده بدنی ۱۶

نسبت به دختران همسن خود، به احتمال زیاد کمبود وزن دارد.

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.

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

<input checked="" type="checkbox"/> مهیط را فلی بردن انسان		الف) قادر دستگاه گوارش	
<input checked="" type="checkbox"/> مهیط فارجی بردن انسان			
اسفعنج: دریافت غذا از مهیط آب	ب) قادر دستگاه گوارش اندولی فقط گوارش درون یافته دارند		جانوران
کرم پون پلاتاریا	پ) دارای هفره گوارشی		
مره‌هایان: هیدر + شقایق دریایی + عروس دریایی			
کرم‌فکی، بندپایان و مهره‌داران	ت) دارای لوله گوارش		

مراحل گوارش در پارامسی:

- حرکت مژک‌ها مواد را به سوی هفره دهانی می‌فرستد.

- در دهان سلولی ریزکیسه (وزیکول) به روش درون‌بری (آنزوستیوز)

غذا را به میان یافته وارد می‌کند.

- واکوئل غذایی با لیزوژوم (کافنده‌تن) ادغام و واکوئل گوارشی تشکیل می‌شود.

- مواد گوارش یافته از واکوئل غذایی فارج و به مهربن سلول می‌رسد،

مواد باقیمانده در واکوئل را به واکوئل دفعی تبدیل می‌کند.

- واکوئل دفعی مواد را به روش آنزوستیوز (برون‌رانی) دفع می‌کند.

### قسمت ۲۹: هر کُریچه در پارامسی .....

۱) می‌تواند با کافنده‌تن ترکیب شود.

۲) اگر دارای مواد دفعی باشد تنها با اگزوستیوز مواد را خارج می‌کند.

۳) از طریق فاگوسیتوز و در انتهای هفره دهانی منشأ می‌گیرد.

۴) اگر حاوی مواد غذایی باشد فقط با گوارش درون یاخته‌ای می‌تواند مواد را گوارش دهد.

**پاسخ:** انواع واکوئل در پارامسی:

۱- غذایی

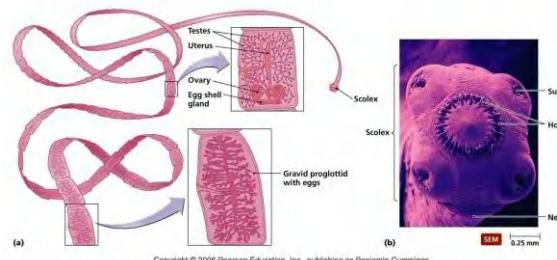
۲- گوارشی

۳- دفعی

۴- انقباضی

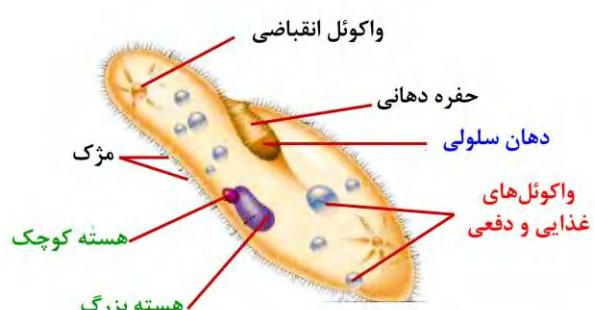
## گفتار ۴: نوع گوارش در جانوران

برخی از جانداران، مواد غذایی 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 غذایی را از سطح یاخته، جذب می‌کنند. کرم نیز که فاقد دهان و دستگاه گوارش است، مواد غذایی را از سطح بدن جذب می‌کند.



شکل ۵۴- کرم کدو

**کُریچه (واکوئل) گوارشی:** مواد غذایی در این نوع کُریچه‌ها به کمک آنزیم‌ها گوارش پیدا می‌کند. بنابراین، گوارش درون یاخته‌ای است؛ مثلاً در پارامسی، حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می‌کند. در انتهای حفره، کُریچه غذایی تشکیل می‌شود. کُریچه غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند. اندامکی به نام کافنده‌تن (لیزوژوم)، که دارای آنزیم‌های گوارشی است به آن می‌پیوندد و آنزیم‌های خود را به درون کُریچه آزاد می‌کند. در نتیجه، کُریچه گوارشی تشکیل می‌شود. مواد گوارش یافته، جذب می‌شوند و مواد گوارش یافته در کُریچه باقی می‌مانند. به این کُریچه دفعی می‌گویند. محتویات این کُریچه از راه منفذ دفعی یاخته خارج می‌شود.



شکل ۵۵- گوارش درون یاخته‌ای در پارامسی

## قسمت ۳۰: چند جمله صحیح است؟

- در هر جانوری دارای حلق، غذا پس از دهان وارد حلق می‌شود.
  - در هر جانوری دارای حلق، غذا پس از حلق وارد مری می‌شود.
  - هر جانوری دارای گوارش برون‌یاخته‌ای، ابتدا گوارش شیمیایی را در لوله گوارش شروع می‌کند.
  - در هر جانوری که غذا پس از عبور از دهان بلافضله وارد محلی می‌شود که گوارش را شروع می‌کند، مواد غذایی و دفعی با هم مخلوط می‌شوند.
- ۱) ۱  
۲) ۲  
۳) ۳ صفر

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

## مراحل تغذیه هیدر:

- ۱- شکل غذا و انتقال آن به حفره گوارشی با کمک بازوها
- ۲- سلول‌های ترشی، آنزیم‌های گوارشی را به درون حفره گوارشی آگزوسیتوز (برون‌رانی) می‌کنند.
- ۳- تازک‌ها آنزیم‌ها و مواد غذایی را مخلوط می‌کنند تا گوارش برون‌یاخته صورت گیرد.
- ۴- سلول‌های تازک‌دار مواد غذایی قابل بزب را به روش فاگلوسیتوز از حفره گوارشی فارج و به میان یافته (سیتوپلاسم) وارد می‌کنند.
- ۵- در میان یافته و آکنول غذایی با لیزوزوم ادغام و کریچه گوارشی شل می‌کنند.
- ۶- پس از گوارش درون‌یاخته، مواد غذایی مصرف می‌شوند.
- ۷- مواد دفعی و مواد غذایی که گوارش نیافته‌اند یا به طور نسبی گوارش یافته‌اند مبدراً از طریق دهان، حفره گوارشی را ترک می‌کنند.

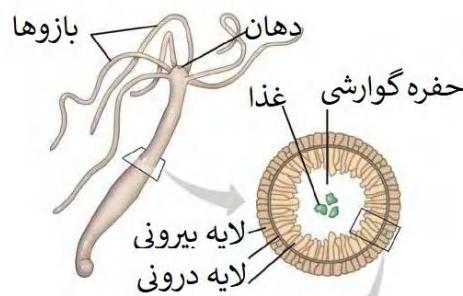
## قسمت ۳۱: در هیدر .....

- ۱) همانند پارامسی، درون کریچه غذایی گوارش شیمیایی شروع می‌شود.
  - ۲) همانند پلاتاریا کریچه‌های دفعی مواد خود را به روش اگزوسیتوز وارد حفره گوارشی می‌کنند.
  - ۳) برخلاف کرم‌خاکی گوارش برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای رخ می‌دهد.
  - ۴) هر یاخته پوششی حفره گوارشی دارای یک یا چند تازک است.
- پاسخ:** در هیدر و پلاتاریا حفره گوارشی وجود دارد و مواد دفعی می‌توانند با اگزوسیتوز وارد این حفره شوند. (گزینه «۲» صحیح است). گزینه «۱»: در هیدر گوارش شیمیایی در بیرون‌یاخته شروع می‌شود. گزینه «۳»: باید همانند می‌گفت. گزینه «۴»: بعضی سلول‌ها تازک ندارند.

## گوارش برون‌یاخته‌ای

سبیاری 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 برون‌یاخته‌ای پیدا می‌کند.

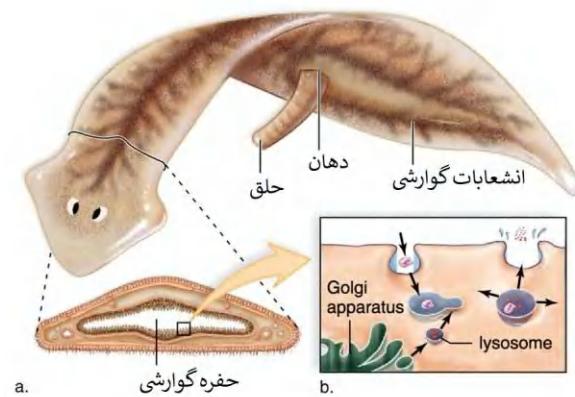
**حفره گوارشی:** گوارش در بی‌مهرگانی مانند مرجان‌ها، در کیسه منشعبی به نام حفره گوارشی انجام می‌شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می‌شود. یاخته‌هایی در این حفره، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند.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



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

## فصل ۲: گوارش و جذب مواد

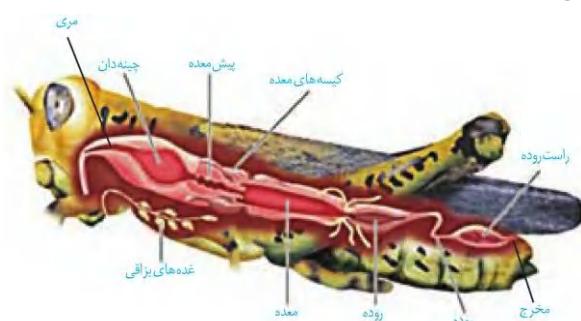
قست ۳۲: چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟	
در دستگاه گوارش ملخ ..... همانند پیش‌معده .....	
- در دهان - گوارش مکانیکی رخ می‌دهد.	
- در دهان - پیش‌معده گوارش شیمیایی انجام می‌شود.	
- درون کيسه‌های معده - آنزیم‌های گوارشی تولید و ترشح می‌شود.	
- درون معده - جذب مواد غذایی صورت نمی‌گیرد.	۱) ۲
	۲) ۳
	۳) صفر
<b>پاسخ:</b>	
۱- آرواره‌ها ← گوارش مکانیکی	
۲- غده‌های برازی ← گوارش شیمیایی نشاسته در دهان	
۳- مری	
۴- چینه‌دان	ادامه گوارش شیمیایی آمیلاز براز + نرم شدن غذا
۵- بخش ماهیچه‌ای تمایز یافته در انتهای مری	
۶- تکمیل گوارش برون‌یاخته در کيسه‌های معده	
۷- جذب مواد غذایی در معده	
۸- ورود مواد گوارش‌نیافته به روده و همچنین ورود آب و یون‌ها از لوله‌های مالپیگی به روده	
۹- جذب آب و یون‌ها در راست روده	
۱۰- دفع مدفع از مخرج	
(گزینه «۱» صحیح است.)	



شکل ۵۷- حفره گوارشی در پلاناریا

**لوله گوارش:** این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می‌گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می‌کند. در نتیجه، دستگاه گوارش کامل شکل می‌گیرد. در ادامه، نمونه‌هایی از این دستگاه ارائه می‌شود. ملخ، حشره‌ای گیاه‌خوار است و با استفاده از آرواره‌ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می‌کند. غذای خرد شده از طریق مری به چینه‌دان وارد می‌شود. چینه‌دان بخش حجمی انتهای مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود. براز، غذا را برای عبور از دستگاه گوارش لغزنده می‌کند. آمیلاز براز، گوارش کربوهیدرات‌ها را آغاز می‌کند.

این مرحله، طی ذخیره غذا در چینه‌دان ادامه می‌یابد؛ سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش‌معده وارد می‌شود. دیواره پیش‌معده دندانه‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند. معده و کيسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به بخش‌معده وارد می‌شوند. حرکات مکانیکی پیش‌معده و عملکرد آنزیم‌ها، ذرات ریزی ایجاد می‌کنند که به کيسه‌های معده وارد و گوارش برون‌یاخته‌ای کامل می‌شود. جذب، در معده صورت می‌گیرد. مواد گوارش‌نیافته پس از عبور از روده به راست روده وارد و آب و یون‌های آن جذب می‌شوند و سرانجام مدفع از مخرج دفع می‌شود.



شکل ۵۸- لوله گوارشی در ملخ

**تست ۳۳:** در .....، محتویات لوله گوارش، پس از آن

که گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلا فاصله وارد بخش

دیگری می‌شوند که جایگاه ..... است. (سراسری ۹۳)

(۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک - ترشح آنزیمهای گوارش

(۲) گنجشک برخلاف ملخ - اصلی جذب مواد غذایی و آب

(۳) ملخ همانند کرم خاکی - آغاز گوارش شیمیایی مواد غذا

(۴) گنجشک همانند ملخ - هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

#### پاسخ:

کرم خاکی:

دهان ← حلق ← مری ← چینه‌دان ← سنگدان ← روده

کبوتر:

دهان ← مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده

(گزینه ۱۱) 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.

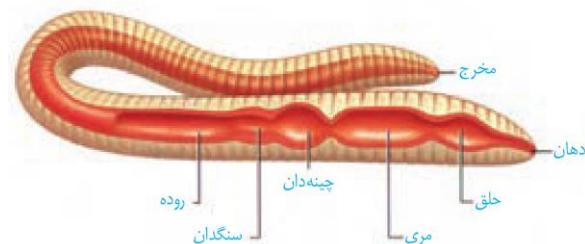
(۳) غذا بلا فاصله از چینه‌دان وارد معده می‌شود - روده محل اصلی جذب مواد غذایی است.

(۴) مری بین حلق و چینه‌دان قرار دارد - سنگدان بعد از معده قرار دارد.

جانوران دیگری مانند کرم خاکی و پرنده‌گان دانه‌خوار نیز چینه‌دان

دارند که به ذخیره غذا کمک می‌کند. این ساختار به جانور امکان

می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند.



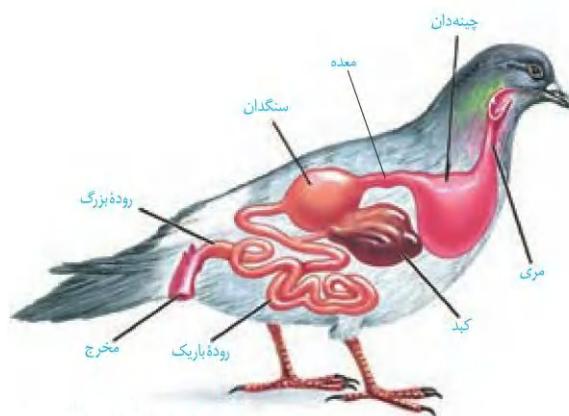
شکل ۵۹- لوله گوارشی در کرم خاکی

پرنده‌گان دانه‌خوار، ماهی خاویاری و کروکودیل، برای آسیاب کردن

غذا، سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و

دارای ساختاری ماهیچه‌ای است. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعند،

فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.



شکل ۶۰- لوله گوارشی در کبوتر

پستانداران نشخوار کنند، 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 نکاری است. بخش پایینی معده

دارای یک اتاقک لایه‌لایه به نام هزارلا و معده واقعی یا شیردان

است.

این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی

امن، غذا را با نشخوار کردن وارد دهان کنند و بجوند. ابتدا غذای

نیمه‌جویده به سرعت بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آن جا در

عرض میکروب‌ها قرار می‌گیرد. میکروب‌ها به کمک ترشح مایعات،

حرارت بدن سیرابی، تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند.

پستانداران علف‌خوار:			
الف) نشخوارکنندگان: گاو و گوسفند			
- معده ۴ قسمتی (سیرابی- نکاری- هزارلا- شیردان) دارند.			
نکاری (۲)	سیرابی (۱)	معده	قسمت بالایی معده
شیردان (۳)	(۳)	هزارلا	قسمت پایینی معده

-۲

میکروبی سلولز در معده (سیرابی و نکاری)	گوارش
معده (شیردان)	
شیمیایی سایر موارد غذایی	

ب) غیر نشخوارکنندگان: فیل و اسب  
- معده ۴ قسمتی نیست.

شیمیایی غذا: معده و روده باریک  
- گوارش  
میکروبی سلولز: در ابتدای روده بزرگ (روده کور)



**قست ۳۵:** هر بخش از معده گاو که ..... قطعاً .....

۱) مستقیماً از مری غذا می‌گیرد- در جذب آب نقش دارد.

۲) به عنوان معده واقعی است- محلی برای آغاز گوارش میکروبی می‌باشد.

۳) در آب کافت سلولز دخالت دارد- کیسه بزرگی است که به دم گاو نزدیک‌تر است.

۴) به شکل اتفاک لایه‌لایه است- نمی‌تواند دریافت‌کننده غذای بار اول جویده شده از مری می‌باشد.

**پاسخ:**

(گزینه «۲» صحیح است.)

**قست ۳۶:** در اسب ..... گوسفند .....

۱) همانند- جذب آب در هزارلا صورت می‌گیرد.

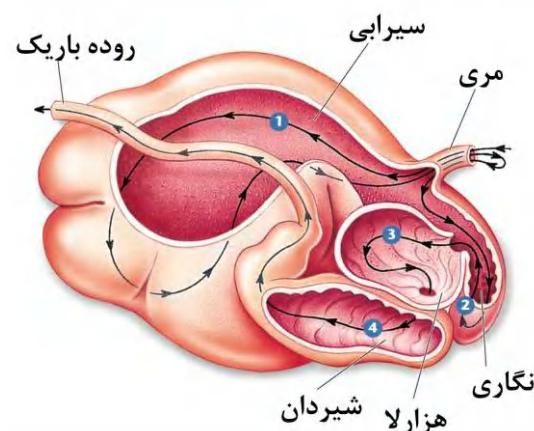
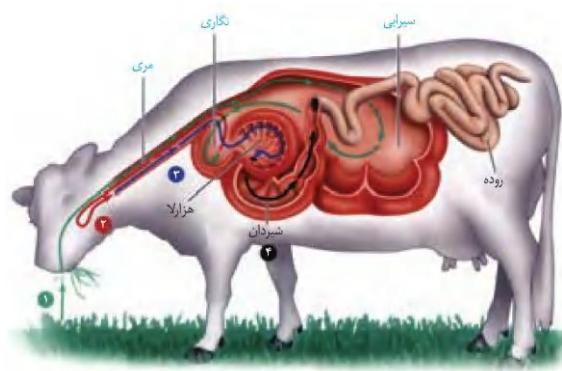
۲) برخلاف- ممکن نیست قبل از محل ورود شیره پانکراس گوارش سلولز صورت گیرد.

۳) همانند- مواد حاصل از آب کافت سلولز در ریزپرزهای روده باریک جذب می‌شود.

۴) برخلاف- غذا دوباره جویده شده وارد معده نمی‌شود.

**پاسخ:**

(گزینه «۲» صحیح است.)

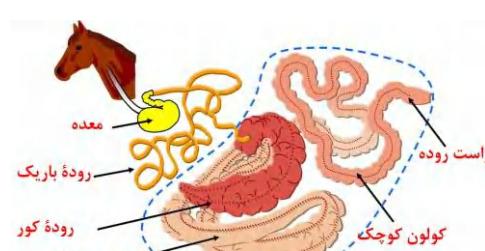


شکل ۶۱- معده چهار قسمتی در نشخوارکنندگان

این توده‌ها به نگاری وارد و به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده می‌شود. وقتی غذا دوباره بلعیده شد، به سیرابی وارد می‌شود، پیش‌تر حالت مایع پیدا می‌کند و به نگاری جریان می‌یابد. سپس مواد به هزارلا رفت، تا حدودی آبگیری 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 قادر توانایی تولید آنزیم سلولز برای گوارش آن هستند. تولید سلولز 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 آب کافت می‌کنند. از آنجا که گوارش سلولز در روده باریک این جانور انجام نمی‌شود، بخشی از مواد غذایی دفع می‌شوند.



شکل ۶۲- دستگاه گوارش اسب