

دعم - فصل ۲ «گوارش و جذب مواد»

<https://t.me/Lookthinkandlearn>

زیست شناسی کنکور

با کتاب جزوه

Look  
Think  
and Learn







①

شکل صفت قبل اندوسکوپ (درون بینی) را نشان می دهد.

در درون بینی دهان، مری، معده و قسمت اول روده بزرگ (قسمتهای ابتدایی دوازدهم) را می توان

دید.

غذا خوردن یکی از لذت های زندگی است؛ اما فراتر از آن، غذایی که می خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی در می آید که می تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته های بدن را فراهم کند. البته غذای نامناسب و یا اضافه بر نیاز، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می کند. اضافه وزن و چاقی، یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آینده ما را به خطر می اندازد.

- بدن ما چگونه انواع غذاها را برای ورود به یاخته ها آماده می کند؟
- اضافه وزن چگونه به وجود می آید و چه مشکلاتی را برای بدن ایجاد می کند؟
- چرا برخی افراد با اینکه غذای کافی و گوناگون می خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند؟
- گوارش در سایر جانداران چه شباهت ها و تفاوت هایی با گوارش انسان دارد؟
- برای پاسخ به این پرسش ها، ابتدا با یاخته و بافت های تشکیل دهنده بدن و دستگاه گوارش آشنا می شویم؛ سپس عملکرد دستگاه گوارش انسان و برخی از جانوران را بررسی می کنیم.

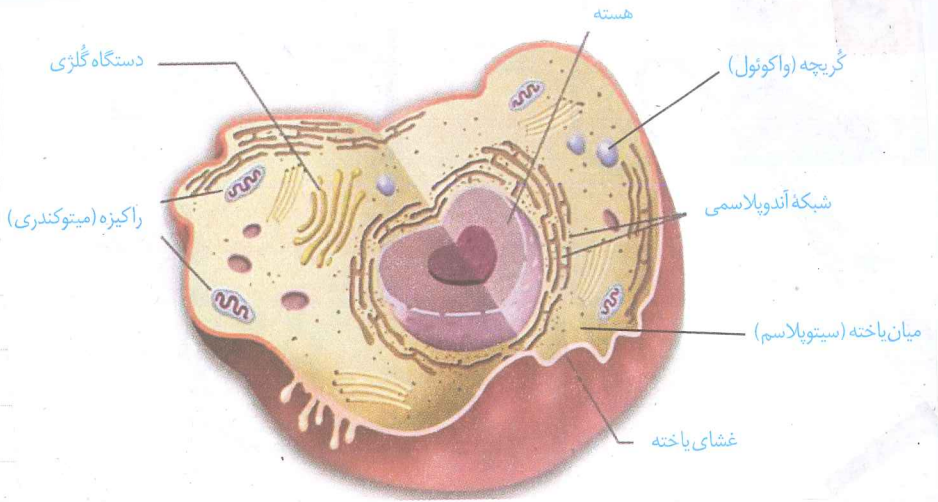


# یاخته و بافت جانوری

## گفتار ۱

### یاخته

آموختید یاخته، واحد ساختار و عملکرد بدن جانداران است. در شکل زیر بخش های تشکیل دهنده یک یاخته جانوری را می بینید. هر یک از بخش های یاخته چه کاری انجام می دهند؟



• شبکه آندوپلاسمی کیسه های است که به موازات غشا هسته اندواین کیسه ها به هم مرتبطند

• دستگاه گلژی کیسه های هستند که قسمت مقعرشان روبروی غشا یافته است و این کیسه ها به هم مرتبط نیستند

- پوشش هسته دارای منافذی جهت ارتباط با سیتوپلاسم می باشد.
- در اینجا به بررسی مختصر یک یافته جانوری می پردازیم :

**عشای یافته؛ پوششی است که یافته را احاطه کرده و از سلول حفاظت می کند. همچنین**

دارای نفوذ پذیری انتخابی یا تراوایی نسبی است، یعنی فقط به مواد مورد نیاز سلول

اجازه ورود می دهد و مواد زائد را از سلول خارج می کند.

**سیتوپلاسم (میان یافته)؛ مایعی است که اندامکها و ترکیبات درون سلول را در بر می گیرد.**



- البته باید توجه داشت که سلولهای پروکاریوتی، اندامک ندارند.
- انواع نمک، یون، آب و املاح هم در میان یافته وجود دارد.

**هسته؛ محل قرارگیری دنا یافته است که پوششی در اطراف آن وجود دارد. البته یافته ها**

پروکاریوتی هسته ندارند ولی دنا دارند. هسته مرکز کنترل اعمال یک یافته است.



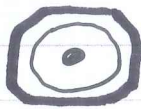
دکتر مسین امامی

دنا در همه جانداران وجود دارد و کار یکسانی انجام می دهد و حاوی اطلاعات برای زندگی می باشد (۳) **تایجا** عشا یافته ، سیتوپلاسم و هسته را بررسی کردیم.

باید توجه داشت یک سلول بالغ وزنده جانوری ممکن است دنا نداشته باشد (مثل گلبول قرمز بالغ) ولی قطعاً عشا یافته و سیتوپلاسم را دارد.

- گلبول قرمز در انسان و بسیاری از بیستاداران هسته و سیتوپلاسم را از دست می دهد.

- در گیاهان نیز سلولهای آوند آبکش هسته خود را از دست داده اند ولی عشا و سیتوپلاسم دارند.



دیواره →

- در سلول گیاهی ، یافته از دو بخش تشکیل شده است :

- دیواره سلولی ← در سلول جانوری وجود ندارد

- پروتوپلاسم ← معادل با سلول جانوری است و دارای سیتوپلاسم ، عشا و

هسته است (بخش سلول آوند آبکش که هسته ندارد)

• بعضی یافته های گیاهی مثل اسکلتیتم ، آوند چوب و بافت چوب پنبه ای دیواره سلولی ضخیم دارند و فاقد پروتوپلاستند

**در اینجا بعضی اجزای یافته جانوری را بررسی می کنیم :**

- میتوکندی (راکنزه) : محل تنفس سلولی و تولید انرژی است.

- ریبوزوم (رنا تن) : محل ساخت پروتئین است. هم روی شبکه اندوپلاسمی زبر وجود دارد و هم بصورت آزاد در سیتوپلاسم. همچنین در میتوکندری و کلروپلاست هم ریبوزوم وجود دارد

- شبکه اندوپلاسمی : شبکه ارتباطی و حمل مواد در سلول است. به علاوه محل ساخت کربوهیدرات

از پروتئین ها و لیپیدهای سلول است.

- دستگاه گلژی : کار آن ارسال مواد است به سایر اندامها

عشای یافته

خارج سلول

- واکوئل (کریچه) : یک کیسه عشا می است که حاوی مای از اینهاست **آب** مواد غذایی مواد دفعی

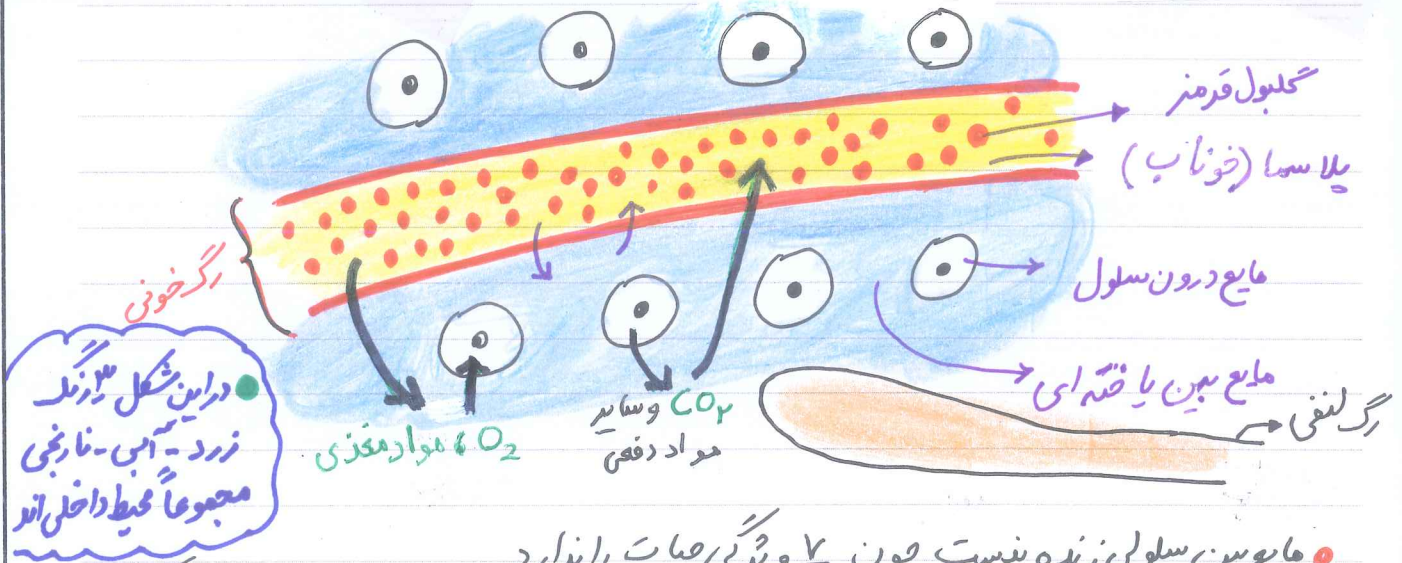
- لیزوزوم (کافنده تن) : اندامکی است دارای آنزیمهای گوارشی برای گوارش درون سلولی است.



## مایع بین سلولی و محیط داخلی:

یاخته‌های بدن انسان به شکل بافت‌های مختلف سازمان یافته‌اند. فضای بین این یاخته‌ها را مایع بین یاخته‌ای 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 بین یاخته‌ای، شبیه خوناب (پلازما) است و مایع بین یاخته‌ای به طور دائم مواد مختلفی را با خون مبادله می‌کند.

به از نظر ترکیب



مایع بین سلولی زنده نیست چون لا و تریگی حیات را ندارد. مایع بین سلولی واسطه بین سلول و خون هست یعنی مواد مورد نیاز سلولها را از خون می‌گیرد و به سلول می‌دهد. همچنین مواد دفعی سلولها را گرفته و به خون می‌دهد تا خون آنها را به اندامهای دفعی (شش، کلیه و...) ببرد.

- مایع بین یاخته‌ای بطور دائمی مواد خود را با سایر بخش‌های محیط داخلی مبادله می‌کند.
- اختلال در هومئوستازی باعث تغییر ترکیب مایع بین سلولی و پلازما (خوناب) می‌شود.
- فقط مایع بین سلولی می‌تواند به طور مستقیم مواد را از سلول دریافت کند.

### تعریف هم محیط داخلی:

به مجموع کل مایع بین سلولی در کل بدن محیط داخلی گفته می‌شود که شامل موارد زیر است:

- خون
- لنف
- مایع بین سلولی
- (خلم)

• سیولاسم یاخته جزء محیط داخلی نیست.

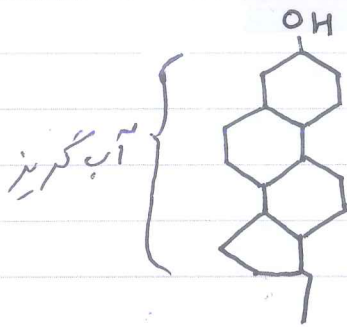
- محیط داخلی مختص جانداران بی‌سلولی است. پس در هر سوالی راجع به تک‌یاخته‌ها و کاربوته صحبت از محیط داخلی شد قطعاً آن گزینیه، گزینیه‌ای غلط است.
- از طرفی وقتی گفته شد جاندار می‌تواند محیط داخلی ندارد نباید فکر کنیم تماماً بی‌کاربوته است، بلکه باید به این نتیجه برسیم که تک‌یاخته است مثل همه بی‌کاربوته‌ها و بعضی یوکاریوت‌ها.
- همه اجزای محیط داخلی دارای هومئوستازی هستند و در بین آنها فقط مایع بین یاخته‌ای با سلول تبادل مستقیم دارد.
- اختلال در هومئوستازی سبب تغییر در ترکیب محیط داخلی می‌شود.



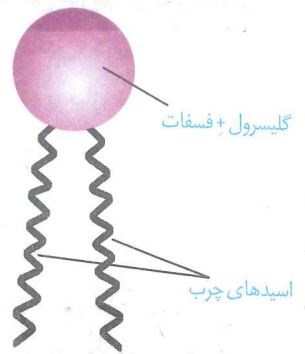
۵

**غشای سلول: (چربی و کربوهیدرات، پروتئین و کربوهیدرات)**

مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از سد غشای یاخته عبور کنند. می دانید غشای یاخته، نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی از مولکول ها و یون ها می توانند از آن عبور کنند. غشای یاخته از مولکول های لیپید، پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده است (شکل زیر) بخش لیپیدی غشا، مولکول هایی به نام فسفولیپید و کلسترول دارد. مولکول های فسفولیپید در دو لایه قرار گرفته اند. موادی که می توانند از غشا عبور کنند، از فضای بین مولکول های لیپیدی می گذرند و یا مولکول های پروتئینی به آنها کمک می کنند. مواد با فرایندهای ویژه ای از غشای یاخته عبور می کنند.



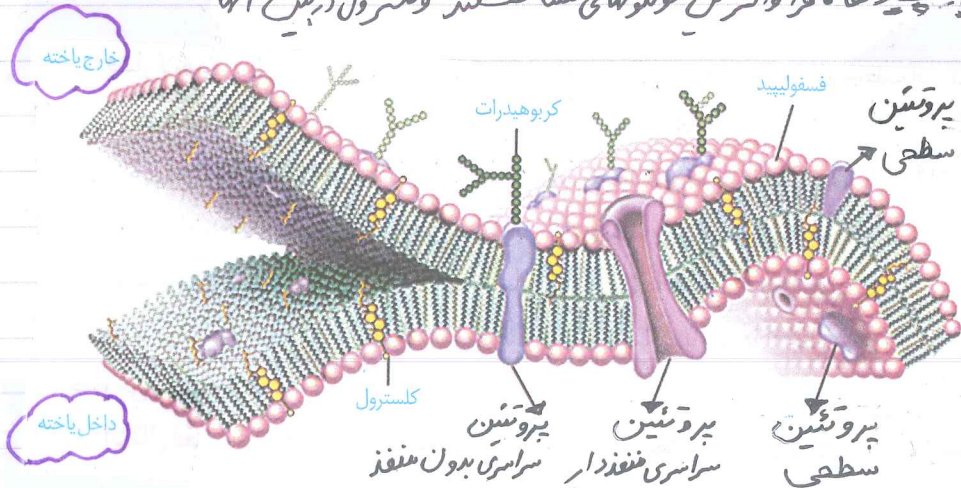
آب دوست  
آب گریز



ساختار یک کلسترول  
۳ حلقه ۶ ضلعی  
۱ حلقه ۵ ضلعی

**ساختار یک فسفولیپید (یک لیپید فسفات دار)**

فسفولیپیدها، فراوانترین مولکولهای غشا هستند و کلسترول در بین آنها

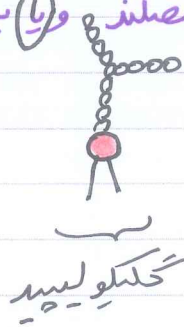


**بخش پروتئینی غشا شامل دو گروه پروتئین است: (هر دو گروه هم قسمت آبدوست دارند هم قسمت آب گریز)**

- پروتئین سراسری - فقط این پروتئین های می توانند مواد را در عرض غشا عبور دهند که دو نوعند (بی منفذ و منفذ دار)
- پروتئین سطحی - بعضی در سطح داخلی غشا و برخی در سطح خارجی غشا قرار دارند.
- هر دو نوع پروتئین می توانند کربوهیدرات متصل و گلیکوپروتئین بسازند (فقط در سطح خارجی) که نه تنها



- بخش کربوهیدراتی فقط در سطح خارجی عشا دیده می شود و بخش داخلی عشا فاقد کربوهیدرات است.
- کربوهیدراتها هم به فسفولیپید متصلند و هم به پروتئین و بدین ترتیب گلیکولیپید و گلیکوپروتئین را می سازند.
- همه کربوهیدراتهای عشا (۱) به فسفولیپید متصلند (۲) به پروتئین (۳) کربوهیدرات مستقل در عشا داریم.



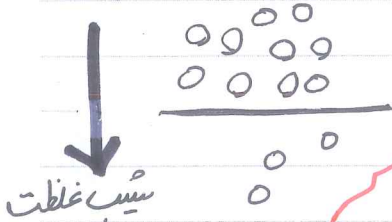
- **کلسترول**: کلسترول نوعی لیپید است که ۳ حلقه ۶ ضلعی و ۱ حلقه ۵ ضلعی دارد. مولکول کلسترول در بین فسفولیپیدها قرار دارد.
- بعضی پروتئین های عشا با گیرنده مولکولهای دیگر مثل هورمون ها هستند.

### ورود مواد به بافته و خروج از آن :

روشهای مختلفی برای عبور مواد از عشا وجود دارد :

#### A عبور بدون صرف انرژی :

تعریف تصویری سیب غلظت



۱- اسمز (گذرندگی) ← عبور آب از عشا

۲- انتشار } ساده ← عبور مولکولهای کوچک (غیر از آب) بدون کمک پروتئین های عشا  
 } متسهل شده ← عبور مولکولهای کوچک (غیر از آب) به کمک پروتئین های عشا

#### B عبور با صرف انرژی :

- ۱- انتقال فعال ← همواره به کمک پروتئین های عشا
- ۲- آندوسیتوز (درون پهی) } انتقال به کمک کبیه های عشا
- ۳- اگزوسیتوز (برون رانی) } مخصوص ذرات بزرگ عبوری از عشا

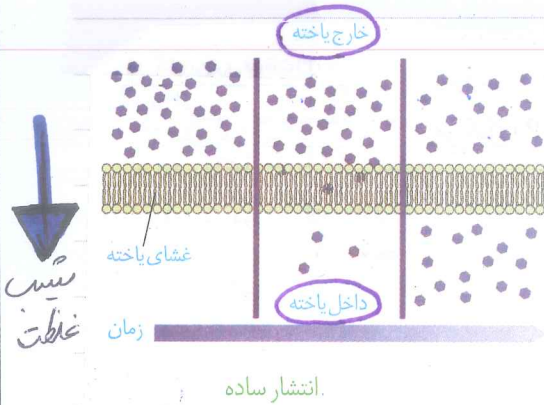
#### نکته مهم :

- ذرات کوچک به طریق از عشا عبور می کنند :
- ① از فضای بین فسفولیپیدها می گذرند.
- ② به کمک مولکولهای پروتئینی عبور می کنند.



(V)

حالت به توضیح کامل این ؟ فرآیندی پیرا زیم :



1) **انتشار ساده:** جریان مولکول ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. نتیجه انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن در دو سوی غشاست. مولکول ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می توانند منتشر شوند. بنابراین در انتشار، یاخته انرژی مصرف نمی کند. مولکولی هایی مانند اکسیژن و کربن دی اکسید با این روش از غشا عبور می کنند

• در این نوع انتشار انرژی زینتی (ATP) مصرف نمی شود ولی عامل این نوع انتشار با انرژی جنبشی خود مولکولهاست.

• در انتشار با گذشت زمان اختلاف غلظت دوسوی غشا کم می شود

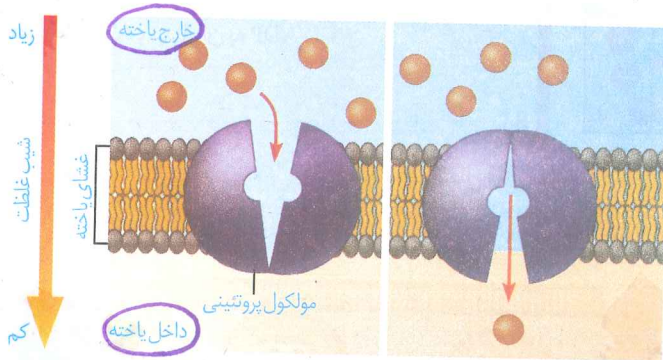
**جهت حرکت مواد:** از جای پرتر اکم به جای کم تر اکم (البته ذرات در تمام جهات حرکت می کنند ولی برآیند حرکت به سمت محیط مصرف انرژی: خیر) (انرژی زینتی مصرف نمی شود ولی انرژی جنبشی تماماً لازم است) (کم تر اکم است)

• حالت پروتئین های غشایی: خیر

• مواد عبوری: مولکول های کوچک (که بتوانند در عرض حل شوند)

مثال: عبور  $O_2$ ,  $CO_2$ ، اوره از غشای سلول جذب چرب، ویتامین محلول در چرب، ویتامین محلول در آب (بجز  $B_{12}$ ) در روده بزرگ

• در این نوع انتشار، مولکولها از بین دو لایه فسفولیپیدی عبور می کنند  
• انتشار را زمانی ادامه دارد که غلظت در همه جای محیط برابر شود.



انتشار تسهیل شده

2) **انتشار تسهیل شده:** در این روش پروتئین های غشا، انتشار مواد را تسهیل می کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آنها، از غشا عبور می دهند

• پروتئین های غشایی مؤثر در انتشار تسهیل شده اسمزی و منفذ دارند

**جهت حرکت مواد:** از جای پرتر اکم به جای کم تر اکم

مصرف انرژی: خیر

• حالت پروتئین های غشایی: بله (پروتئین اسمزی و منفذ دار)

• مواد عبوری: مولکولهای کوچک - یونهای کوچک که نمی توانند از لیپیدهای غشا بگذرند.

مثال: خروج گلوکز و آمینواسید از سلول پوشش روده بزرگ به مایع بین سلولی و ورود سدیم به سلول به خروج پتانسیم از سلول

\* اندازه مواد عبوری از طریق انتشار تسهیل شده بزرگتر از مواد عبوری از انتشار ساده است



### نگه‌بند جامع به کانال‌های آکواپورین:

آکواپورین نام نوعی کانال پروتئینی در غشای سلول و غشای کوئل (کریمی) است.

آکواپورین فقط برای انتقال آب است و سرعت جابجایی آب را بیشتر می‌کند.

در شرایط کم‌آبی، تعداد آکواپورین در غشای زیاده می‌شود.

حرکت آب در آکواپورین نوعی انتشار سهیل شده ولی بر اساس قوانین اسمز است که در صفحات بعد با قوانین اسمز آشنا می‌شویم.

• انتشار سهیل شده فقط توسط کانال‌های پروتئینی غشا که منفذ دارند و سراسری اند صورت می‌گیرد. کانال‌های غشا دو دسته اند ولی هر دو دسته بصورت اختصاصی عمل می‌کنند و فقط برای عبور یک ذره اند:

#### ① کانال نشستی = همیشه باز:

هواره بازند و مواد از آن عبور می‌کنند مثل:

- ۱- کانال نشستی سدیم ← هواره سدیم از طریق آن به درون سلول می‌آید
- ۲- کانال نشستی تیاسیم ← هواره تیاسیم از طریق آن از سلول خارج می‌شود.

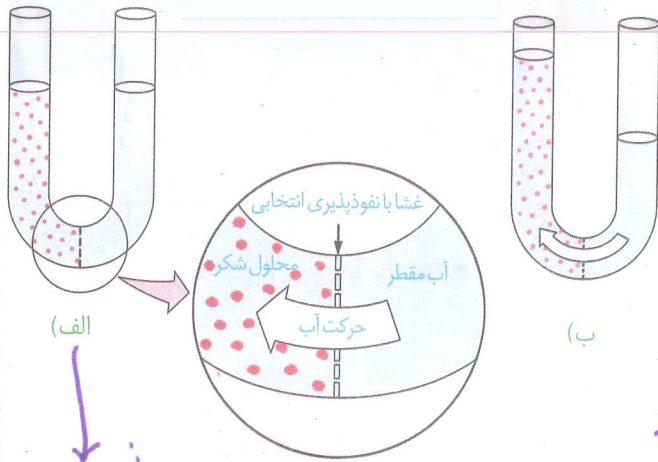
#### ② کانال دریچه دار:

گاهی باز و گاهی بسته اند. برای عبور مواد از این کانال‌ها، لازم است تغییر در ساختار سهیل این کانال‌ها ایجاد شود (مثل شکل صفحه قبل) مثل:

- ۱- کانال دریچه دار سدیم ← وارد کردن سدیم به سلول
- ۲- کانال دریچه دار تیاسیم ← خارج کردن تیاسیم از سلول



۸



۳۳ گذرندگی (اسمز): شکل را ببینید. در یک طرف غشای نازکی که نفوذ پذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد، آب خالص و در طرف دیگر آن، محلول شکر وجود دارد. فقط مولکول های آب می توانند از غشا عبور کنند؛ در این حالت، تعداد مولکول های آب در سمت راست بیشتر است و این مولکول ها بیشتر به سمت چپ منتشر می شوند. به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می گویند. در دو طرف این غشا، غلظت آب متفاوت است و در اثر این اختلاف غلظت، جابه جایی خالص آب رخ می دهد.

بعد پس روایع اسمز، انتشار آب است

غلظت آب در سمت راست بیشتر است.

فشار لازم برای توقف کامل اسمز، فشار اسمزی محلول نام دارد. هرچه اختلاف غلظت آب در دوسوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع تر جابه جا می شود. همان طور که در شکل می بینید در اثر اسمز، حجم محلول سمت چپ افزایش می یابد. آیا این پدیده برای یاخته ها در بدن ما هم رخ می دهد؟ آیا ممکن است ورود آب به درون یاخته در اثر اسمز موجب ترکیدن یاخته های بدن ما شود؟ خیر. فشار اسمزی مایع اطراف یاخته ها تقریباً مشابه درون آنهاست، در نتیجه آب بیش از حد وارد نمی شود و به طور معمول، یاخته ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می شوند.

● کلاً فشار اسمزی مایع در درون یاخته بیشتر از بیرون آن است. ولی این اختلاف یکم است

جهت حرکت آب: از جای پرترکم به جای کم ترکم

مصرف انرژی: خیر

در حالت پروتئین های غشایی: خیر

مواد عبوری: فقط آب

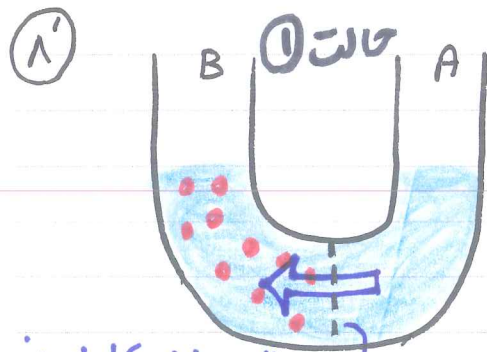
مثال: جذب آب در روده بزرگ و روده بزرگ

- دقت کنید عبارت فشار اسمزی برای یک محلول به کار می رود نه آب خالص
- در شکل بالا، مولکول های قهوه زرشک، شکر هستند. دقت کنید که شکر نمی تواند از غشا عبور کند
- دقت کنید که بعد از انتقال آب در پدیده اسمز، غلظت مواد در دو طرف غشا منبسط می شود. برابر نمی شود.

● آب در عرض غشا هم می تواند از بین مولکول های فسفولیپید رد شود (انتشار ساده) و هم از منافذ پروتئینی (انتشار تسهیل شده) پس اسمز آب می تواند به طریق انتشار ساده یا تسهیل شده باشد.



دکتر مبین لاهی



• اساس اسفرا اختلاف غلظت در دو سمت عشا دارای تراوایی نسبی است.

• منظور از تپائسل آب، مقدار آب است.

در ظرف رو برو در سمت A فقط آب و در سمت B آب و شکر داریم

بین مقدار آب در سمت A بیشتر است و می گوئیم:

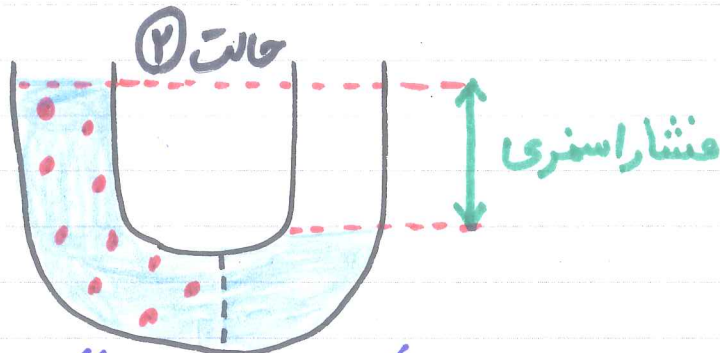
تپائسل آب در سمت A بیشتر است.

آب در طی اسفرا از محلول رقیق و با تپائسل آب بیشتر (یعنی سمت A) به محلول غلیظ

و با تپائسل آب کمتری رود

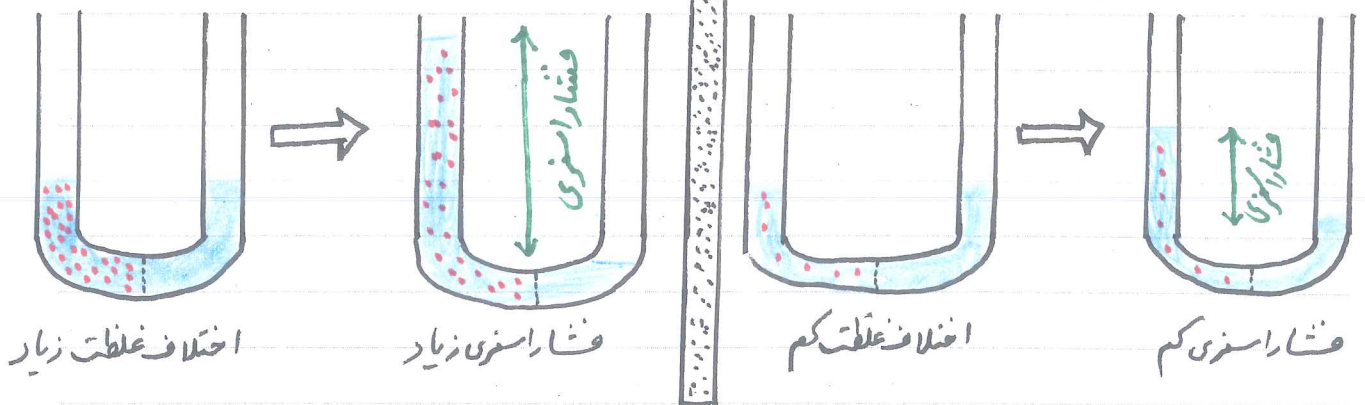
این در واقع دقیقاً مثل انتشار مولکول آب از جایی که بیشتر است به جایی می رود که آب کمتر است.

عشای دارای تراوایی نسبی



بعد از انجام اسفرا، به اختلاف ارتفاع بین دو سمت لوله U شکل، فشار اسفرا گفته می شود.

• به مقایسه زیر خوب توجه کنید:



اختلاف غلظت زیاد

عشار اسفرا زیاد

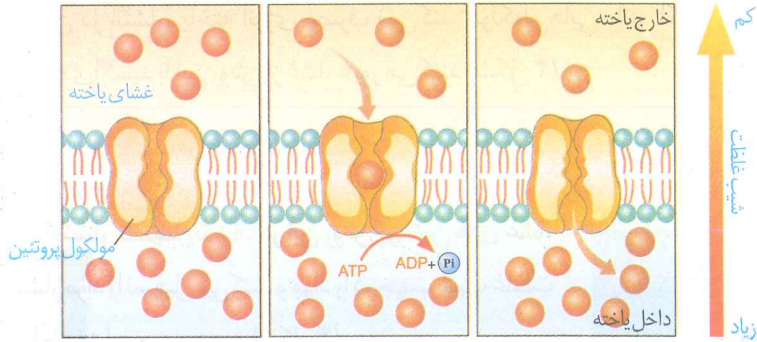
اختلاف غلظت کم

عشار اسفرا کم



۹

**۴) انتقال فعال:** فرایندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با مصرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول «ATP» به دست آید. یاخته‌ها می‌توانند انرژی را در مولکول‌های ویژه‌ای از جمله مولکول ATP ذخیره کنند. وقتی یاخته به انرژی نیاز دارد، پیوندهای پر انرژی مولکول «ATP» را می‌شکنند و از انرژی آزاد شده استفاده می‌کنند، **باید توجه داشت که ATP نهایتاً مین‌کننده انرژی لازم برای انتقال فعال نیست.**



• در این نوع انتقال، مثل انتشار سهیل شده، پروتئین سراسری تغییر شکل می‌دهد.

**جهت حرکت مواد: در خلاف جهت شیب غلظت**

**مصرف انرژی: بله (یا از ATP تأمین می‌شود یا از انرژی‌های دیگر مثل هم انتقالی)**

**دخالت پروتئین‌های عتایی: بله**

**مواد عبوری: مولکول‌ها و یون‌های کوچک**

**مثال: جذب گلوکز - آمینو اسید و بعضی مواد معدنی مثل کلسیم و آهن در روده باریک**

**پمپ شدن یونها به درون آوند چوبی**

**پمپ شدن ساکارز - یون نیاسیم و یون کلرید داخل یا خارج سلول‌های روده**

**پمپ سدیم نیاسیم**

**بازیگری آبلگشی**

**باربر داری آبلگشی**

• وقتی انتقال فعال صورت می‌گیرد، به هر روز زمان اختلاف غلظت دو محیط زیاد می‌شود.

\* وقت کم‌کم در انتقال فعال، انرژی مصرف می‌شود. این انرژی مصرف شده می‌تواند در کم

به ۲ صورت تأمین شود

① انرژی ناشی از تبدیل ATP به ADP

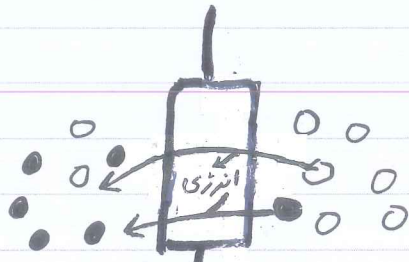
② هم انتقالی

• هم انتقالی بدین صورت است که فرض کنید غلظت یک ماده در دو طرف عتسا نابرابر است این ماده بطور طبیعی از محیط پر تراکم به محیط کم تراکم می‌رود. این نوع حرکت یک انرژی



۱۰

تولیدی کند که از انرژی تولید شده آن می توان برای انتقال یک ماده دیگر در خلاف جهت سیب غلظت استفاده کرد.

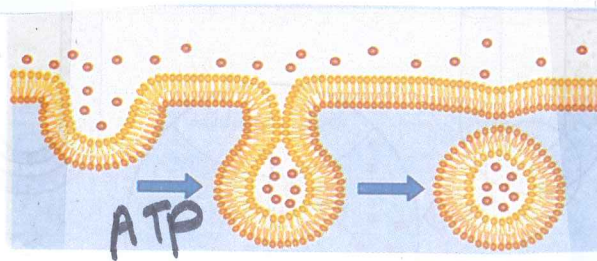


هم انتقالی دایره متکلی با دایره سفید

در اثر انتقال ماده سفید در جهت سیب غلظت انرژی آزاد شد و این انرژی صرف انتقال فعال ماده سیاه شد

۵ درون بری (آندوسیتوز)

عضوی یافته های توانند ذرات بزرگ را با فرایندی به نام درون بری جذب کنند. این فرایند با تشکیل کسبه های غشایی همراه است. در این فرایند میزان سطح غشای یافته کم می شود. این فرایند به انرژی ATP نیاز دارد



جهت حرکت مواد: به سمت داخل سلول

مصرف انرژی: بله

دخالت پروتئین غشایی: خیر

مواد عبوری: مولکولهای بزرگ مثل پروتئین ها

مثال: جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در روده

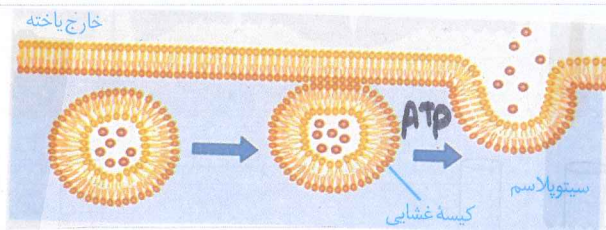
تشکیل واکوئل غذایی

ورود پروتئین ها به سلولهای پوشش موبرگ

فاگوسیتوز



برون رانی فرایند خروج ذره های بزرگ از یافته است. این فرایند با تشکیل کیسه های غشایی همراه است. در این فرایند میزان سطح غشای یافته زیاد می شود این فرایند به ATP نیاز دارد.



جهت حرکت مواد: به سمت خارج سلول

مصرف انرژی: بله

در حالت پروتئین غشایی: خیر

مواد عبوری: مولکولهای بزرگ مثل پروتئین ها

مثال: ترشح پروتئین (مثل پادتن - پرفورین - آنزیم گوارشی، لیزوزیم، مولکول و...)

تخلیه و اکوتل دفعی

خروج پروتئین از سلولهای پوششی مورگر

خروج کپسول میکرون از سلول پوششی روده باریک و ورود به مایع بین سلولی آزاد سازی ناقل عصبی از پایانه آکسون

\* در اندوسیتوز و اگزوسیتوز سطح داخلی کیسه غشایی معادل سطح خارجی غشای پلاسمایی است. پس از آنجا که کربوهیدرات فقط در سطح خارجی غشای پلاسمایی وجود دارد پس می توان گفت کربوهیدرات در سطح داخلی غشای کیسه غشایی قرار ندارد.

- هدف یافته ای که اگزوسیتوز و اندوسیتوز دارد، قطعاً یوکاریوت است.
- پروکاریوتها حتماً تک یافته ولی یوکاریوتها می توانند تک یافته یا پری یافته باشند.



دکتر مبین امامی

کلمات مربوط به عبور و مرور مواد از عشا یافته :

واژه شناسی: آندو = درون    اگزو = بیرون    سیتوز = یافته

آندوسیتوز = endocytosis = درون رانی  
اگزوسیتوز = exocytosis = بیرون رانی

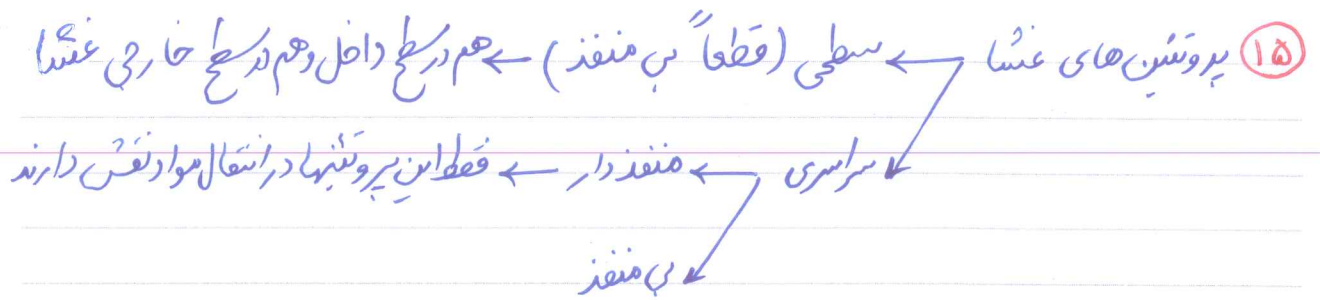


# کلمات گفتار ۱ :

- ۱ اندامها، اجزای عملکردی سلول هستند.
- ۲ دقت کنید همه یافته های زنده دنا دارند ولی هسته مشخص، معض یوکاریوتهاست و در پرکاریوتها دنا در هسته مشخصی وجود ندارد و در میان یافته قرار دارد.
- ۳ گلبول قرمز و آوندهای آبکشی در ابتدا هسته و دنا و اندامک داشتند و بعداً از دست دادند.
- ۴ سلول پرکاریوتی فاقد اندامک است پس همه واکنش های آن در خارج اندامکها انجام می شود.
- ۵ دقت کنید که هر سلول فاقد اندامک الزاماً پرکاریوت نیست. مثل گلبول قرمز و آوند آبکشی که یوکاریوتند و اندامک خود را از دست داده اند.
- ۶ اگر ویروس و آندوتیکوز تنها در سلولهای یوکاریوتی انجام می شود.
- ۷ پرکاریوتها (باکتریها) همگی تک یافته اند، یوکاریوتها می توانند تک یافته یا پیر یافته باشند.
- ۸ در تک یافته ایما چه پرکاریوت چه یوکاریوت، مواد مورد نیاز سلول از سطح سلول جذب می شود. در پیر یافته ایما سلولهای سطح بدن و یا سلولهای دستگاه گوارش (مثل روده باریک انسان) مواد مغذی مورد نیاز را جذب و به دستگاه گردش مواد (مثل دستگاه گردش خون) می دهند تا آن دستگاه، مواد مغذی را به همه سلولها برساند.
- ۹ توجه کنید که تولید انرژی در یافته ها فقط در میتوکندری صورت نمی گیرد. مثلاً پرکاریوتها بدون داشتن میتوکندری کما انرژی تولید کرده و آنرا مصرف می کنند.
- ۱۰ ✓ یا ✗ ؟  
هر یافته ای که دنا یا آن در هسته قرار دارد نمی تواند تک یافته باشد.  
این جمله غلط است. تک یافته ها یا پرکاریوتند یا یوکاریوت تک یافته یوکاریوتی در هسته خود دنا دارد.
- ۱۱ دقت کنید که نمی توان گفت سیتوپلاسم همواره به معنی مایع در برگیرنده اندامکهاست. چون پرکاریوتها اندامک ندارند ولی مایع سیتوپلاسم را دارند.
- ۱۲ محیط داخلی (لنف - خون - مایع بین یافته ای) فقط در پرسلولها وجود دارد.
- ۱۳ در مایع بین یافته ای، مواد مغذی مورد نیاز سلول وجود دارد ولی نباید اینگونه فکر کنیم که همه مواد مورد نیاز سلول در مایع بین یافته ای وجود دارد.  
یافته جنینی از مواد مورد نیازش را خودش می سازد نه اینکه همه مواد مورد نیازش را از مایع بین یافته ای بگیرد.
- ۱۴ بعضی پیروتین های غشا بدون صرف انرژی کار خود را انجام می دهند مانند پروتئین های رخیل در انتهای رخیل شده.



دکتر مین امای



۱۶) در عشا سلول هیچ منفذی برای عبور درخت مولکولها وجود ندارد و جای این درخت مولکولها صرفا با آنزیم و سیتوز و آندوسیتوز است.

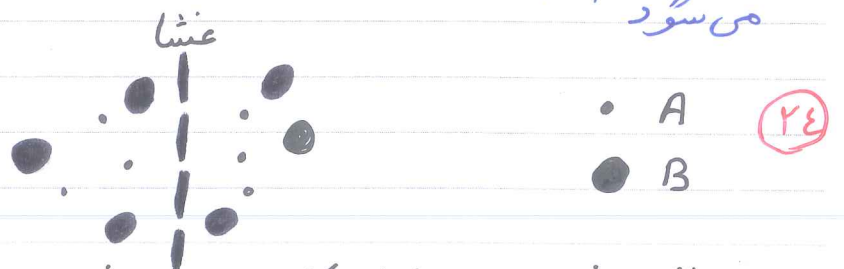
۱۷) همه پروتئینهای عشا با سر آبروست فسفولپیدها اتصال دارند.

۱۹) می توان گفت همه مولکولهای پروتئینی عشا با سر آبروست فسفولپیدها اتصال دارند. چرا؟

۲۰) عشا با قه در لایه ای است. پروتئین سرسری در هر دو لایه وجود دارد ولی فسفولپید با کترول فقط در یکی از دو لایه وجود دارد.

۲۱) در فضای بین سلولی، رشته های پروتئینی به نام کلاژن و گلیستیان وجود دارد

۲۲) در انتشار به مرور زمان اختلاف غلظت دو طرف عشا کم می شود و تدریج سرعت انتشار هم کم می شود ولی در انتقال فعال به مرور زمان اختلاف غلظت بیشتر می شود



این عشا نسبت به A تراوایی کامل دارد و نسبت به B نائراوا است.



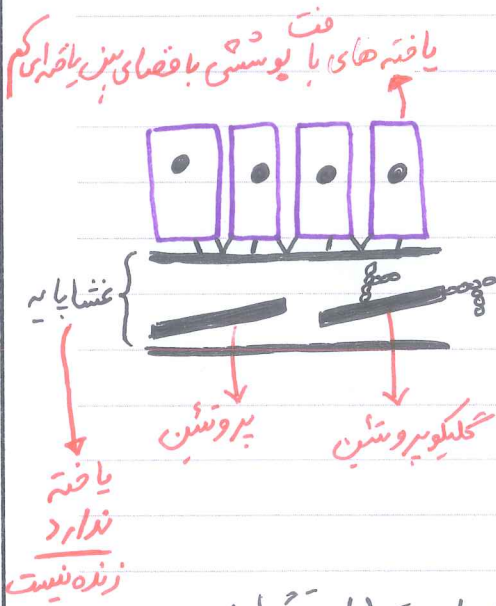
# « بافت های جانوری »

می دانیم وقتی سلولهای مسابه در کنار هم قرار گیرند و با هم همکاری کنند، بافت بوجود می آید.

• مجموع چند بافت، یک اندام را تشکیل می دهد.

می دانید بدن انسان از چهار نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه ای و عصبی ساخته شده است. این بافت ها از یاخته ها و مواد موجود در فضای بین یاخته ها تشکیل می شوند. انواع بافت ها به نسبت های مختلف در اندام ها و دستگاه های بدن وجود دارند.

## • حال به توضیح بافت فوق می پردازیم : • بافت پوششی :



بافت پوششی: بافت پوششی، سطح بدن (پوست) و سطح حفره ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده ها و رگ ها) را می پوشاند. یاخته های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک اند و بین آنها فضای بین یاخته ای اندکی وجود دارد. در زیر یاخته های این بافت، بخشی به نام غشای پایه وجود دارد که این یاخته ها را به یکدیگر و به بافت های زیر آن، متصل نگه می دارد. غشای پایه، شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است.

- در مویرگ های نایتوسسته بین سلولهای بافت پوششی فاصله زیاد است (استنا)
- غشای پایه برخلاف غشای یاخته فاقد لیپید است.
- مویرگ نایتوسسته، غشای پایه ناقص دارد.
- سلولهای مرستهمی گیاهان هم مثل بافت پوششی انسان فضای بین یاخته ای کمی دارند.

★ بافت پوششی بر اساس زیر تقسیم بندی می شود :

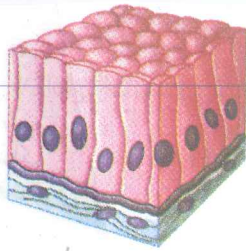
① شکل سلول ← سنگ فرشی - مکعبی - استوانه ای

② تعداد لایه سلولی ← تک لایه - چند لایه

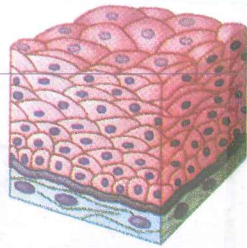
یاخته های بافت پوششی

به شکل های سنگ فرشی، مکعبی و استوانه ای در یک یا چند لایه سازمان می یابند.

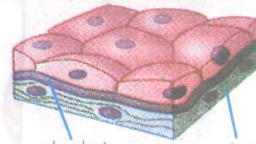
• شکل انواع بافت پوششی :



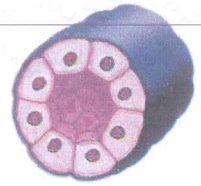
استوانه‌ای یک لایه‌ای (روده)



سنگ فرشی چند لایه‌ای (مری)



سنگ فرشی یک لایه‌ای (دیواره مویرگ)  
بافت زیرین  
غشای پایه



مکعبی یک لایه‌ای (گردیزه / نفرون)

- در نفرون (بجز کیسول بومن)
- در آندوکارد قلب
- در سطح درونی حبابک شش
- در این کار قلب
- در پر یکبار قلب
- در لایه بیرونی کیسول بومن
- یاخته‌ها کشیده اند
- طول یاخته < ارتفاع یاخته
- در دیواره مویرگها و سایر رگها
- در آندوکارد قلب
- در سطح درونی حبابک شش
- در این کار قلب
- در پر یکبار قلب
- در لایه بیرونی کیسول بومن
- یاخته‌ها کشیده اند
- طول یاخته < ارتفاع یاخته
- در مری و دهان و پوست
- یاخته‌ها شکل مختلف دارند
- یاخته‌های عمقی مکعبی اند
- یاخته‌های سطحی کشیده ترند
- همه یاخته‌ها در تماس با غشای پایه نیستند
- در معده و روده
- در لایه مخاطی مجاری تنفسی
- هسته بیضوی

در بخش‌های مختلف لوله گوارش، بافت پوششی به

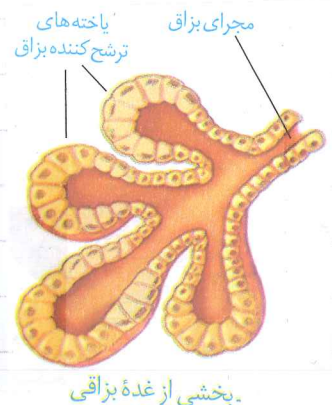
شکل سنگ فرشی و یا استوانه‌ای وجود دارد؛ مثلاً بافت پوششی در دهان و مری، سنگ فرشی چند لایه‌ای است. در روده و معده، بافت پوششی استوانه‌ای و یک لایه است

• علاوه بر اشکال فوق، بافت پوششی می‌تواند بصورت غده هم درآید :

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

\* معده و روده هم دارای غده ترشحی اند و هم دارای یاخته ترشحی

- ← در غده بزاقی انواع مختلف سلول با شکل‌های مختلف داریم
- ← شکل سلول مجرای بزاق، مکعبی است.
- ← بافت پوششی غده بزاقی، تک لایه است.
- ← در سلول ترشح کننده بزاق، هسته در قاعده یاخته است نه در مرکز آن



بخشی از غده بزاقی



## • بافت پیوندی:

**بافت پیوندی:** بافت پیوندی از انواع یاخته‌ها، رشته‌های پروتئینی به نام رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان (ارتجاعی) و مادهٔ 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 مادهٔ زمینه‌ای متفاوت است.

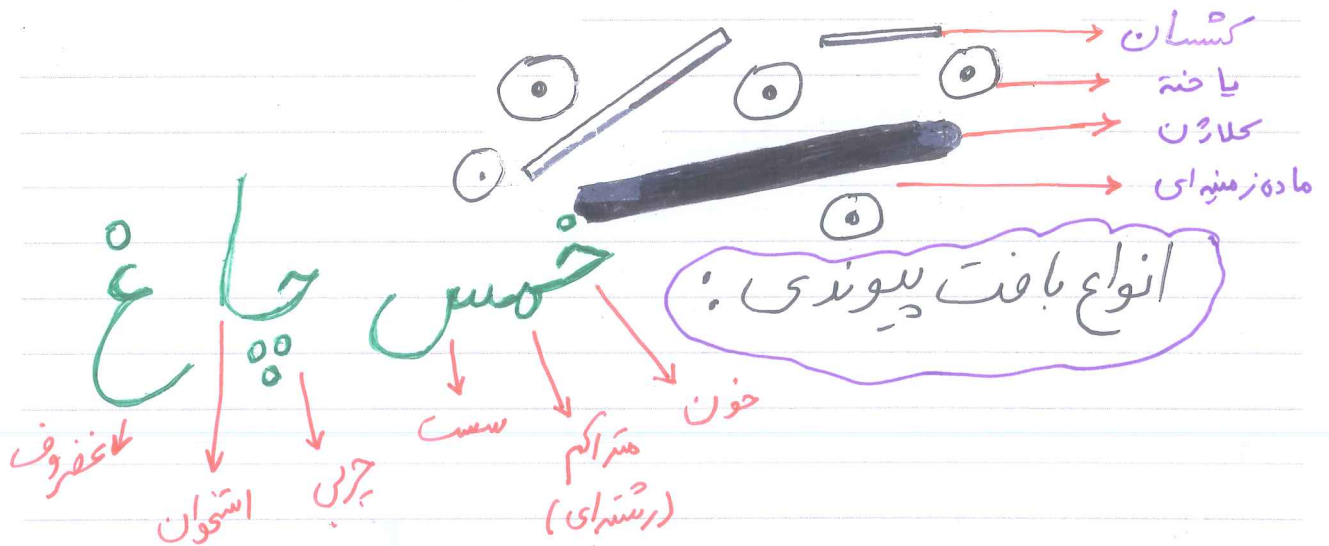
**کار بافت پیوندی:** پیوند دادن یاخته‌های مختلف به هم / پیوند دادن بافت‌های مختلف به هم

**بافت پیوندی تکمیل شده است از:** انواع یاخته‌ها ← ماده زمینه‌ای را می‌سازند

رشته‌های پروتئینی کلاژن (مقاوم)  
رشته‌های کشسان (ارتجاعی)  
ماده زمینه‌ای

مقدار و نوع اینها نیز در انواع مختلف بافت پیوندی متفاوت است

• همه بافت‌های بدن دارای ماده بین سلولی هستند ولی فقط بافت پیوندی دارای ماده زمینه‌ای است.



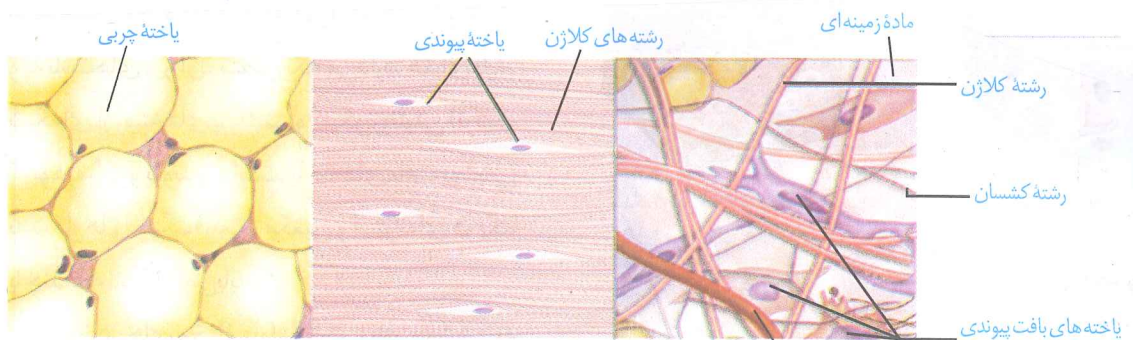
**مقاسم و وظیفه عشا پایه و بافت پیوندی:**

• **عشا پایه** ← اتصال سلول‌های بافت پوششی به هم / اتصال بافت پوششی به بافت‌های دیگر

• **بافت پیوندی** ← پیوند دادن یاخته‌های مختلف به هم / پیوند دادن بافت‌های مختلف به هم

\* کلاژن ضخیم‌ترین رشته در بافت پیوندی است.

**انواع بافت پیوندی:** بافت پیوندی **سست** بافت پیوندی انعطاف پذیر است. ماده زمینه‌ای بافت پیوندی، سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند؛ برای نمونه در زیر بافت پوششی لوله گوارشی یک لایه بافت پیوندی سست قرار دارد. **در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)** میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است. مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر، ولی انعطاف پذیری آن کمتر است. در **زردپی**، رباط و **بخش‌هایی** از قلب بافت پیوندی متراکم وجود دارد. **بافت چربی** نیز نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته‌های سرشار از چربی فراوان است. این بافت بزرگ‌ترین ذخیره انرژی در بدن است. در بخش‌هایی از بدن مانند **کف دست‌ها و پاها**، نقش **ضربه‌گیری** 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.



**چربی**

- ماده زمینه‌ای اندک است
- یاخته‌ها منظم و ضدوجهی اند
- بخش عمده یاخته‌ها را چربی پر کرده است.
- هسته سلول در حالتی است
- اندازه یاخته‌ها با کم و زیاد شدن مقدار چربی شان تغییر می‌کند.

**متراکم (رشته‌ای)**

- ماده زمینه‌ای اندک است
- بخش‌ها را از قلب که بافت پیوندی متراکم دارد شامل: اسکلت فیبری
- بافت رشته‌ای در پرکیار دو این کاربرد
- بافت رشته‌ای بین اندوکار و میوکار
- در این بافت آنچه بلور عمده دیده می‌شود رشته‌های پروتئینی است که غالباً کلاژن است.

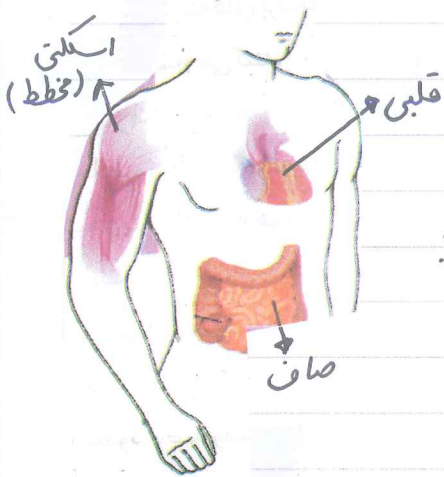
**سست**

- مشخصات ماده زمینه‌ای آن:
- ✓ شفاف بی‌رنگ چسبنده
- ✓ مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مثل گلیکوپروتئین
- کار: پشتیبانی بافت پوششی
- مثال: زیر بافت پوششی در لوله گوارش
- در زیر مخاط لوله گوارش
- در لایه بیرونی لوله گوارش
- در لایه بیرونی معجاری تنفسی
- در بین ماهیچه‌های لوله گوارش
- غیر از کلاژن و کسسان، رشته پروتئینی دیگری هم دارد.

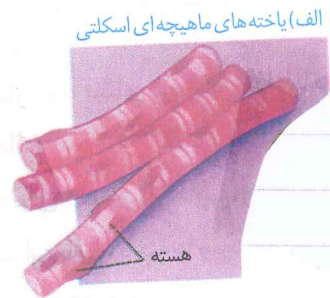
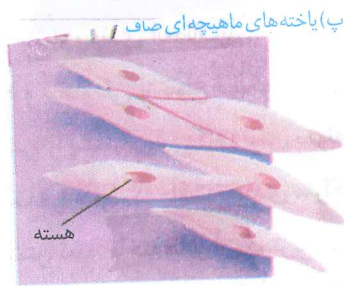


● مقایسه بافت بیومتری نسبت و متر اکم (رشته ای) :

تعداد یافته	انعطاف پذیری	مقاومت	مقدار رشته کلاژن	مقدار ماده زمینه ای
کم	کم	زیاد	زیاد	کم
زیاد	زیاد	کم	کم	زیاد



● بافت ماهیچه ای : در زیر به مقایسه ۳ نوع بافت ماهیچه ای می پردازیم :



صاف

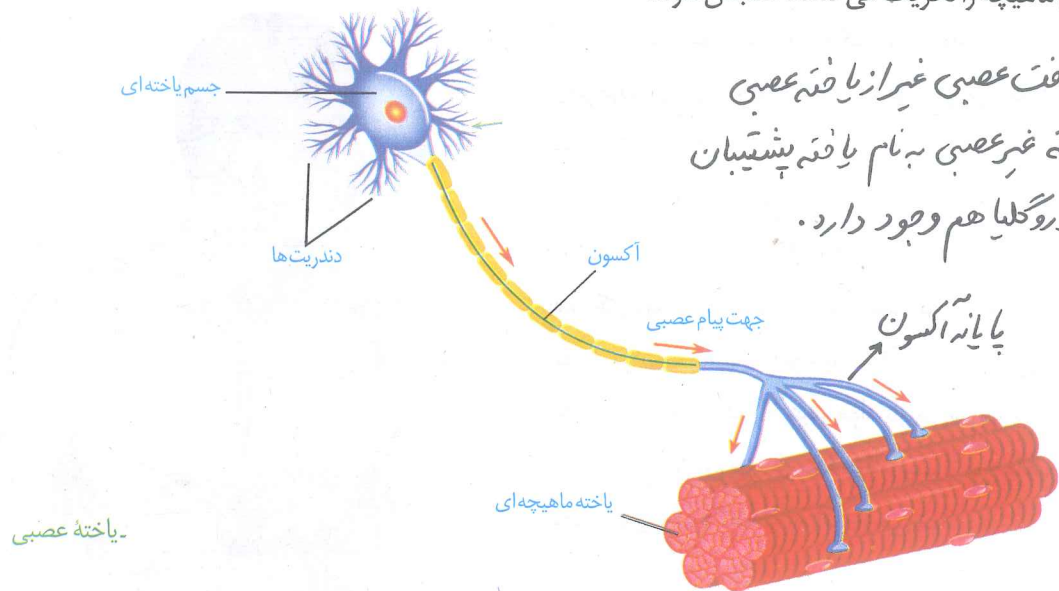
قلبی

اسکلتی (مخطط)

صاف	قلبی	اسکلتی (مخطط)	ساختار
دوکی	استوانه ای منشعب	استوانه ای	عمل
غیر ارادی	غیر ارادی	ارادی و گاهی غیر ارادی	زنگ
سفید - صورتی	قرمز	قرمز	تعداد هسته
معمولاً تک هسته	یک یا دو هسته	ضد هسته	محل هسته
مرکز	مرکز	حاشیه	مثال
اندازه های داخلی با فعالیت	لايه مياني قلب (میوکاردا)	ماهیچه های متقل به اتومان	دیافراگم حلق ابتدای مری
غیر ارادی منقبض میماند			اسفنکتر خارجی مخرج
روده کوچک - روده بزرگ			

## بافت عصبی:

**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.



• در بافت عصبی غیر از یاخته عصبی  
یاخته غیر عصبی به نام یاخته پشتیبان  
یا نوروگلیا هم وجود دارد.

• جهت حرکت پیام عصبی، یکطرفه و از جسم یاخته‌ای به سمت پایانه‌های آکسون است.

• در شکل بالا، یاخته عصبی با یاخته ماهیچه‌ای ارتباط دارد. یاخته عصبی می‌تواند یاخته ماهیچه‌ای

را تحریک کند تا منقبض شود.

• یاخته عصبی عموماً سه قسمت دارد: جسم یاخته‌ای - دندریت - آکسون



**فعالیت**

الف) در این فعالیت با چگونگی اسمز از پرده‌ای با تراوایی نسبی آشنا می‌شوید.

وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه‌ای (یا بشر) با دهانه کوچک، مقداری آب مقطر (یا آب جوشیده سرد شده)، نی نوشابه خوری شفاف، تخم مرغ خام، مقداری خمیر بازی، قاشق فلزی

روش کار:

۱-  $\frac{3}{4}$  ظرف شیشه‌ای را آب بریزید.

۲- با لبه قاشق، به انتهای مدور تخم مرغ آهسته ضربه بزنید و با ناخن تکه کوچکی به اندازه نوک انگشت از پوسته آهکی را جدا کنید. مراقب باشید که پرده نازک زیر پوسته آسیب نبیند.

۳- تخم مرغ را روی ظرف شیشه‌ای قرار دهید طوری که پوسته نازک آن با آب در تماس باشد.

۴- در طرف مقابل تخم مرغ، سوراخی به اندازه قطر نی ایجاد کنید و نی را تا  $\frac{2}{5}$  سانتیمتر درون سوراخ و غشای نازک زیر آن فرو ببرید.

۵- فضای بین نی و پوسته تخم مرغ را با خمیر بازی پر کنید.

۶- ظرف را یک شب در جای مناسبی قرار دهید و پس از آن، تغییرات درون نی را مشاهده کنید.

۷- مشاهده‌های خود را یادداشت کنید، و در صورت امکان از آنها عکس تهیه کنید.

توضیح دهید چرا مایع درون نی حرکت می‌کند؟

ب) اگر پوسته آهکی یک تخم مرغ را با قرار دادن آن در سرکه از بین ببریم و تخم مرغ بدون پوسته را یک بار در آب مقطر و

بار دیگر در محلول نمک غلیظ قرار دهیم، پیش بینی کنید چه تغییری در تخم مرغ ایجاد می‌شود؟ با توجه به آنچه آموختید برای پیش بینی خود دلیل بیاورید.

## روشی فوق العاده در یادگیری و به خاطر سپاری زیست شناسی

- با کتاب جزوه‌های look, think and learn روی تمام مطالب، شکل‌ها و فعالیت‌های کتاب مسلط خواهید شد طوری که جواب تشریحی تست‌ها مطلب جدیدی برای شما نخواهد داشت.

- با یک برنامه منظم و روزانه و هوشمند زیست شناسی را از پایه یاد خواهید گرفت و تست خواهید زد.

- به طور منظم و اینترنتی از شما آزمون به عمل خواهد آمد.

- برنامه علمی منسجم برای یادآوری مطالب خوانده شده خواهید داشت تا مطالب به حافظه درازمدت شما منتقل شود.

- جهت اطمینان از یادگیری و بررسی تست‌ها، هر چند وقت آزمون‌های تستی - تشریحی (به صورت تک کلمه و صحیح غلط) از شما به عمل خواهد آمد تا از یادگیری کامل اطمینان حاصل شود.

تماس از طریق پیامک، تلگرام یا واتس اپ به شماره ۰۹۱۲۰۰۴۱۶۱۲

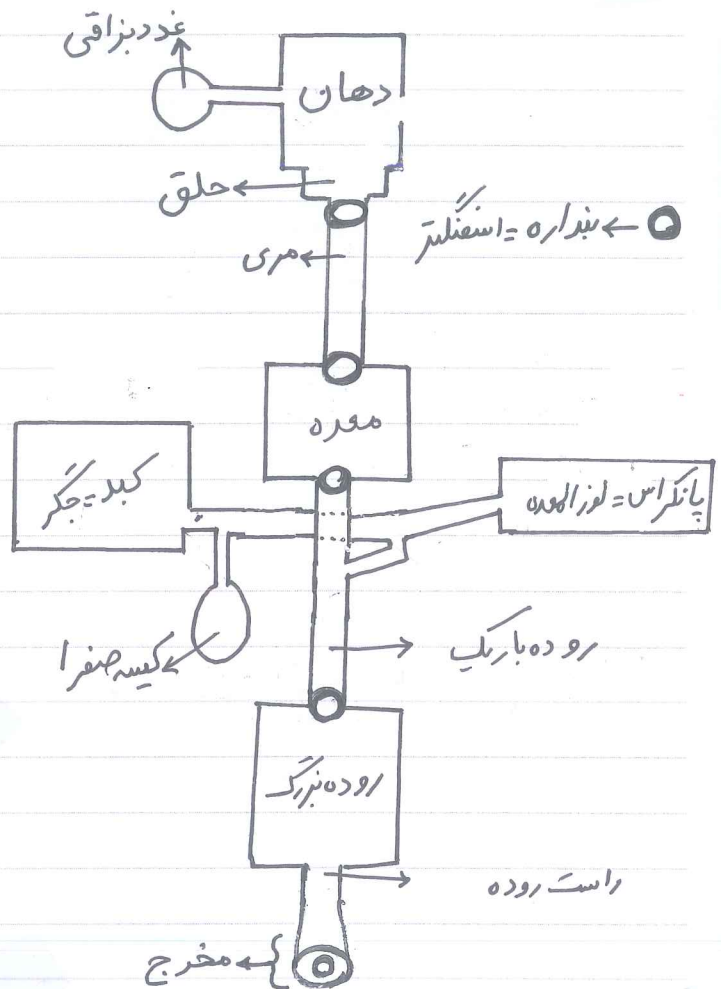
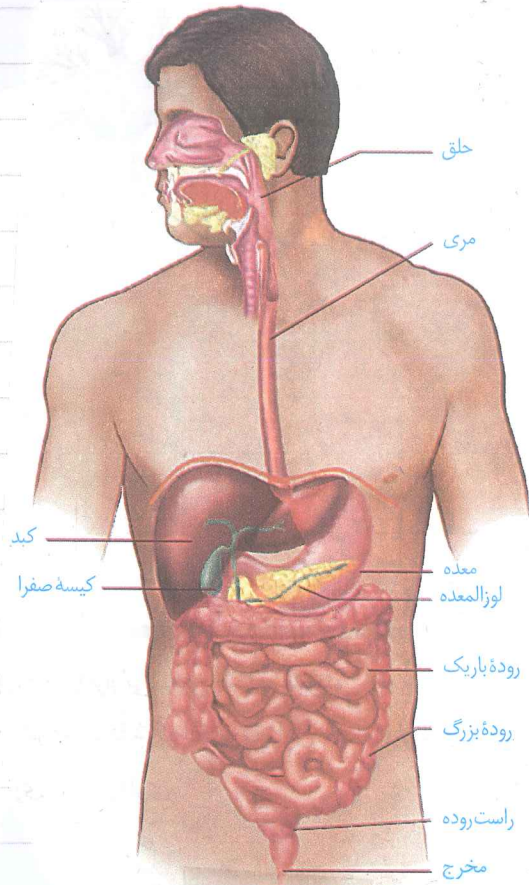
آدرس کانال تلگرام: <https://t.me/Lookthinkandlearn>



## ساختار و عملکرد لوله گوارش

گفتار ۲

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



### واژه‌شناسی

**بنداره (Sphincter / اسفنکتر)**  
اسفنکتر به معنای ماهیچه حلقوی شکل گرداگرد یک دهانه است که با انقباض خود سبب بسته یا تنگ شدن آن می‌شود. برای آن در فارسی کلمه بنداره (صفت بندار + پسونده) انتخاب شده است. بنداره به معنای بند آورنده است.

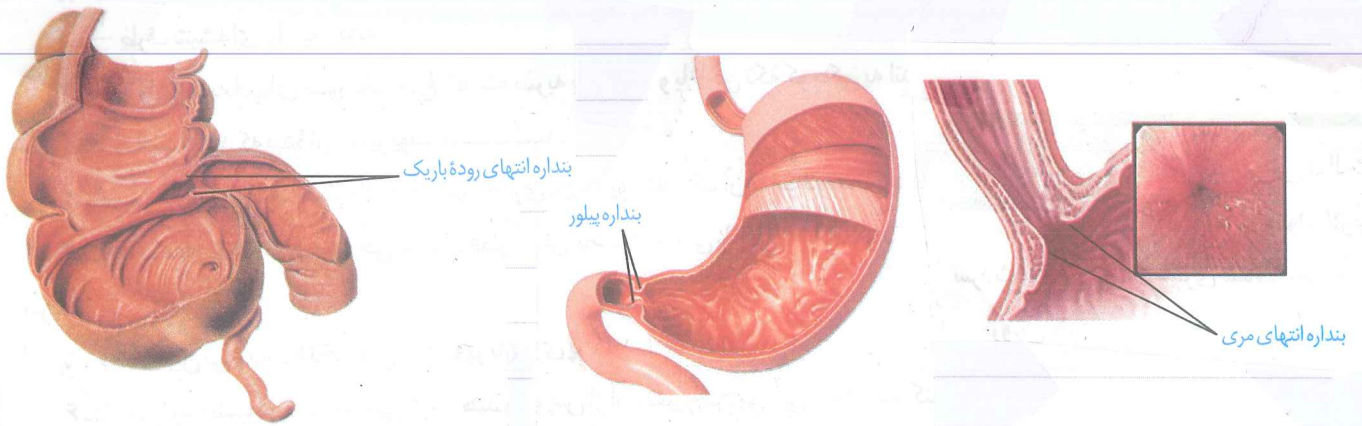
لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. بخش‌های مختلف این لوله را ماهیچه‌های حلقوی به نام اسفنکتر (بنداره) از هم جدا می‌کنند. این ماهیچه‌ها با انقباض خود از برگشت محتویات لوله به بخش قبلی، جلوگیری می‌کنند. این بنداره‌ها فقط هنگام عبور مواد باز می‌شوند. انتهای لوله گوارش نیز، دو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

• بین روده بزرگ و راست روده بنداره وجود ندارد.

غیر ارادی  
و داخلی‌تر

ارادی و خارجی‌تر

شکل ضد بنداره بصورت زیر است :



● ضد بنداره موجود در دستگاه گوارش عبارتند از :

- بنداره ابتدای مری
- بنداره انتهای مری
- بنداره بین معده و روده باریک (بنداره پیلور)
- بنداره انتهای روده باریک (بنداره بین روده باریک و روده بزرگ)
- بنداره صاف داخلی انتهای لوله گوارش
- بنداره مخطط خارجی انتهای لوله گوارش

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

- اسفنکترها، ماهیچه‌های حلقوی اند که در حالت عادی منقبض بوده اند.
- اسفنکترها، به طور طبیعی بسته اند و وقتی غذا بخواد از آن عبور کند انقباض آن از بین رفته و باز می‌شوند.

- در مزه راه هم مانند انتهای لوله گوارش دو اسفنکتر داخلی و خارجی (صاف و مخطط) وجود دارد.

- در استفراغ و ریفلاکس (برگشت اسید معده به مری) حرکت مواد غذایی در لوله گوارش برعکس می‌شود. در این موارد بنداره جلوی برگشت مواد غذایی به بخش‌های قبلی را نمی‌گیرد. پس نمی‌توان گفت مواد غذایی در بنداره‌ها هکس در یک جهت حرکت می‌کنند.



دکتر مین امای

• شروع گوارش غذا از دهان است. هم گوارش مکانیکی و هم گوارش شیمیایی در دهان داریم. (۲۱)

• حلق چهارراهی است که محل ارتباط دستگاه گوارش و تنفس است و به دهان و مری و بینی و نای در ارتباط است. البته از طرفی <sup>۲</sup> اسیپور اوستاس با گوش میانی هم ارتباط دارد.

• در معده، غذا به طور موقت ذخیره می شود. در معده هم گوارش مکانیکی و شیمیایی داریم.

• روده باریک محل اصلی گوارش و جذب غذاست.

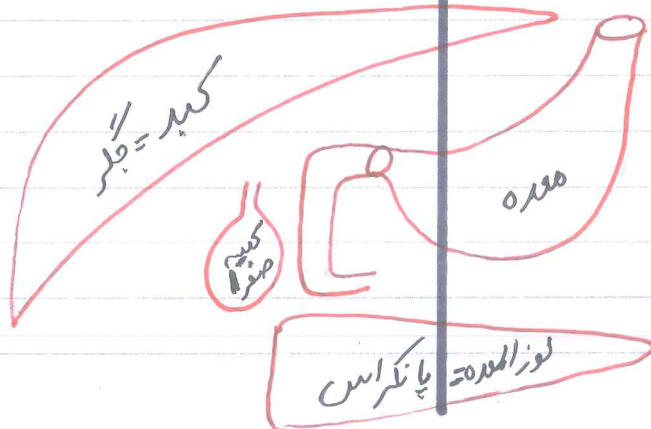
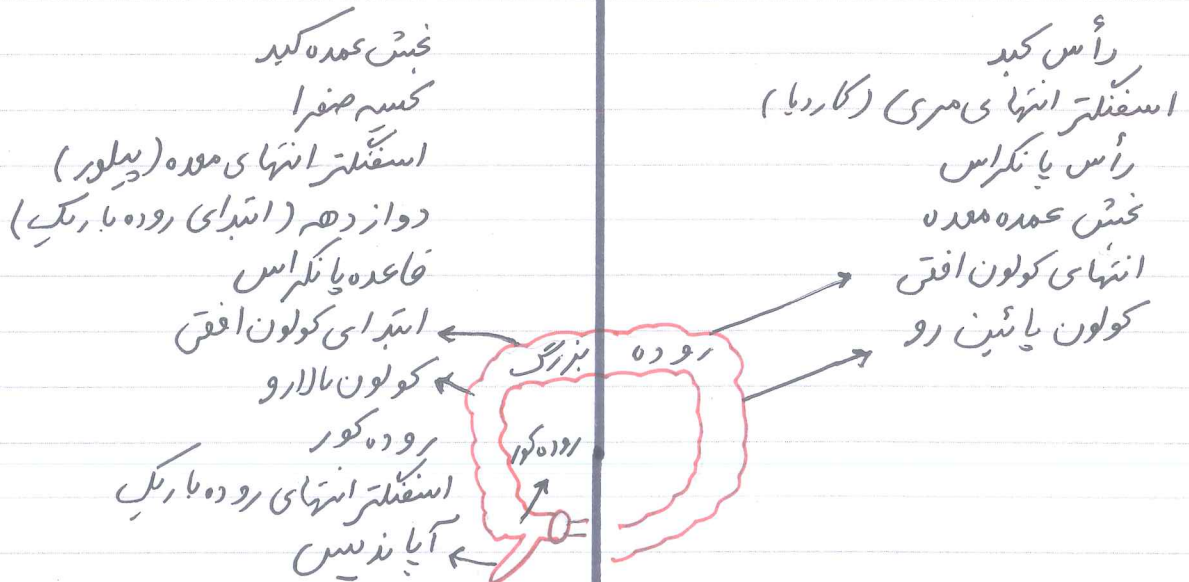
• روده بزرگ محل آماده سازی مواد گوارش نیافتة برای دفع می باشد.



② محل اجزای لوله گوارش:

سمت راست بدن

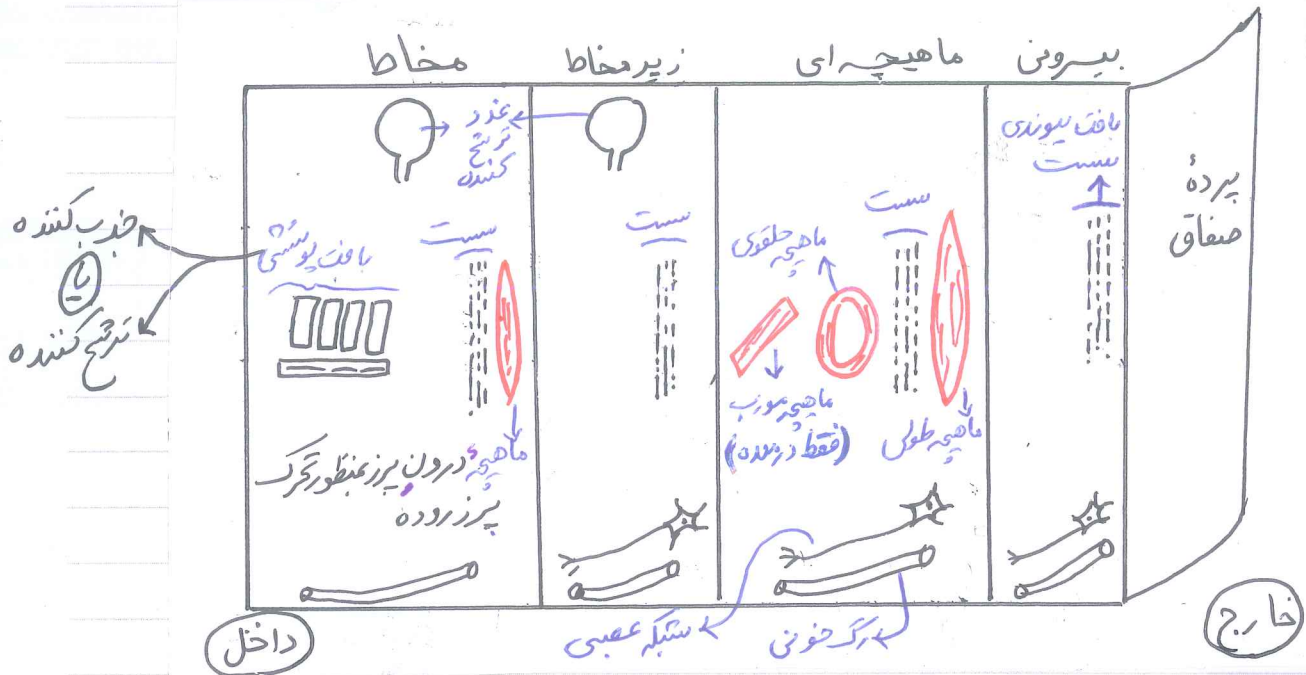
سمت چپ بدن



## ساختار لوله گوارش:

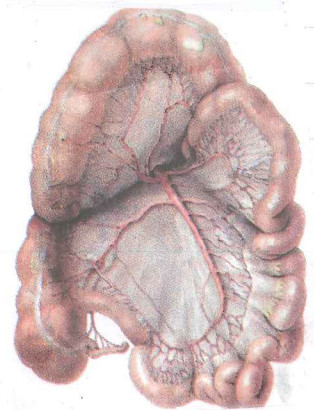
**ساختار لوله گوارش:** دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این

لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیر مخاطی و مخاطی. هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است.



در همه این لایه‌ها بافت پیوندی سست وجود دارد. لایه بیرونی، بخشی از صفاق است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند.

عجیبی از صفاق مربوط به روده‌ها



### واراری

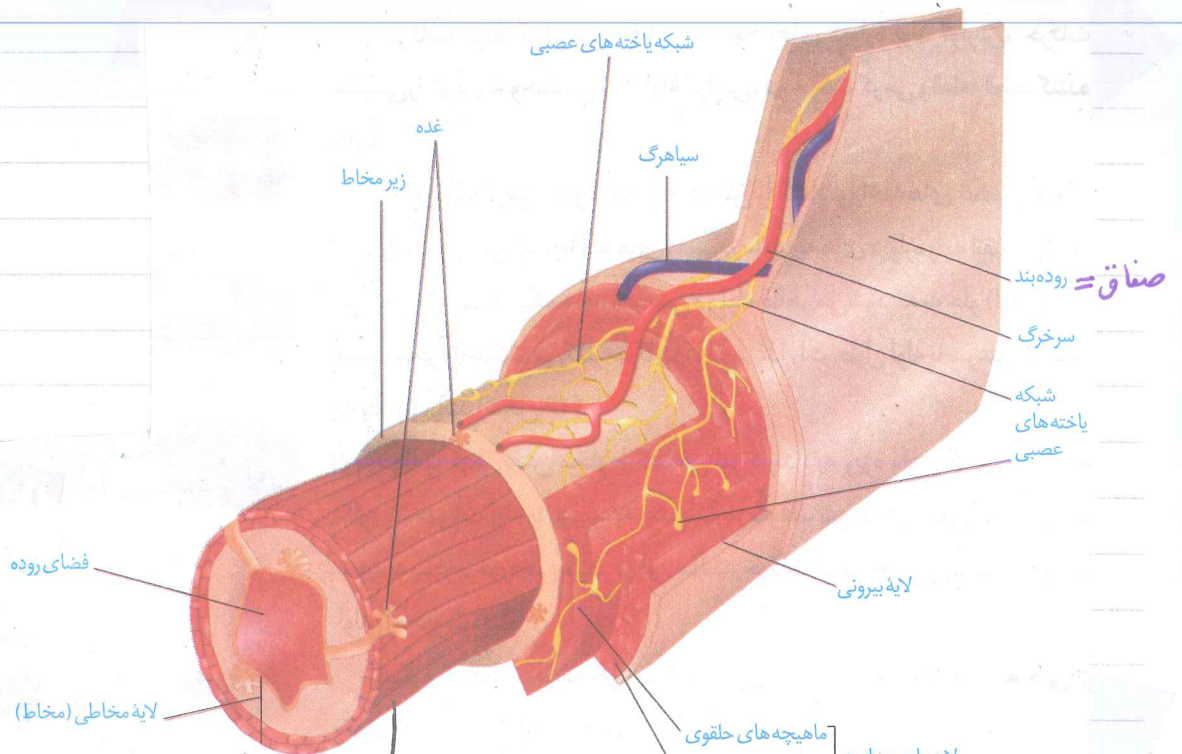
لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. این لایه در بخش‌های دیگر لوله گوارش شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند. دیواره معدده یک لایه ماهیچه‌ای مورب نیز دارد.

زیر مخاط (لایه زیر مخاطی) موجب می‌شود مخاط، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد. در لایه ماهیچه‌ای و زیر مخاط شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد. مخاط (لایه مخاطی) یاخته‌ها بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای

متفاوتی مثل جذب و ترشح انجام می‌دهند.



• ساختار لایه های لوله گوارش :



ماهیه (صمّا صاف) به صمّا غیر ارادری

لایه ماهیچه ای: ماهیچه های طولی و ماهیچه های حلقوی

- صفاق ، اندامهای درون شکم را از خارج بهم وصل می کند.
- فقط در بخشی از لوله گوارش که در شکم هست صفاق وجود دارد . مثلاً لایه بیرون سری فاقد صفاق است چون سری در شکم نیست .
- غدد ترشح کننده در مخاط و زیر مخاط وجود دارند .
- در لایه ماهیچه ای ، بین ماهیچه های طولی و حلقوی ۳ چیز هم داریم :

- ۱- بافت پیوندی هست
- ۲- شبکه عصبی
- ۳- رگ های خون

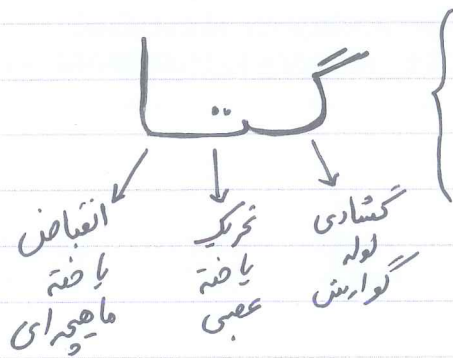
- در همه لایه ها رگ خونی وجود دارد ولی دانیم رگ در ای ماهیچه ایست . پس همه لایه ها ماهیچه دارند .
- در معده ، در داخل ترین بخش لایه ماهیچه ای ، ماهیچه صفاق مورب وجود دارد .
- در تمام لایه های دیواره دستگاه گوارش ، رگ خونی وجود دارد .
- در تمام لایه های دیواره دستگاه گوارش به جز لایه مخاطی ، شبکه عصبی وجود دارد . عصب رسائی مخاط بعهده اعصاب لایه زیر مخاطی است .
- علاوه بر لایه ماهیچه ای ، در مخاط هم ماهیچه وجود دارد که از نوع صاف است .

## • حرکات لوله گوارش :

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

۱) 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 می‌رانند

حرکات کرمی نقش مخلوط کنندگی نیز دارند؛ به ویژه 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. (یعنی نمی‌توانند محتویات لوله را در این مواقع به جلو ببرند) • هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی، وارونه می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدای روده باریک به سرعت رو به دهان حرکت می‌کند.

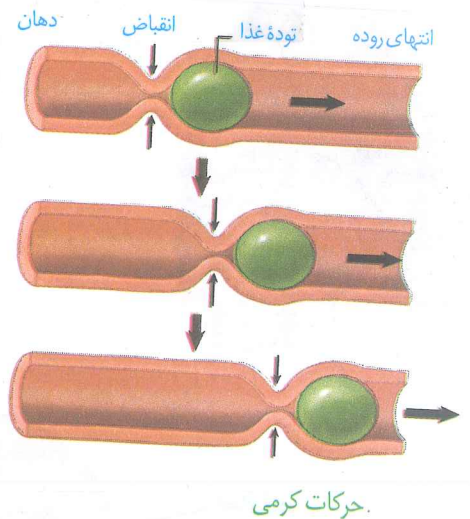


\* وظایف حرکات کرمی :

- ۱) جلو راندن غذا
- ۲) مخلوط کنندگی (بویژه هنگام برخورد با بنداره)

\* استفراغ به معنی برگشت غذا از معده یا ابتدای روده باریک به دهان است.

\*



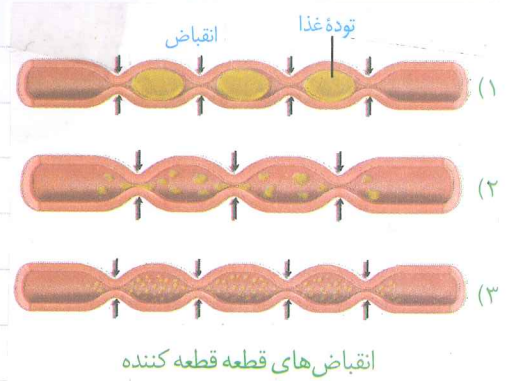
• ایجا حلقه‌های انقباضی در قسمت توده غذا، نتیجه انقباض ماهیچه‌های حلقوی است.

• در استفراغ غذا از معده یا ابتدای روده باریک (مثلاً دوازدهم) به دهان برمی‌گردد.

پس در استفراغ بنداره‌های پیلور، ابتدای مری و ابتدای مری غذا در جهت عکس حرکت می‌کنند.



۲) در حرکات قطعه قطعه کننده بخشی هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض و شل می شوند. سپس قطعه های شل، منقبض می شوند و بخش های منقبض از حالت انقباض خارج می شوند. تداوم این حرکات در لوله گوارش موجب می شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره های گوارشی مخلوط شوند



وظایف حرکات قطعه قطعه کننده

۱- ریزتر کردن غذا

۲- مخلوط کردن غذا با شیره گوارشی

• در بخش هایی که غذا وجود دارد لوله گوارش گساده است.

• بخش های منقبض شونده بین قطعات شل بوجود می آیند.

• نقاطی که شل بودند لحظاتی بعد منقبض و نقاطی که منقبض بودند لحظاتی بعد شل می شوند.

نکته :

حرکات کرمی و قطعه قطعه کننده

مخلوط کردن غذا با شیره گوارشی  
ریزتر کردن غذا

واژدن غذا به جلو  
مخلوط کننده (خفوف در عمل بنداره)

## گوارش غذا:

### گوارش غذا

دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول های بزرگ را به مولکول های کوچک تبدیل می کند. این فرایندها چگونه انجام می شوند؟ چه عواملی در آنها نقش دارند؟

• برای اینکه سلولها بتوانند مواد مورد نیاز خود را جذب کنند ابتدا لازم است مواد غذایی به ذراتی ریز و قابل جذب تبدیل شود.  
به این منظور اصطلاحاً می گوئیم غذا باید گوارش یابد

گوارش به دو صورت است:

① مکانیکی: غذا فردو آسیاب می شود (مثلاً با حرکات قلهقه کننده)

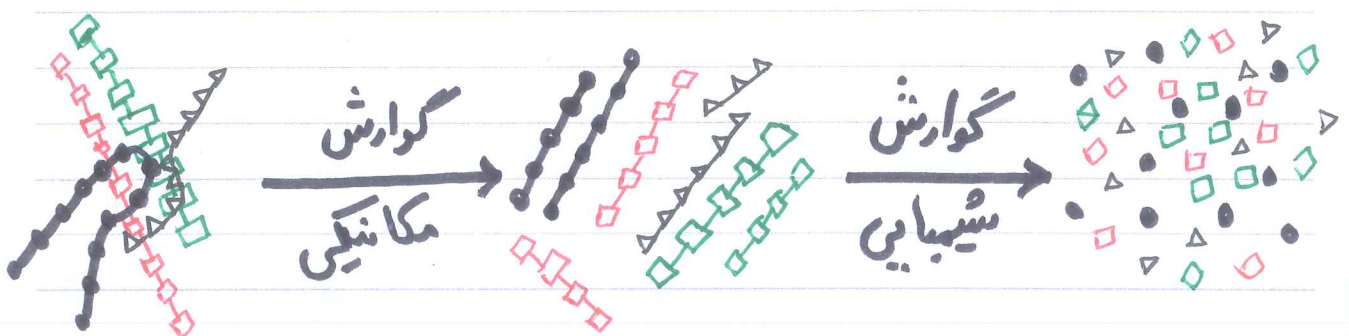
② شیمیایی: مولکولهای درشت به مولکولهای کوچکتر سازنده خود تبدیل می شوند. مثلاً پلی ساکارید به مونوساکارید و پروتئین به آمینو اسید شکسته می شود.

• در گوارش شیمیایی ترشحات لوله گوارش و هم چنین غذا گوارش نقش دارند.

• در گوارش مکانیکی ماهیچه های لوله گوارش نقش دارند.

• در گوارش شیمیایی یک پلیمر الزاماً به مونومر تبدیل نمی شود مثلاً درمده پروتئین ریزتر می شود ولی به آمینو اسید تبدیل نمی شود. و یا در دهان نشاسته تبدیل به گلوکز نمی شود بلکه به مولکولهای کوچکتر مثل مالتوز تبدیل می شود.

• بعضی مواد برای جذب نیازی به گوارش شیمیایی ندارند مثل ویتامین - آب - مواد معدنی





# دهان:

**گوارش در دهان:** با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می شود.

آسیاب شدن غذا به ذره های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم های گوارشی، لازم است. این کار از خراشیده شدن لوله گوارش بر اثر تماس با غذا جلوگیری، و عبور ذره های غذا را از لوله نیز آسان می کند؛ زیرا ضمن گوارش، غذا با بزاق مخلوط، و به توده ای قابل بلع، تبدیل می شود.

۲. چیز سیب می شود دلوله گوارش از آسیب مکانیکی حفظ شود و عبور غذا آسان شود:

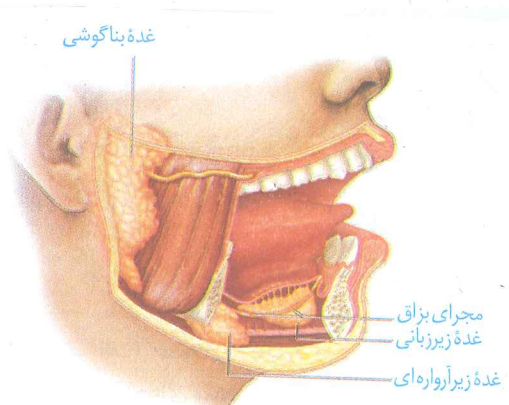
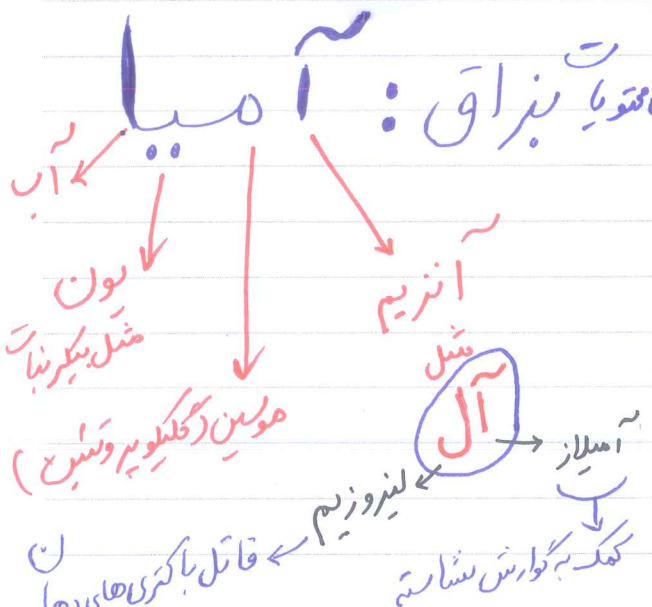
- ۱) جویده شدن و آسیاب شدن غذا
- ۲) ماده مخاطی مترسکه از لوله گوارش (ماده مخاطی = هوسین + آب)

\* گوارش در دهان هم مکانیکی است هم شیمیایی  
 گوارش مکانیکی را در بالا توضیح داریم  
 گوارش شیمیایی به کمک بزاق انجام می شود:

سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می کنند

بزاق،

ترکیبی از آب، یون هایی مانند بیکربنات و انواعی از آنزیم ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می کند و لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری های درون دهان نقش دارد. موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می کند. 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 آنها را به توده لغزنده ای تبدیل می کند.



• کلاً ۴ غده بزاقی بزرگ و تعدادی غده بزاقی کوچک داریم. پس تعداد غده بزاقی بیشتر از ۹ تا است

نام هر غده، بیانگر محل آن غده است  
 غده های بناگوشی، زیر آرواره ای و زیر زبانی، بزاق ترشح می کنند.

\* انواع عذده بزاقی بزرگ :

- ۱) بناگوشی
- ۲) زیر آرواره ای
- ۳) زیر زبانی

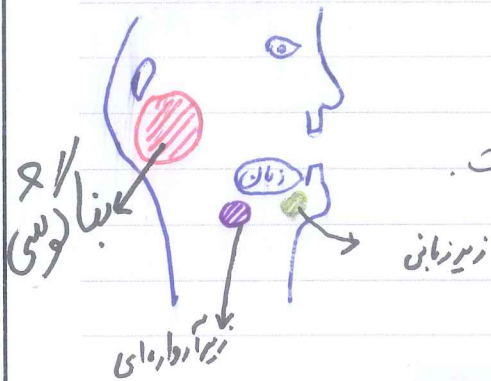
واژه شناسی

آمیلاز از ترکیب واژه آمیلوم (به معنای نشاسته) و آز (پسوند نشان دهنده آنزیم) تشکیل شده است. لیپاز و پروتئاز هم به ترتیب آنزیم های تجزیه کننده لیپید و پروتئین هستند.

• در سبب غدد بزاقی بزرگ :

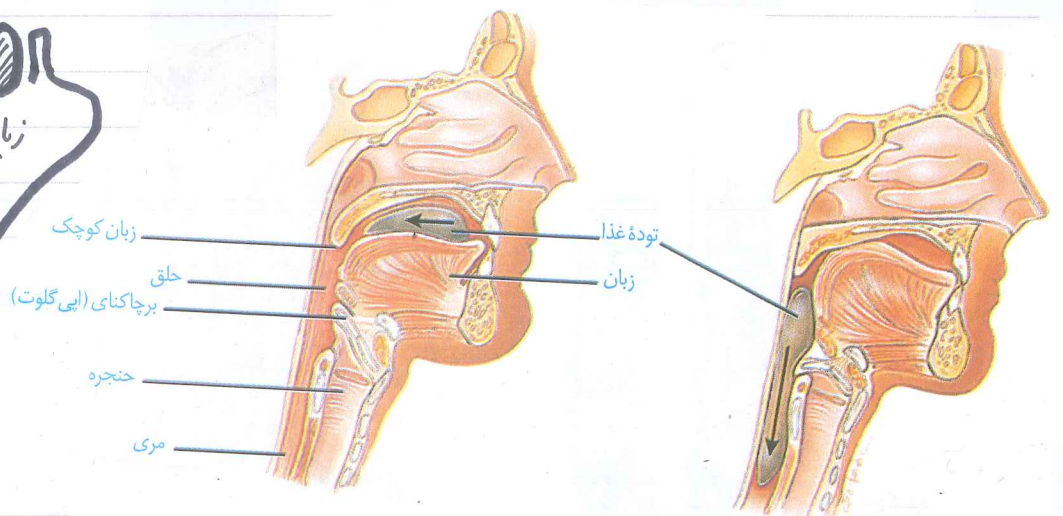
✓ عذده بناگوشی از همه بزرگ تر، بالاتر و عقب تر است.

✓ عذده زیر زبانی از همه جلوتر و در قسمت آرواره پایین است.



بلع غذا: آغاز بلع: ارادی ادامه بلع: غیر ارادی

**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 چهارراه تشبیه می کنند. با استفاده از شکل زیر توضیح دهید هنگام بلع چگونه راه های دیگر حلق بسته می شوند؟ در هنگام بلع فقط راه عبور مری برای عبور غذا باز است.



تعریف بلع: ورود غذا از دهان به معده



بررسی و صفت قسمتهای مختلف حلق در بلع :



• در بلع، غذا ابتدا از دهان به سمت مری می‌رود در نتیجه :

- زبان ← بالای رود تا اینکه غذا به دهان برنگردد
- زبان کوچک ← بالای رود ← غذا وارد بینی نشود
- اپی گلوت ← پاشن می‌رود ← غذا وارد حنجره و نای نشود
- بنداره ابتدای مری ← شل می‌شود ← غذا وارد مری شود

① هنگامی که غذا در حال حرکت از حلق به سمت مری است مرکز بلع در لعل التیام بر مرکز تنفس در لعل التیام اثر گذاشته و تنفس را قطع می‌کند.

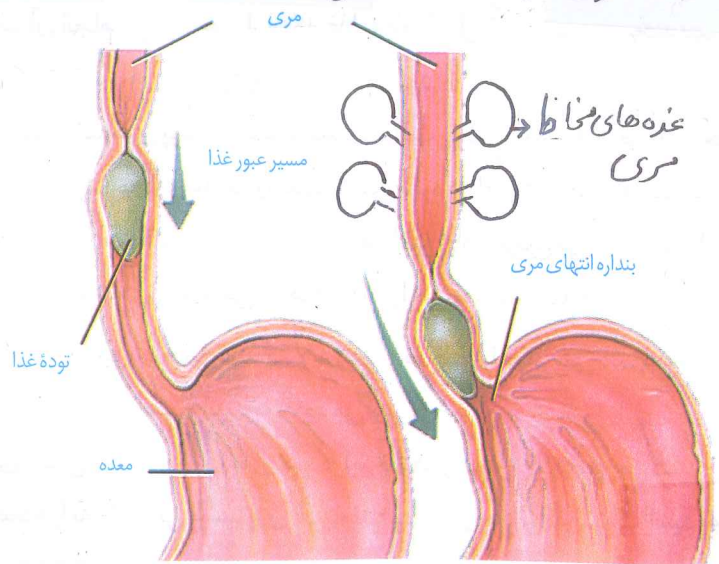
پس هم مرکز بلع و هم مرکز تنفس در لعل التیام است

• البته یک مرکز تنفس در پیل مغزی هم قرار دارد که مدت زمان دم را تعیین می‌کند.

## حرکت غذا در مری :

بنداره ابتدای مری در فاصله زمانی بین بلع ها، بسته است و از ورود هوا به مری جلوگیری می کند. هنگام بلع، دیواره ماهیچه ای حلق منقبض می شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می راند. بنداره ابتدای مری، شل، و غذا به مری وارد می شود. حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می کند و با شل شدن بنداره انتهایی مری، غذا وارد معده می شود. این بنداره برای خروج گازهای بلعیده شده با غذا (بادگلو) نیز شل می شود. جاذبه زمین به حرکت غذا در مری کمک می کند. غده های مخاط مری، ماده مخاطی ترشح می کنند تا حرکت غذا آسان تر شود. همچنین این ماده مخاطی مانع آسیب سیمایی و

مکانیکی دیواره لوله گوارش می شود.



• حرکات کرمی، غذا را در طول مری به جلو می راند.



معده:

بلع و ورود غذا از دهان معده

**گوارش در معده:** معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است. دیواره معده، چین خوردگی‌هایی دارد که با پرشدن معده باز 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 به طور کامل با شیره معده آمیخته شد، مخلوط به دست آمده که کیموس نام دارد، وارد روده باریک می‌شود.

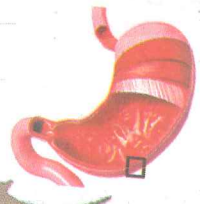
- ۱- گوارش مکانیکی → در اثر حرکات معده
- ۲- گوارش شیمیایی → به کمک شیره معده
- ۳- انبار کردن غذا → با باز شدن چین خوردگیها

**شیره معده = پیک مبل**

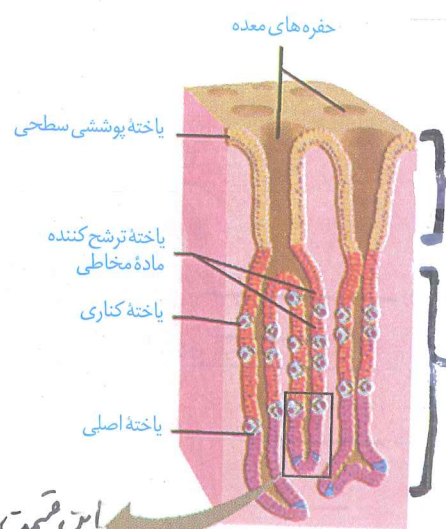
↓ لیپاز  
↓ بیکنزینات  
↓ پپسون (پپسون آلدو-پپسین)  
↓ کلروپریدیل اسید  
↓ ماده مخاطی

غذا + شیره معده = کیموس

حالت به بررسی دقیقتر معده می‌پردازیم:



این قسمت از معده را بزرگتر کرده در شکل زیر نشان می‌دهیم:



در بالای عذده معده

**حفره معده** → یک نوع یاخته دارد (فقط یاخته پوششی سطحی)

**عذده معده** → چند نوع یاخته دارد:

این قسمت از عذده معده را بزرگتر کرده و در شکل صفحه بعد نشان می‌دهیم.

- ① یاخته ترشح کننده ماده مخاطی
- ② یاخته کناری (بزرگتر از بقیه و کمتر از یاخته اصلی)
- ③ یاخته اصلی (بیشترین تعداد)
- ④ یاخته ترشح کننده هورمون (کمترین تعداد)

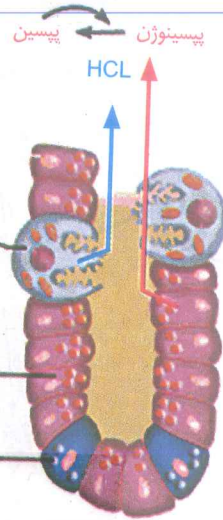
حکمل زیر قسمتی از غده معده است:

\* غده معده و بافت های غده معده  
مواد مختلف شیر معده را می سازند

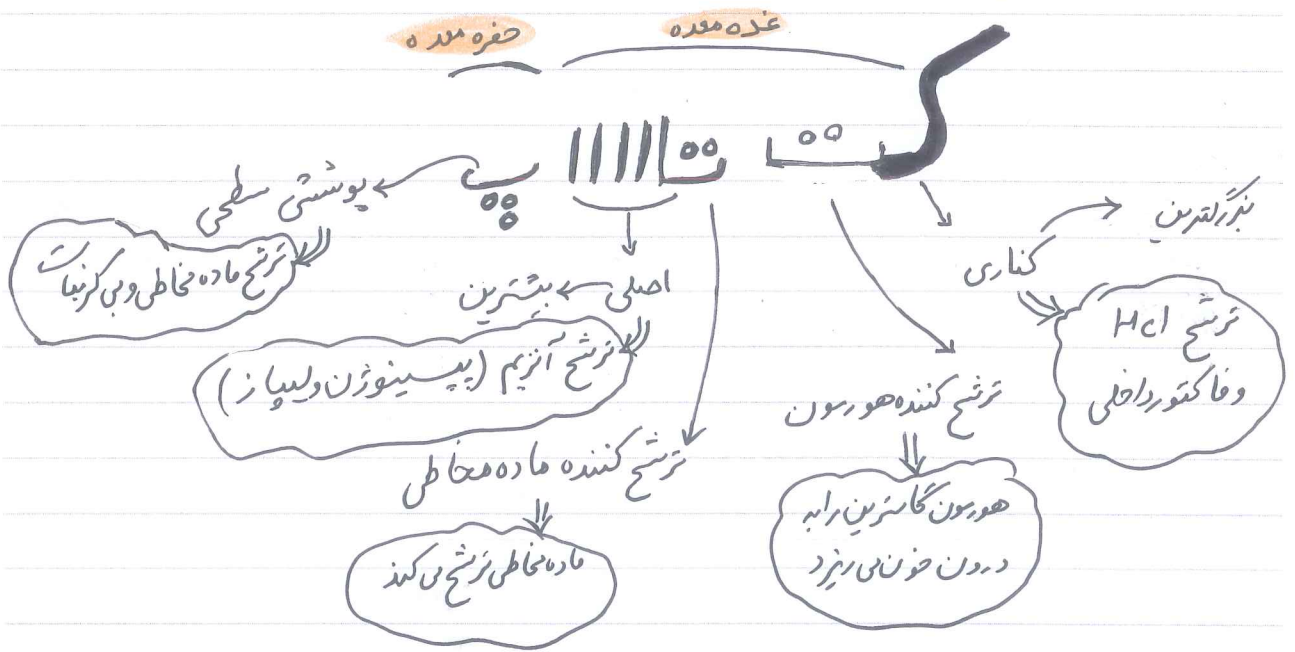
(HCl و فاکتور داخلی ترشح می کند)

(آنزیم (پپسینوزن و لیپاز) ترشح می کند)

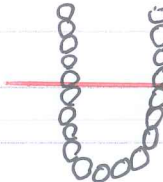
هورمون گاسترین



بطور خلاصه انواع سلول موجود در غده معده و حفره معده عبارتند از:



● در غده معده سلولهای ترشح کننده ماده مخاطی فقط در قسمت های سطحی و سلولهای ترشح کننده هورمون فقط در قسمت های عمیق غده قرار دارند.





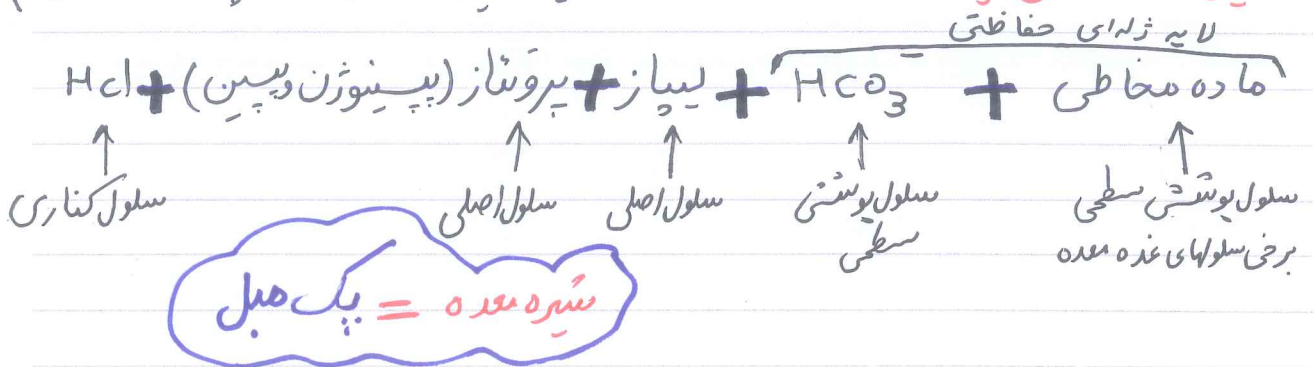




● ● ● ● یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای جذب ویتامین B<sub>۱۲</sub> در روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به کم‌خونی خطرناکی دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B<sub>۱۲</sub> که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

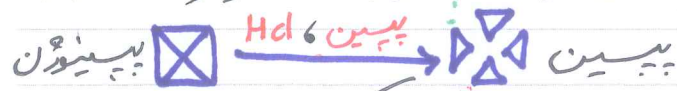
منجر به اشکال در تبدیل پپسینوزن به پپسین می‌شود

شیره معده شامل چه موادی است؟ (گاسترین در شیره معده وجود ندارد چون به خون می‌انبرد)



● از سلول‌های اصلی، یک آنزیم پروتئاز غیر فعال به نام پپسینوزن تولید می‌شود که توسط HCl ترشح شده از سلول کناری، تبدیل به پروتئاز فعالی به نام پپسین می‌شود. خود پپسین تولید شده هم باعث تبدیل سریعتر پپسینوزن به پپسین می‌شود.

← تبدیل پپسینوزن به پپسین به همراه شکستن پیوندهای پیپیدی و کوچکتر شدن مولکول پپسینوزن است.



چون خود آنزیم پپسینوزن از جنس پروتئین است و وقتی شکسته می‌شود، پیوندهای پیپیدی است که شکسته می‌شود.

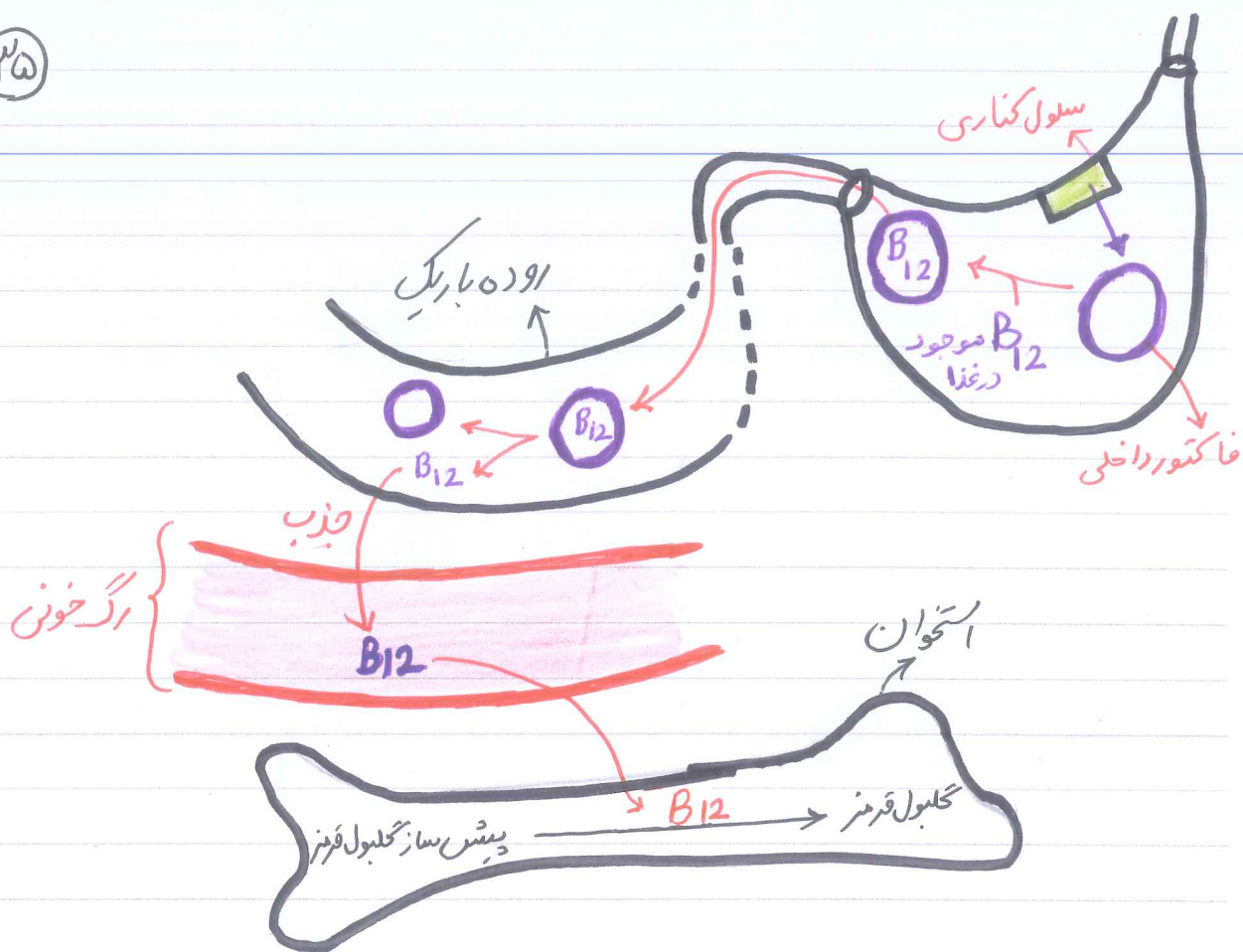
← در تبدیل پپسینوزن به پپسین یک ماده غیر آنزیمی (HCl) دخالت دارد.

← بدنبال اثر پپسین بر پروتئین‌ها، پروتئین به مونومرهای خود یعنی آمینو اسید تبدیل نمی‌شود بلکه به پیپتیدهای کوچکتر تبدیل می‌شود.

← گوارش لیپاس پروتئین‌ها و لیپیدها از معده شروع می‌شود در حالی که گوارش لیپاس نشاسته از دهان آغاز می‌شود.

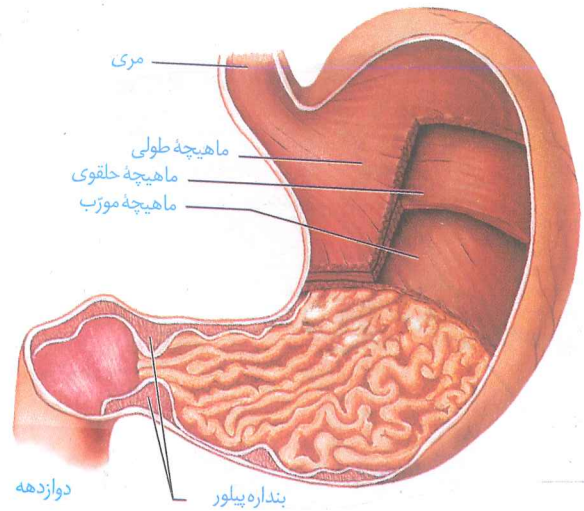
کربوهیدرات





**حرکات معده:** پس از بلع غذا، معده اندکی انقباض می یابد و

انقباض های کرمی معده، به صورت موجی آغاز می شود. این امواج از بخش های بالاتر معده به سمت پیلور حرکت می کنند و غذا را با شیره معده می آمیزند. با راندن غذا به سمت پیلور، که به طور معمول بسته است، کمی کیموس از پیلور عبور می کند و به روده باریک وارد می شود. انقباض پیلور از عبور ذره های درشت غذا جلوگیری می کند؛ این ذرات به عقب برمی گردند تا باز هم آسیاب شوند و تقریباً به شکل مایع درآیند. با شدت پیدا کردن حرکات کرمی، حلقه انقباضی محکمی به سمت پیلور حرکت می کند و با کاهش انقباض پیلور، کیموس بیشتری به روده باریک وارد می شود.

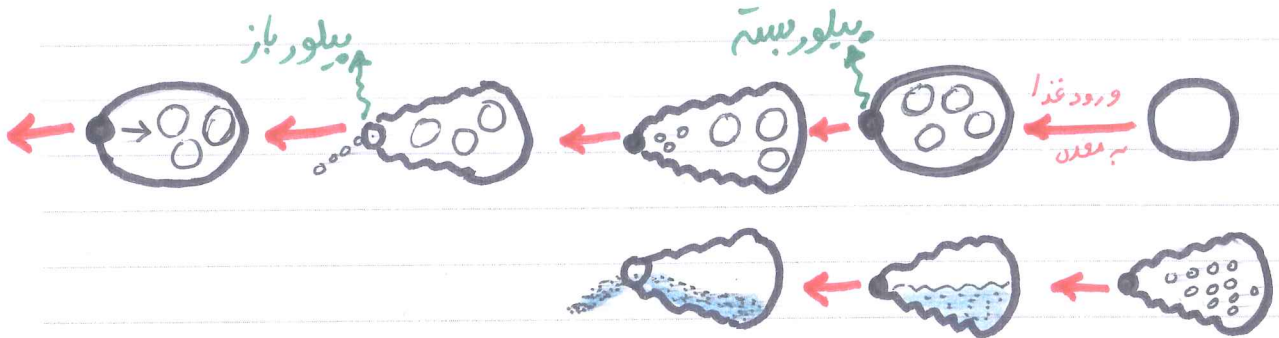


حرکات معده در اثر انقباض ماهیچه های آن ایجا می شود.

یافته های لایه ماهیچه ای دیواره معده در ۳ جهت هستند: طولی - حلقوی - مورب

• در تخلیه معده، حرکات کرمی شکل معده ابتدا کم و سپس شدت می یابد.

• در تخلیه معده انقباضات پیلور ابتدا شدید و سپس کم می شود.



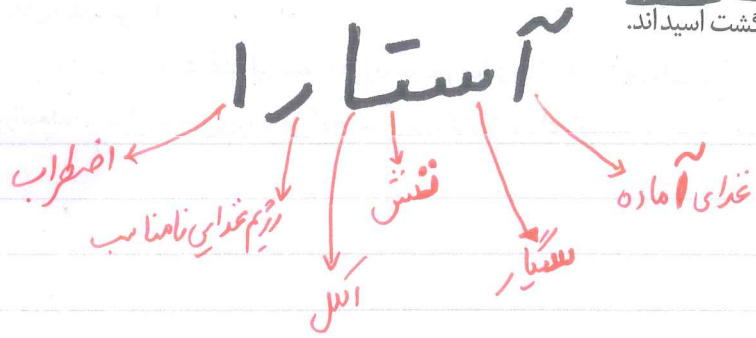
• تخلیه کیموس معده فرآیندی تدریجی است و هیچگاه همه کیموس به صورت ناگهانی تخلیه نمی شود.

• در نیمه پیلور هم زمان تخلیه کیموس بازمی شود و هم در زمان استنفراغ

• هر قدر حجم کیموس معده بیشتر باشد صحن خورده گئی معده کمتر است.



**برگشت اسید معده (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 اسید اند.



### فعالیت

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می‌دهد. توجه کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند.

# روده باریک :

گوارش در روده باریک: کیموس به تدریج وارد روده باریک می شود تا مراحل پایانی گوارش در آن و به ویژه در ابتدای آن، که دوازدهه نام دارد، انجام شود. مواد شیره روده، لوزالمعده و صفرا که به دوازدهه می ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس، نقش دارند.

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

سیره روده : مایا  
ماده مخاطی آب ↓  
یون های مختلف (بیکربنات و...)

سیره لوزالمعده : اسب  
آنزیم سیم ↓  
بیکربنات

صفرا : بن کلب  
بیکربنات ↓  
صفراوی  
کنترول ↓  
به بلی رو بین  
لستین

- گوارش در روده باریک بصورت مکانیکی و شیمیایی است.
- گوارش مکانیکی به کمک حرکات قطع قطع کننده روده باریک صورت می گیرد.

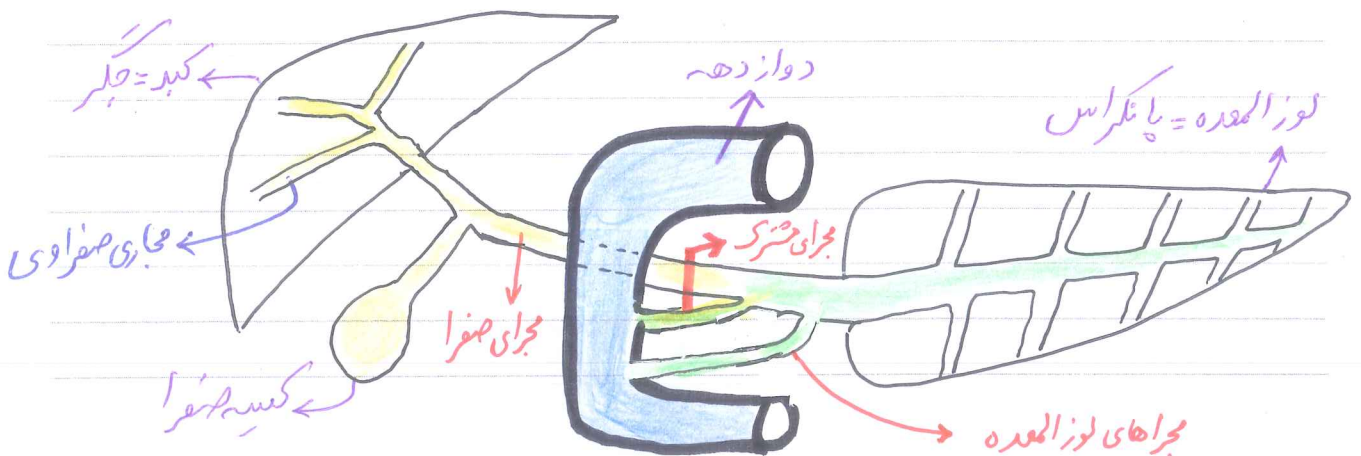
این حرکات چند هدف دارند :

- ۱- گوارش مکانیکی غذا
- ۲- حرکت کیموس به جلو
- ۳- بخش کردن کیموس در سراسر مخاط روده (↑ تماس کیموس با یاخته های پوششی)

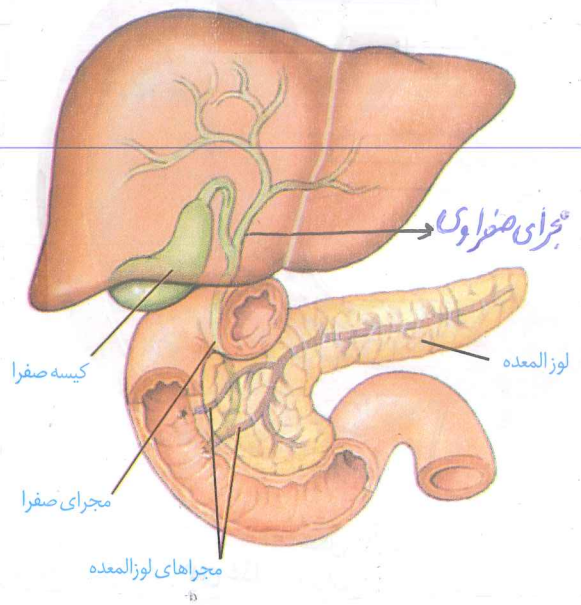
• گوارش شیمیایی روده باریک به کمک ۳ ماده است :

- ۱- صفرا
- ۲- سیره پانکراس = سیره لوزالمعده
- ۳- سیره روده

• قبل از بررسی گوارش شیمیایی ساختار آناتومیک زیر را به خاطر بسپارید :







• صفرا در کبد ساخته می‌شود. صفرا از طریق مجاری صفراوی کبد وارد کبد صفرا می‌شود.

• پس کبد صفرا را در محل ذخیره صفرا است نه محل ساخت آن.

• حالت گوارش شیمیایی در روده می‌پردازیم:

آب  
ما  
پای  
انزیم‌ها گوارش  
ماده مخاطی  
به یونهای مختلف (بیلرینات)

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

پروتئاز  
لیپاز  
آمیلاز  
خفله قلنا  
انزیم روده  
بیلرینات  
اسب

**شیره لوزالمعده:** غده لوزالمعده در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است. انزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزند. لوزالمعده، انزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند. پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. لوزالمعده مقدار زیادی بیکربنات سدیم ترشح می‌کند. بیکربنات اثر اسید معده را خنثی و درون دوازدهه را قلیایی می‌کند. به این ترتیب دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت انزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌شود.

که منظور کیموس معده است که امیدوی است.

بیلرینات  
کلسترول  
بیلی روبین  
بن کلب  
نمک‌های صفراوی  
لستین

**صفرا:** یاخته‌های کبد (جگر)، صفرا را می‌سازند. صفرا انزیم ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لستین 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 بیلی روبین (ماده ای که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به وجود می‌آید) و کلسترول اضافی نیز نقش دارد.

سه نوع آنزیم مهم در پانکراس وجود دارد:

۱) پروتئاز ← غیر فعال

۲) لیپاز ← فعال

۳) آمیلاز ← فعال

فعالیت

پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. فکر می کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می کند؟ به ۲) روس

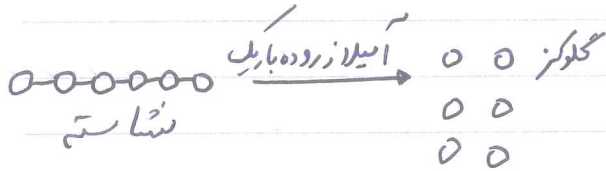
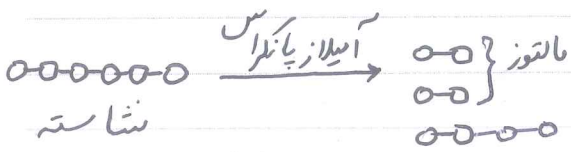
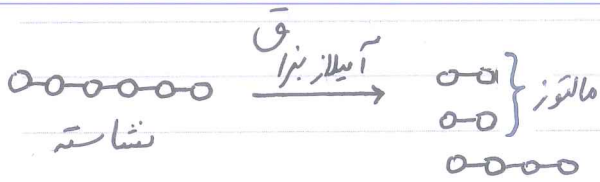
۱) غیر فعال بودن پروتئازها در پانکراس و فعال شدن آن در روده

۲) وجود یک عامل غیر فعال کننده در پانکراس که پروتئاز را غیر فعال می کند.

• صفرا آنزیم ندارد. نقش اصلی صفرا کمک به گوارش چربی است که بعداً می خوانیم.



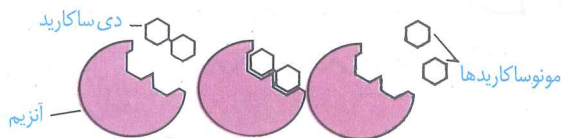
## گوارش کربوهیدراتها در روده :



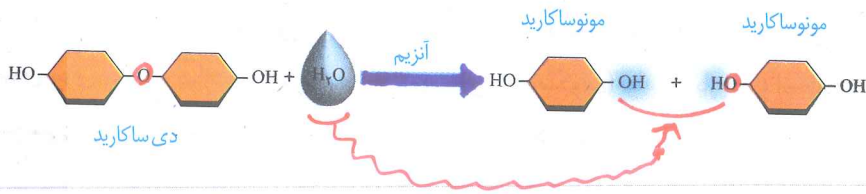
**گوارش کربوهیدراتها:** رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدراتهاست. ساکارز (قند نیشکر) و لاکتوز (قند شیر)، دی ساکاریدند یعنی از پیوند دو مولکول مونوساکارید به وجود آمده اند؛ در حالی که نشاسته و گلیکوژن، پلی ساکاریدند؛ یعنی از تعداد زیادی مونوساکارید (گلوکز) تشکیل شده اند. آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته را به دی ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول های درشت تر تبدیل می کند. یاخته های روده باریک آنزیم هایی دارند که این مولکول ها را به مونوساکارید تبدیل می کنند، زیرا مونوساکاریدها می توانند به یاخته های روده 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 های شکند.

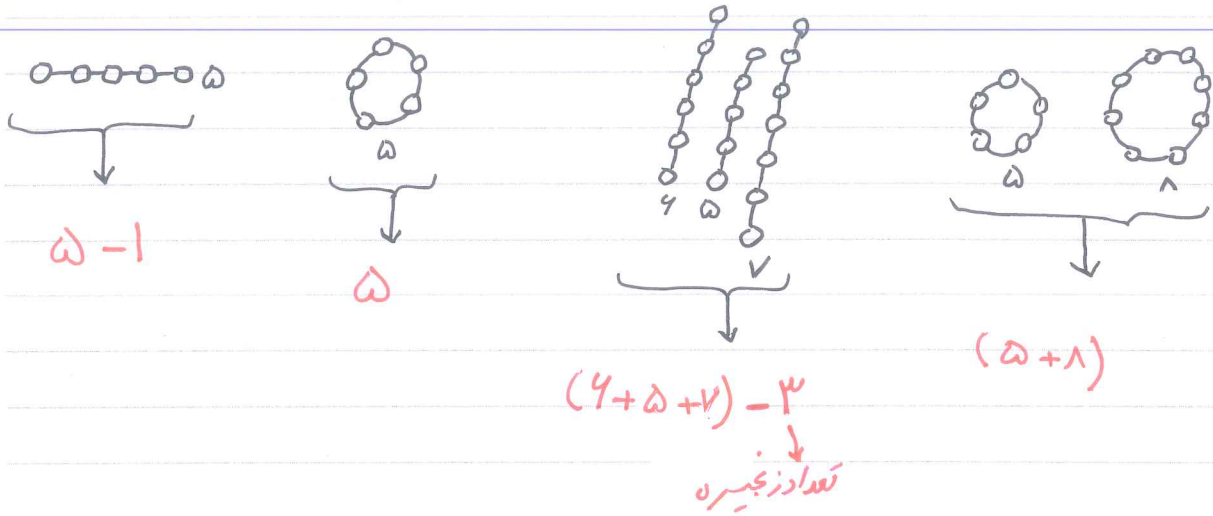
• یاخته های دیواره روده باریک «هایا» ترشح می کنند (ماده مخامخ - آب - یون پلرینا و ... - آنزیم) این آنزیم ها دی ساکارید مثل ساکارز یا لاکتوز و کربوهیدرات های درشت تر مثل نشاسته را به مونوساکارید تبدیل می کنند.



• یک دی ساکارید، بصورت زیر و با مصرف یک آب، آب کافت (تجزیه) می شود.

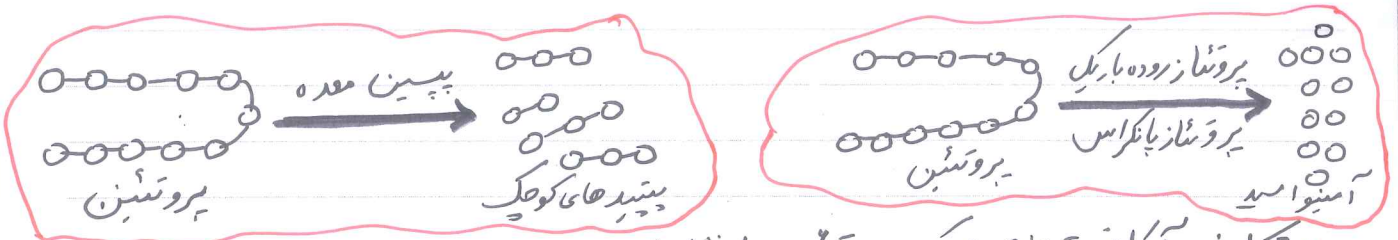


• هر کدام از موارد زیر برای آبکافت کامل به چند آب نیاز دارند؟

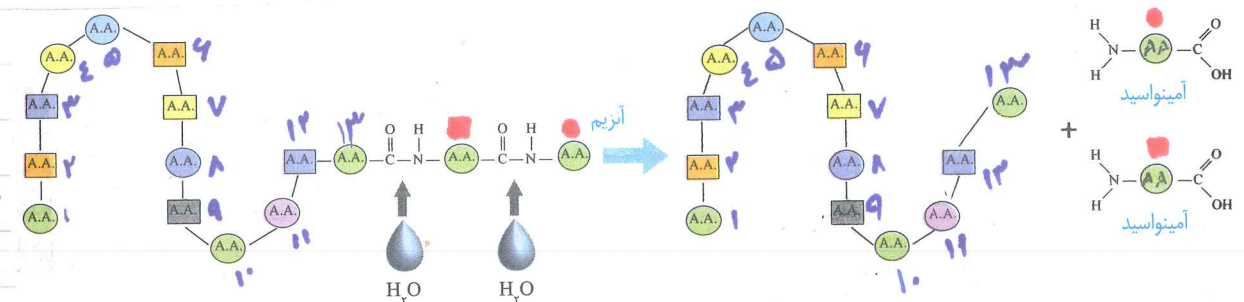


**گوارش پروتئین ها:** گوارش پروتئینها از موده شروع می شود در حالی که گوارش کربوهیدرات از دهان شروع می شود

**گوارش پروتئین ها:** پپسین در محیط اسیدی معده، گوارش پروتئینها را آغاز و آنها را به مولکول های کوچکتر تبدیل می کند. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم های یاخته های روده باریک، پروتئینها به واحدهای سازنده خود یعنی آمینواسیدها، آب کافت می شوند.



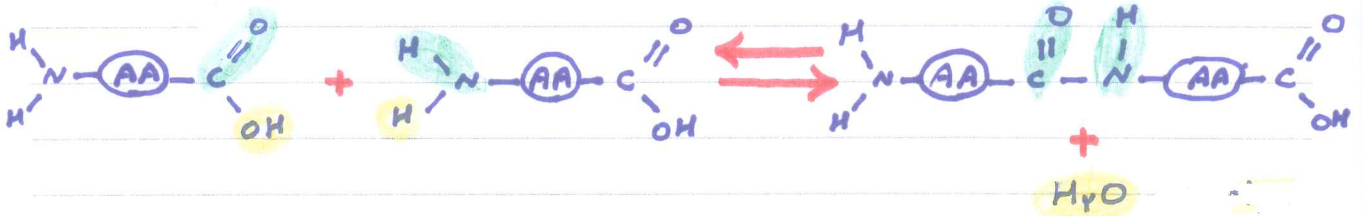
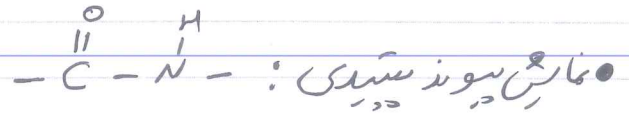
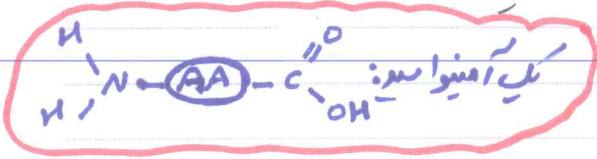
• شکل زیر آبکافت مخبسی از یک پروتئین را نشان می دهد:





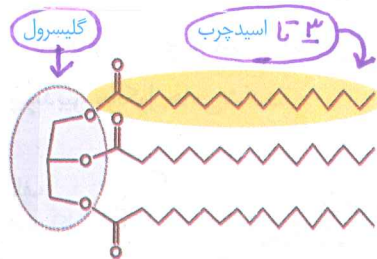
دکتر مین امای

• در دو طرف یک آمینو اسید گروه های آمین ( $NH_2$ ) و کربوکسیل ( $COOH$ ) وجود دارد. (۴۴)



### گوارش چربیها:

گوارش چربیها: فراوانترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری گلیسریدها هستند، که معمولاً آنها را چربی می نامند.



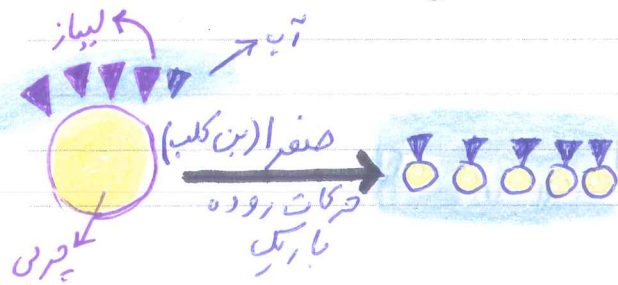
تری گلیسریدها  
از پیوند یک مولکول  
گلیسرول و سه مولکول  
اسید چرب به وجود می آیند.

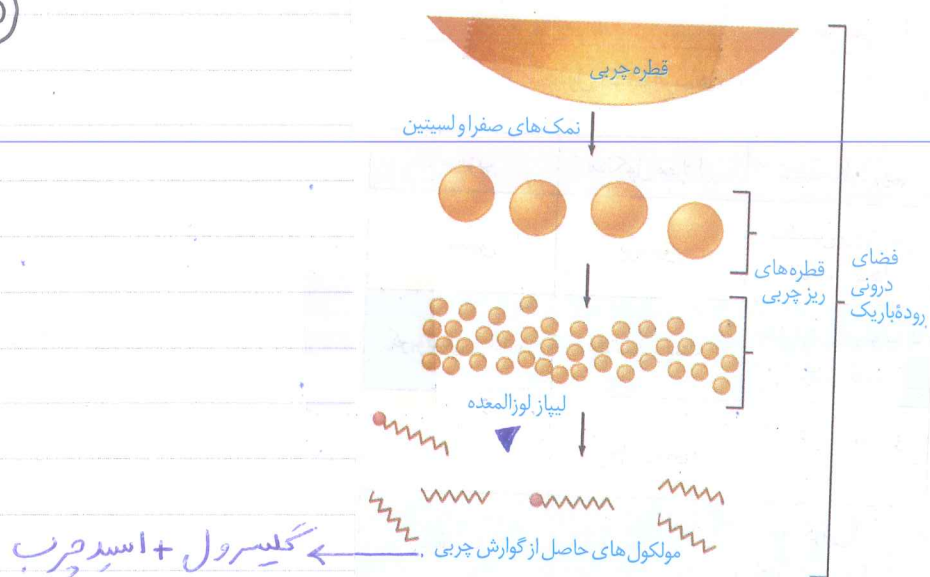
محلول در آب  
چربی و لیپاز

• تری گلیسرید (چربی) باید توسط آنزیم لیپاز تجزیه شود. این رو باید در کنار هم قرار گیرند تا لیپاز بر چربی اثر بگذارد. ولی مشکل اینجا است که چربی در آب حل نمی شود و لیپاز محلول در آب است.

چربی غذا در دمای بدن ذوب، و در سطح محتویات لوله گوارش شناور می شود؛ در حالی که لیپاز در آب محلول است. بنابراین، نخستین گام در گوارش چربیها، تبدیل آنها به قطره های ریز است تا آنزیم لیپاز بتواند بر آنها اثر کند. صفرا و حرکات مخلوط کننده روده باریک موجب ریز شدن چربیها می شوند. گوارش چربیها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می شود. لیپاز و دیگر آنزیمهای تجزیه کننده لیپیدها در دوازدهه، تری گلیسریدها و لیپیدهای دیگر را آب کافت می کنند.

\* لیپاز تنها آنزیم تجزیه کننده لیپید نیست.





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



**مشاهده درون دستگاه گوارش**

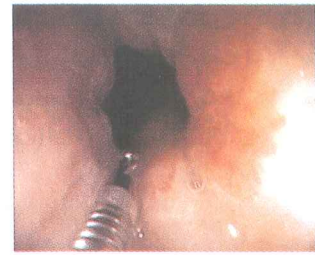
**درون بینی (آندوسکوپی)** روشی است که با آن می‌توان درون بخش‌های مختلف بدن از جمله **درون مری، معده و دوازدهه** را مشاهده کرد. درون بین (آندوسکوپ) لوله‌ای باریک و انعطاف‌پذیر با دوربینی بر یک سر آن است که از راه دهان وارد بدن می‌شود. درون بین، دوربین ویدیویی نیز دارد که درون بدن را به طور مستقیم در صفحه نمایش نشان می‌دهد. درون بینی برای تشخیص زخم‌ها، **سرطان و عفونت** در اثر هلیکوباکتریلوری به کار می‌رود همچنین برای بررسی سلامت بافت‌ها، با درون بین از آنها نمونه برداری می‌کنند. **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

**واژه شناسی**

**درون بین**

**(Endoscope / آندوسکوپ)**

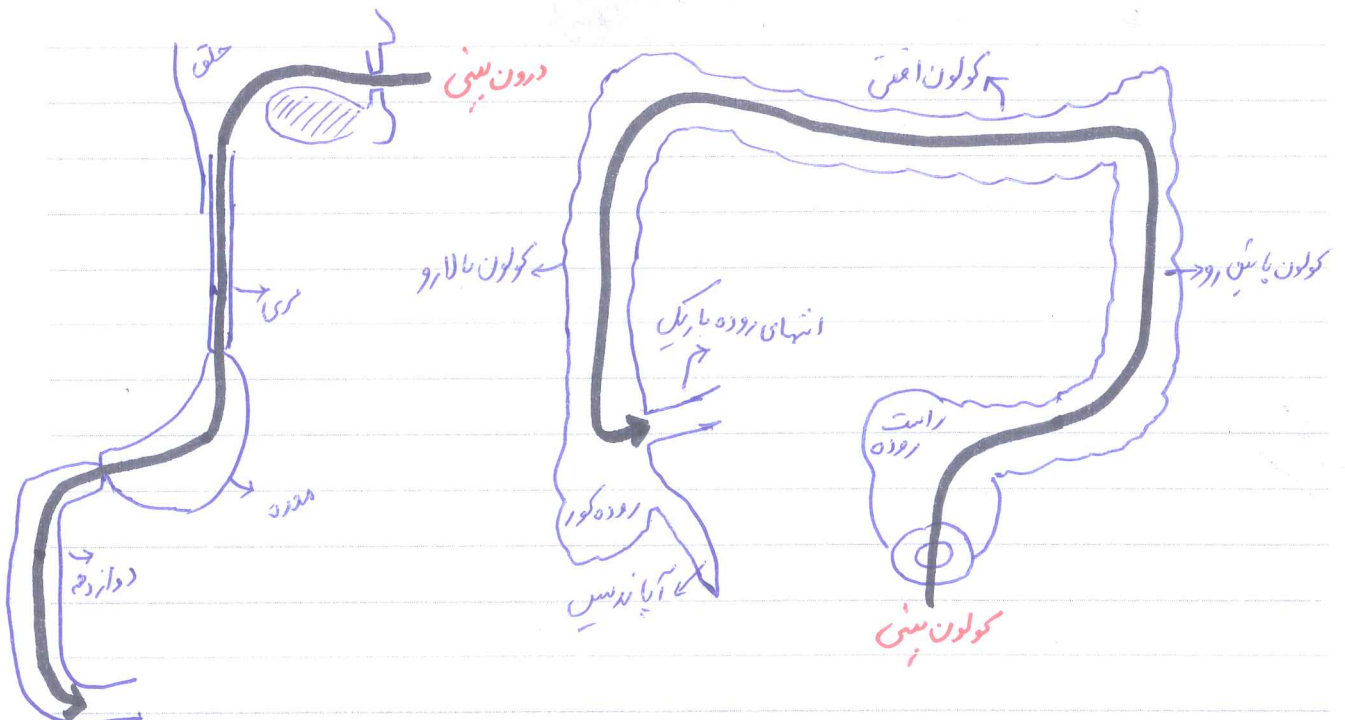
آندوسکوپ ابزاری است برای معاینه داخل **مجراها و حفره‌های بدن** که از دو کلمه آندو به معنای درون و اسکوپ به معنای دیدن تشکیل شده است که به جای آن کلمه درون بین انتخاب شده است و به جای آندوسکوپی نیز از درون بینی استفاده می‌شود.



مشاهده درون لوله

گوارش

انزو ← درون  
اسکوپ ← درون



فعالیت

اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته

مواد و وسایل لازم: یک گرم نشاسته، محلول لوگول، آب، ۳ لوله آزمایش، جالوله‌ای، سه ظرف

شیشه‌ای با حجم ۱۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلی لیتر، دماسنج، شعله گاز آزمایشگاه، توری وسه پایه

روش کار

- ۱- یکی از افراد گروه، دهان خود را دو یا سه مرتبه با آب بشوید و سپس بزاق خود را درون ظرف شیشه‌ای تمیزی بریزد.
  - ۲- در یک ظرف شیشه‌ای ۱۵۰ میلی لیتری، یک گرم نشاسته بریزید و به آن ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنید.
  - ۳- سه لوله آزمایش تمیز بردارید و آنها را شماره گذاری کنید.
  - ۴- در لوله آزمایش شماره ۱، دو میلی لیتر از محلول نشاسته و در لوله آزمایش شماره ۲، یک میلی لیتر بزاق بریزید؛ سپس به محتویات هر لوله، یک قطره لوگول بیفزایید.
  - ۵- در لوله آزمایش شماره ۳، دو میلی لیتر محلول نشاسته و دو میلی لیتر بزاق، و یک قطره لوگول بریزید.
  - ۶- هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای ۳۷ درجه قرار دهید.
- تغییرات را مشاهده و یادداشت کنید.
- علت تغییراتی را که مشاهده کردید، توضیح دهید.

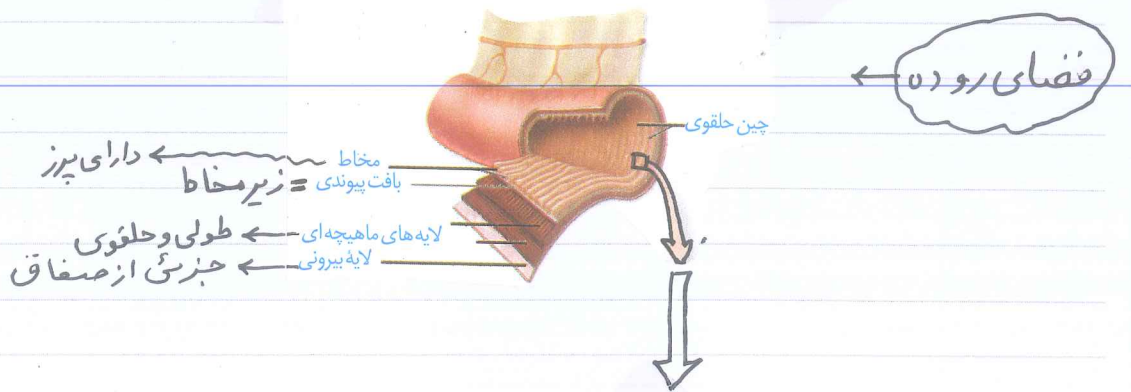


دکتر مبین امامی

نگات گفتار ۲ :



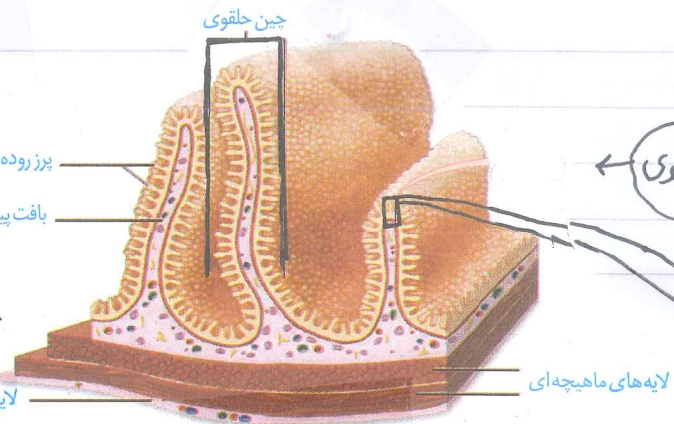




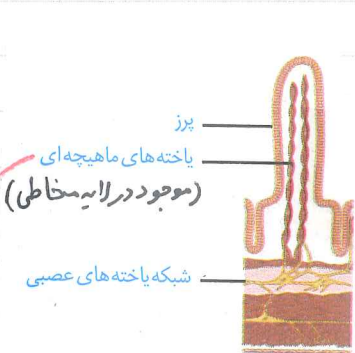
مخاط: قهوه ای  
زیرمخاط: صورتی

پرز روده ← جزئی از مخاط  
بافت پیوندی ← زیرمخاط

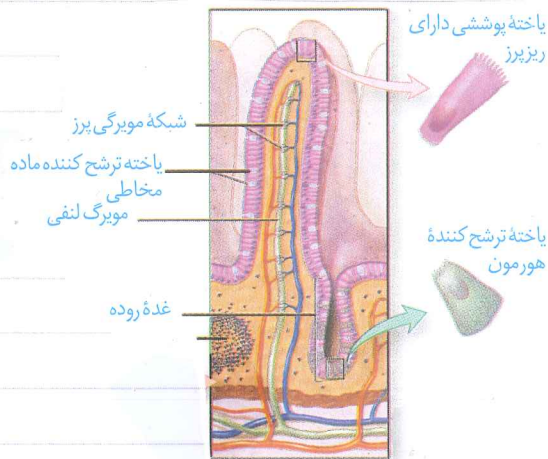
لایه ماهیچه طولی و حلقوی  
لایه بیرونی ← جنبشی از صفاق



بک چین حلقوی



(موجود در لایه مخاطی)



بک پرز

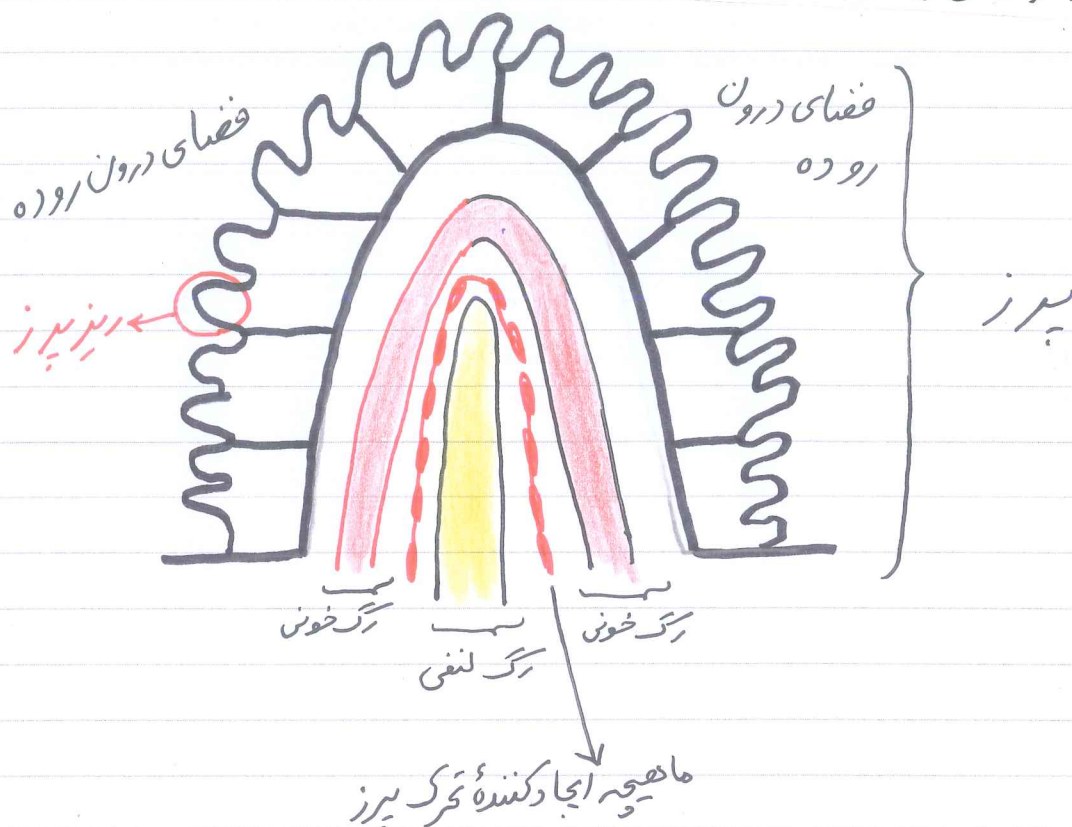
به تفاوت محل این دو نوع ماهیچه توجه شود.

بک در لایه ماهیچه ای دیواره روده است و دیگر طول پرز روده

✓ ماهیچه موجود در دیواره روده برای حرکت کرم و قطعه قطعه کننده است و شامل ماهیچه طولی و حلقوی است  
✓ ماهیچه موجود در پرز باعث حرکت پرز و افزایش تماس پرز با کیموس و در نتیجه افزایش جذب می شود.

۵۰

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 زیر می‌بینید، در هر پرز، مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ‌های لنفی جریان 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.

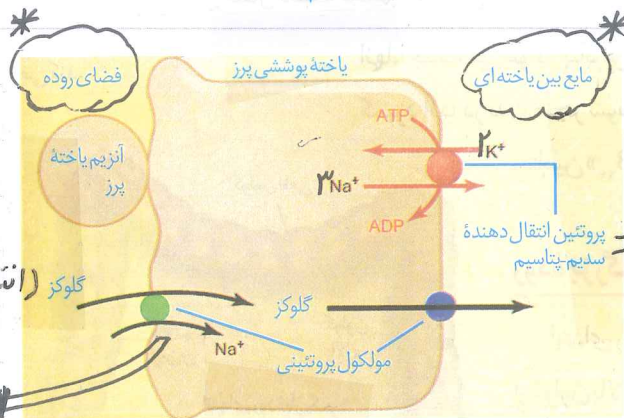




## جذب گلوکز و آمینواسیدها:

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

← ریز پرز (که در واقع غشا یافته پوششی پرز است و دارای فسفولیپید، پروتئین ماکسترول و کربوهیدرات است)

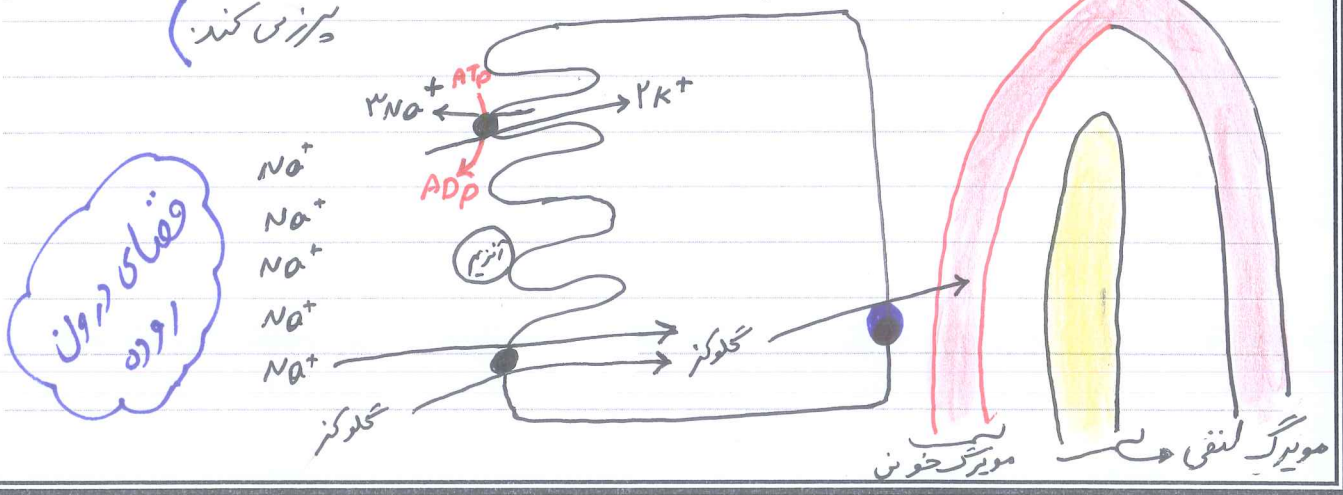


همانند سدیم پتاسیم که سبب می شود حواره سدیم در خارج یاخته بیشتر از درون آن باشد.

گلوکز (انتقال فعال) ← بدون مصرف ATP

← حرکت سدیم در جهت شیب غلظت طبیعی خود. (این حرکت باعث تولید یک انرژی می شود که این انرژی گلوکز را وارد یاخته پوششی پرز می کند)

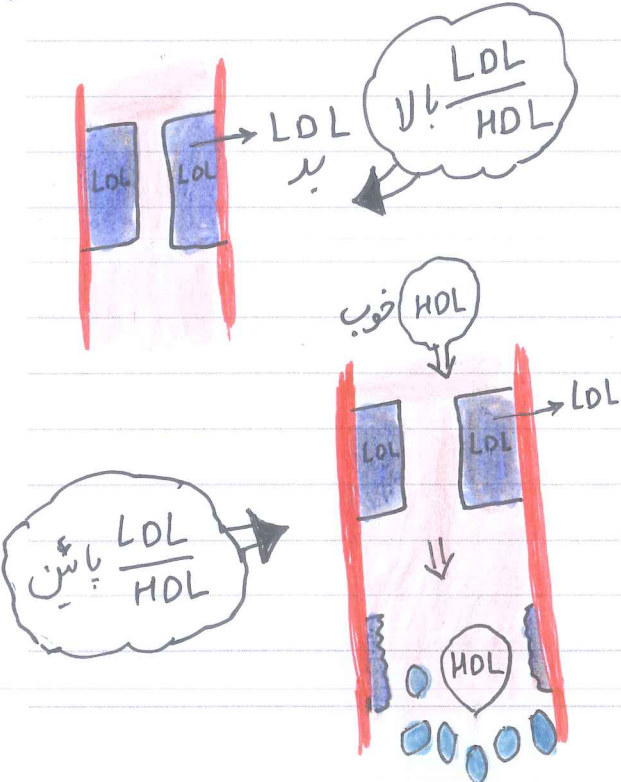
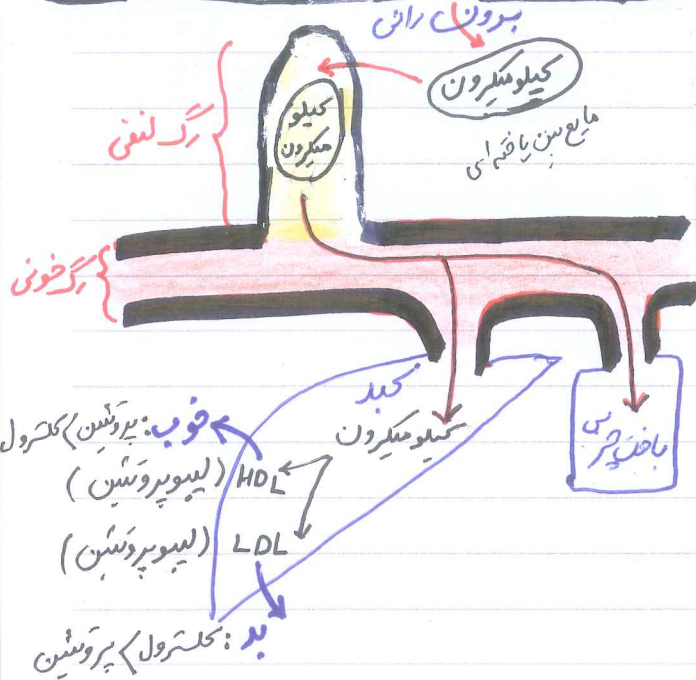
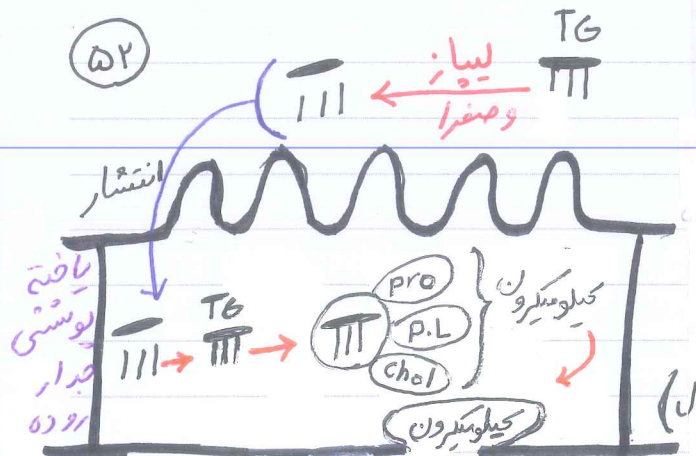
سلول پوششی روده





دکتر مین امامی

۵۲



(Pro: پروتئین)

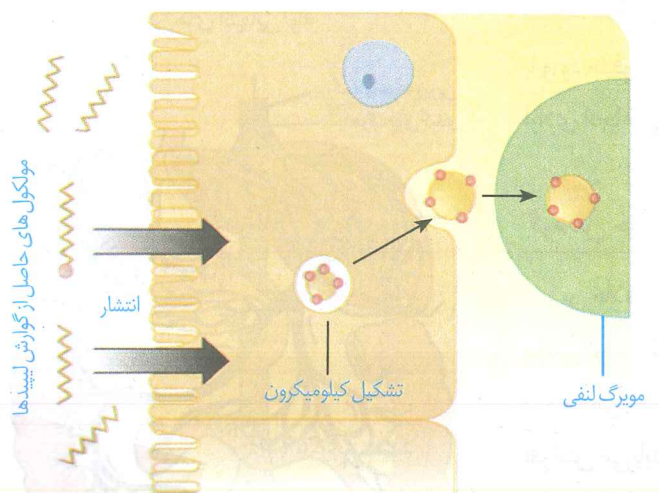
جذب لیپیدها: (TG: تری گلیسرید)

**جذب لیپیدها:** مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به درون یاخته پرز، منتشر می‌شوند. درون یاخته‌های پرز، این مولکول‌ها دوباره ساخته می‌شوند. تری گلیسرید همراه با پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل کیلومیکرون (ذره‌هایی شامل تری گلیسرید، فسفولیپید، کلسترول و پروتئین) در می‌آیند و با برون‌رانی به مایع بین‌یاخته‌ای و سپس به مویرگ لنفی وارد می‌شوند. (PL: فسفولیپید Chol: کلسترول) کیلومیکرون‌ها 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 لیپید و پروتئین) ساخته می‌شود که لیپیدها را در خون به بافت‌ها منتقل می‌کنند.

گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آنها لیپوپروتئین کم چگال (LDL) می‌گویند و در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. کلسترول از لیپوپروتئین‌های گروه اول به دیواره سرخرگ‌ها می‌چسبد و به تدریج مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود می‌کند. لیپوپروتئین‌های گروه دوم این کلسترول‌ها را جذب می‌کنند. در نتیجه، زیاد بودن لیپوپروتئین پر چگال نسبت به کم چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. مصرف چربی‌های اشباع، چاقی، کم‌تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم چگال را افزایش می‌دهد.

لیپیدها به شکل کیلومیکرون وارد رگ‌های لنفی می‌شوند

فضای درون روده      یاخته پوششی      فضای بین یاخته‌ای





**فعالیت**

یک برگه آزمایش خون را، که مواد موجود خون در آن ثبت شده است بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پر چگال (HDL)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، نسبت HDL/LDL و تری گلیسرید

در خون چقدر است؟

در باره تفاوت چربی اشباع و غیر اشباع و اثر آن در تغذیه، اطلاعاتی جمع آوری، و به کلاس ارائه کنید.

TC تری گلیسرید	LDL	LDL	HDL	میزان نرمال :
زیر ۲۰۰	زیر ۳	زیر ۱۳۵	بالای ۴۰	

و احد یا امرها : میلی گرم در دسی لیتر

• چربی اشباع بیشتر در غذای جانوری و غیر اشباع بیشتر گیاهی است (مثل روغن زیتون)

سیر شده ها (اشباع) حداکثر تعداد H را دارند و <sup>خوب</sup> سیر نشده ها (غیر اشباع) چربی های دوگانه یا سه گانه دارند.  
چربی اشباع (سیر شده = جانوری) باعث افزایش LDL می شوند.  
در دم هیدروکربنی

**جذب آب و مواد معدنی:** آب به روش اُسمز و مواد معدنی به روش انتشار یا انتقال فعال، جذب می شوند؛ مثلاً کلسیم و آهن با انتقال فعال، جذب می شوند.

**جذب ویتامین ها:** ویتامین های محلول در چربی (A, D, E و K)، مانند چربی ها و همراه آنها، جذب می شوند. بنابراین اختلال در ترشح صفرا ممکن است به سوء جذب این ویتامین ها و کمبود آنها در بدن منجر شود. ویتامین های محلول در آب با انتشار یا انتقال فعال، جذب می شوند. ویتامین «B<sub>۱۲</sub>» با کمک عامل داخلی معده به روش درون بری، جذب می شود.

روش جذب

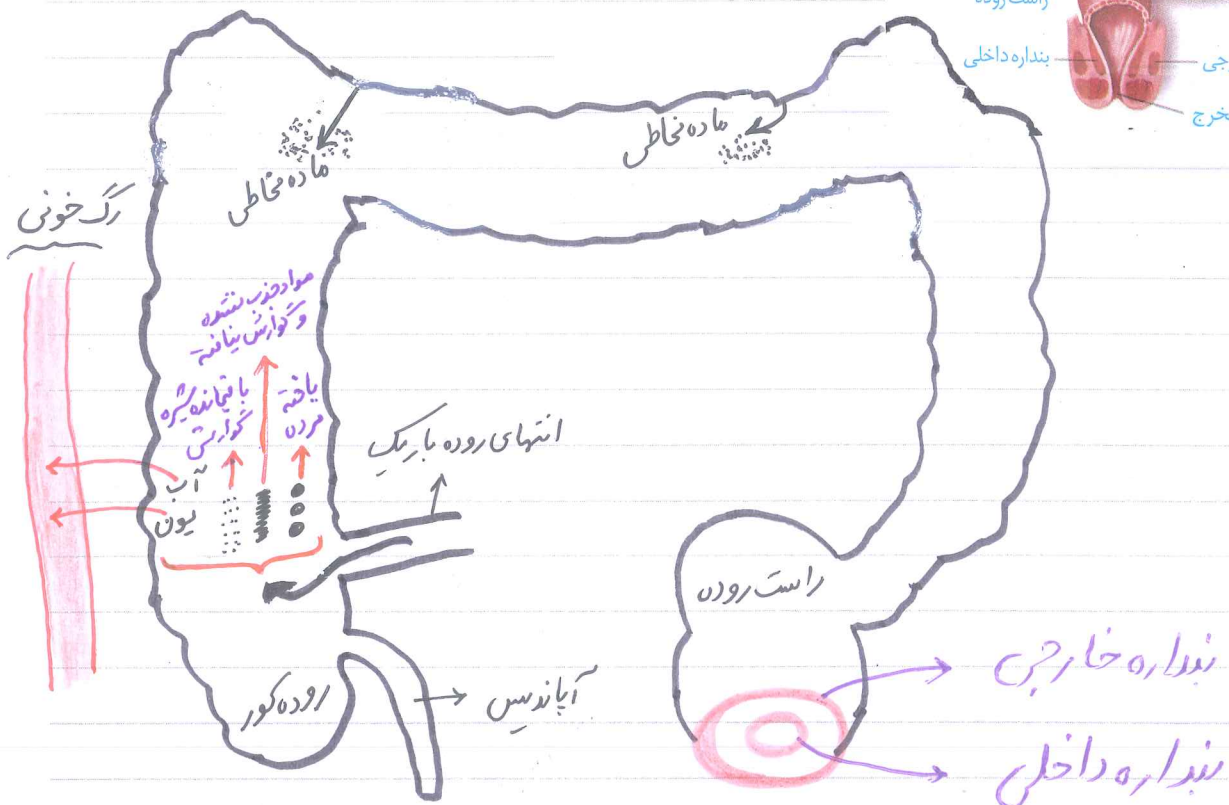
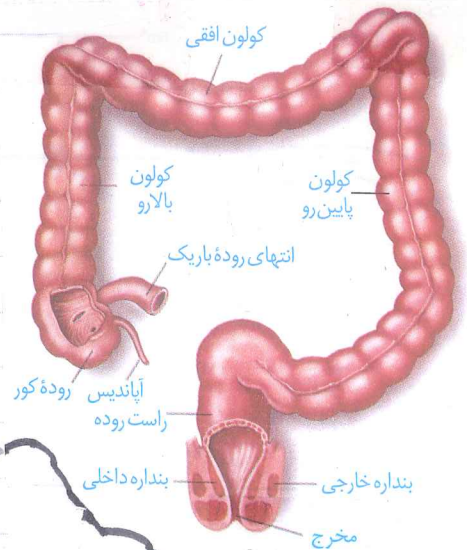
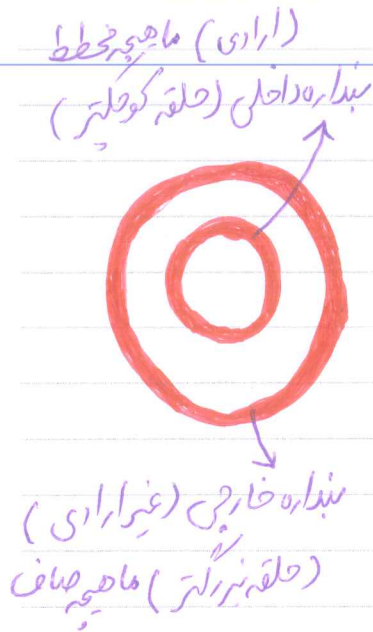
ماده

اسمز	آب
انتشار - انتقال فعال	مواد معدنی
انتقال فعال	کلسیم و آهن
مانند چربی و همراه چربی (به کمک صفرا)	ویتامین های K E D A (محلول در چربی)
انتشار - انتقال فعال	ویتامین های B و C (محلول در آب)
درون بری = آندوستوز ← به کمک عامل داخلی معده	ویتامین B <sub>۱۲</sub>

# روده بزرگ = انتهای لوله گوارش

## روده بزرگ و دفع

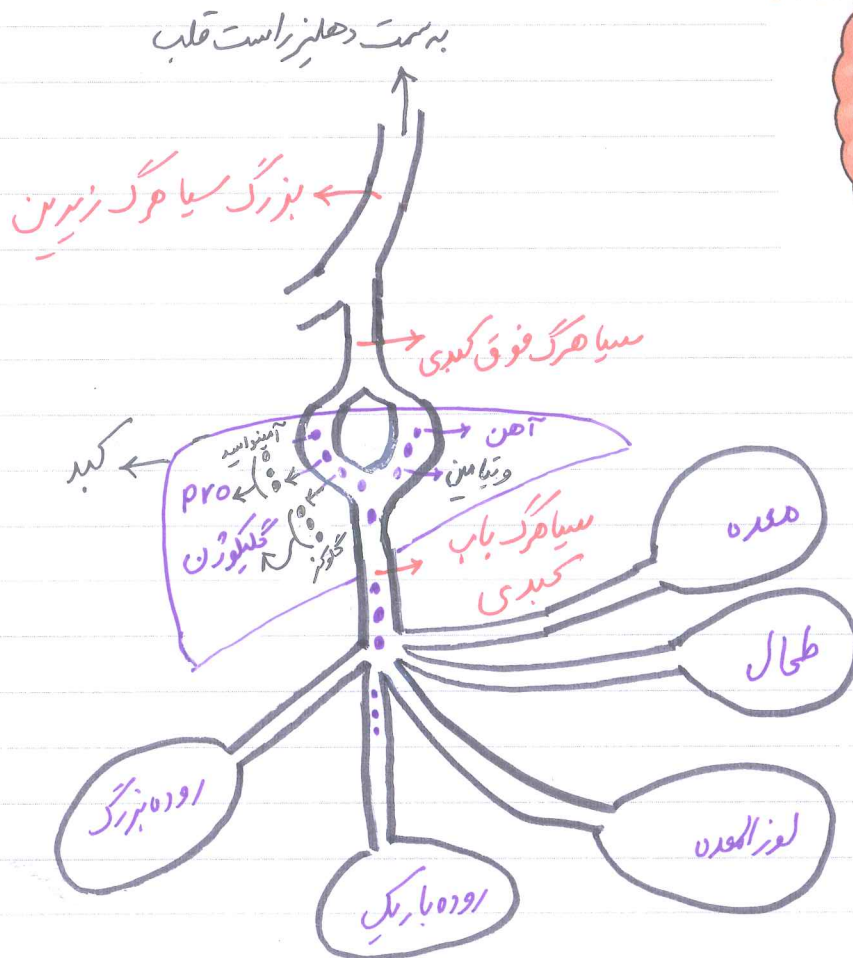
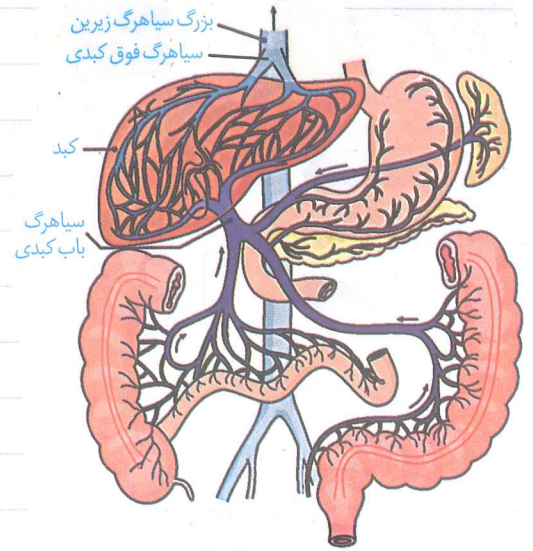
ابتدای روده بزرگ روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالا، کولون افقی و کولون پایین رو، تشکیل شده است که کولون پایین رو به راست روده منتهی می شود. در انتهای راست روده، بنداره های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند. (شکل زیر) روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته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





**گردش خون دستگاه گوارش**

بر خلاف اندام‌های دیگر بدن، خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود (شکل زیر). 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 باز می‌گردد.



### 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 شیرهای 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 می‌کنند.

### تنظیم عصبی:

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 دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می‌شود. دیدن غذا و بوی آن نیز 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.

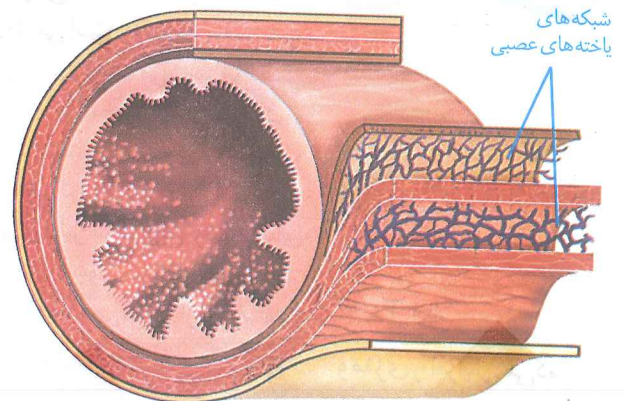
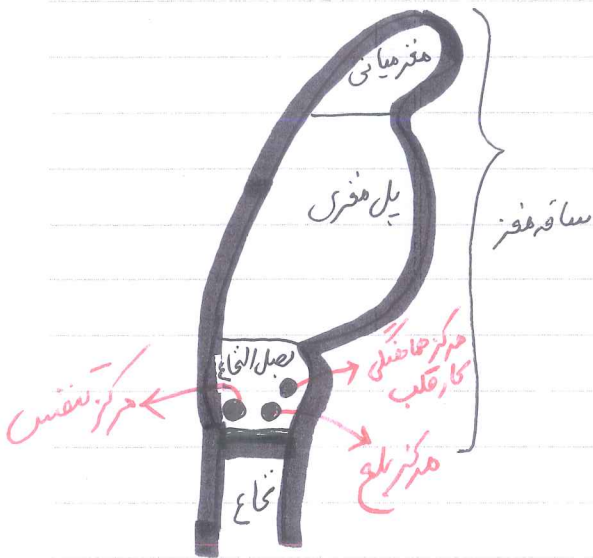
این محلول پائین می‌آید

همان‌طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله

(از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی، وجود دارند. این شبکه‌ها حرکت و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می‌کنند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد.

سمپاتیک - پاراسمپاتیک  
(مهم حس) (یا دهم حس)

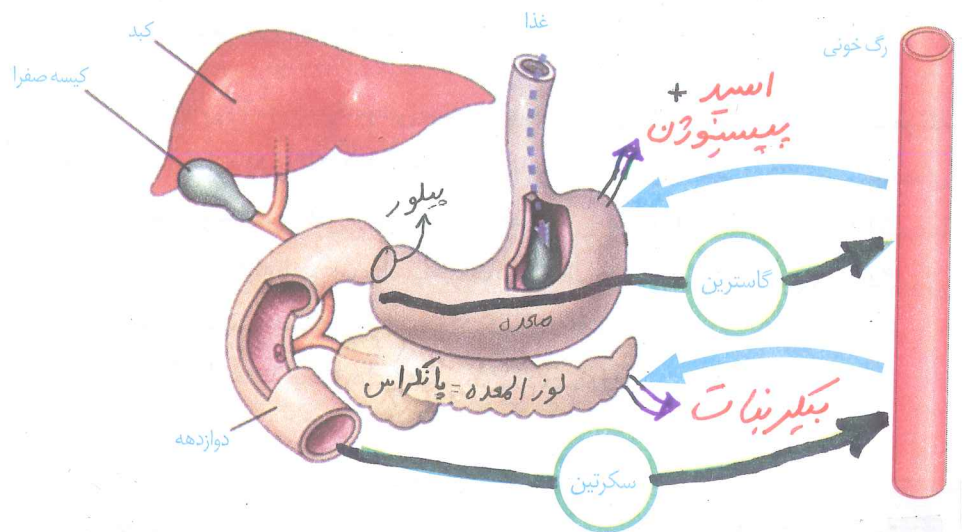
در لوله گوارش شبکه یاخته‌های عصبی در زیر مخاط و لایه ماهیچه‌ای وجود دارد. در مخاط شبکه یاخته عصبی نداریم. این شبکه مستقل از سمپاتیک و پاراسمپاتیک عمل می‌کند ولی با آنها ارتباط دارد و از آنها تأثیر می‌پذیرد.





## تنظیم هورمون:

در بخش‌های مختلف معده و روده، باخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. سکرترین، یکی از این هورمون‌هاست. این هورمون از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد. گاسترین از بعضی باخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود



### واژه‌شناسی

**سکرترین** به معنی ماده ترشح شده است. سکرترین نخستین هورمون کشف شده است.  
**گاسترین**: گاسترین واژه‌ای یونانی به معنی معده است و گاسترین به معنای ماده‌ای است که معده آن را ترشح می‌کند.

وقت کنند بیکربنات ترشح شده از لوزالمعده و هم‌عین اسید و پپسینوژن  
 ترشح شده از معده هیچ‌کدام وارد خون نمی‌شوند بلکه به ترتیب  
 وارد سیره لوزالمعده و سیره معده می‌شوند

**وزن مناسب:** علت افزایش اضافه وزن و چاقی در جوامع امروزی استفاده از غذاهای پر انرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش، شیوه زندگی کم تحرک است. البته چاقی در برخی از افراد به ژن‌ها مربوط است. چاقی، سلامت فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکته قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد.

از سوی دیگر، افرادی که کمتر از نیاز غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند. به علت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند 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:

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

تعیین وزن مناسب بر اساس 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 هم سن و هم جنس، مقایسه می‌کنند.

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

### فعالیت

درباره موضوع‌های زیر اطلاعات جمع‌آوری کنید.

۱- نمایه توده بدنی افراد بیشتر از بیست سال را چگونه تفسیر می‌کنند؟

۲- ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری «کبد چرب» می‌شود. چگونه می‌توان از این بیماری پیشگیری کرد؟

① نمایه توده بدنی ← زیر ۱۸٫۵    ۱۸٫۵ - ۲۴٫۹    ۲۵ - ۲۹٫۹    ۳۰ و بالاتر

وصفیت ← کمبود وزن    نرمال    اضافه وزن    چاق

- ②
- ① رژیم غذایی مناسب
  - ② حفظ وزن مناسب و تناسب اندام
  - ③ فعالیت بدنی و ورزش
  - ④ عدم مصرف الکل



دکتر مبین امامی

فکات سفار ۳:

گوارش غذا در جانداران مختلف به صورتهای مختلفی انجام می شود. در این گفتار این مواد را بررسی می کنیم:

- ① جذب مواد از سطح بدن جاندار
- ② گوارش درون سلولی با واکوئل گوارشی
- ③ گوارش بیرون سلولی در صفره گوارشی
- ④ لوله گوارشی در مریخ - کرم خاکی و پرنده دانه خوار
- ⑤ لوله گوارش در نشخوارکنندگان
- ⑥ گیاهخواران غیر نشخوارکننده

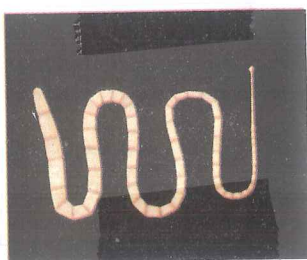
### ① جذب مواد از سطح بدن ←

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

پس انگلها دستگاه گوارش ندارند و گوارشی در آنها صورت نمی گیرد.

جذب مواد از سطح بدن هم رنگ یافته آنها انجام می شود و هم در

پریافته ها

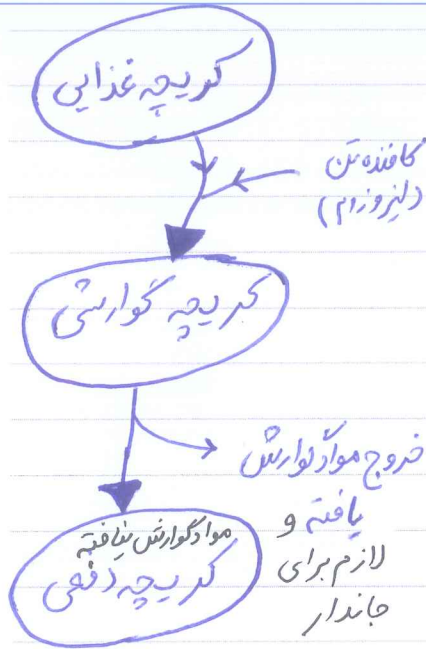


کرم کدو



## ۷) گوارش درون سلول با واکوئل گوارشی:

**گریچه (واکوئل) گوارشی:** در پارامسی، حرکت مزک ها غذا را از محیط به حفره دهانی منتقل می کند. در انتهای حفره، گریچه غذایی تشکیل می شود. گریچه غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می کند. اندامکی به نام کافنده تن (لیزوزوم)، که دارای آنزیم های گوارشی است به آن می پیوندد و آنزیم های خود را به درون گریچه آزاد می کند. در نتیجه، گریچه گوارشی تشکیل می شود. مواد گوارش یافته از این گریچه خارج می شوند و مواد گوارش نیافته در آن باقی می مانند. به این گریچه، گریچه دفعی می گویند. محتویات این گریچه از راه منفذ دفعی یاخته خارج می شود.

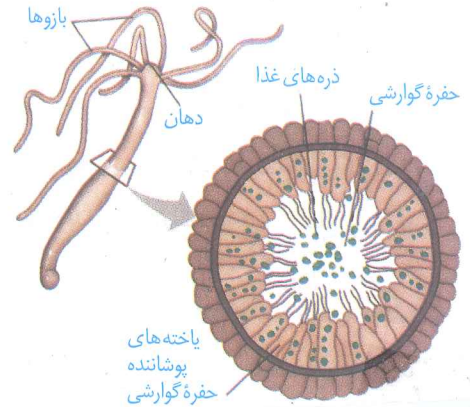


گوارش درون یافته ای در مژکداری بنام پارامسی

### ۳) گوارش برون سلولی در حفره گوارشی:

**حفره گوارشی:** گوارش در بی مهرگانی 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 این حفره، ذره‌های غذایی را با ذره‌خواری (فاگوسیتوز) دریافت می‌کنند. فرایند گوارش درون یاخته‌ای در گریچه‌های غذایی ادامه می‌یابد. ذرات غذایی با درون‌بری وارد یاخته می‌شوند.

حفره گوارشی  
در  
هیدر  
(از گروه مرجانیان)



- در درون حفره گوارشی بعضی یافته‌هایی تاژک و بعضی‌ها دو تا تاژک دارند.

- دقت کنید هیدر تاژک‌دار و پارامسی تر کدار بود.

- دقت کنید گوارش در هیدر ابتدا برون یافته‌ای و سپس درون یافته‌ای است در حالی که در

پارامسی گوارش تماماً درون یافته‌ای بود.

- در اطراف دهان هیدر چندین بازو وجود دارد. / حفره گوارشی هیدر در مرکز بدن قرار دارد.

- خارجی‌ترین لایه بیکر هیدر نوعی بافت پوششی مکعبی تک لایه است.

- در سا خار بدن هیدر دو لایه سلول وجود دارد. / حفره گوارشی و انشعابات آن در مرکز بدن قرار گرفته‌اند



### ۴) لوله گوارشی:

قبلاً گفتیم که در حفره گوارشی فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد وجود دارد (برای دو طرفه غذا) در لوله گوارش یک سوراخ برای ورود و یک مخرج برای خروج مواد گوارش یافته وجود دارد.

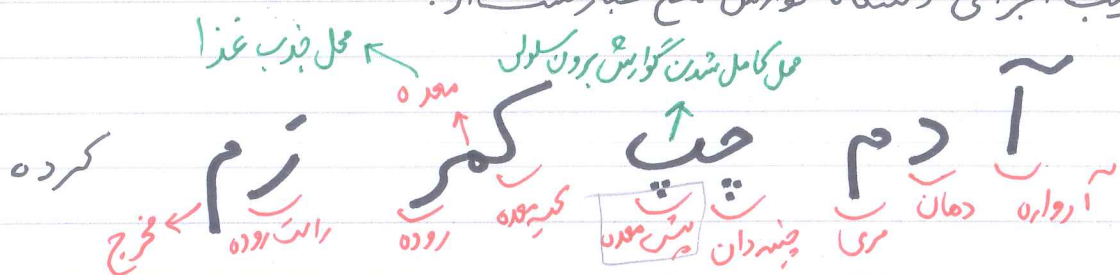
**لوله گوارش:** این لوله در اثر تشکیل مخرج، شکل می گیرد و امکان جریان یک طرفه غذا را بدون مخلوط شدن غذای گوارش یافته و مواد دفعی فراهم می کند. در نتیجه، دستگاه گوارش کامل شکل می گیرد. در ادامه، نمونه هایی از این دستگاه ارائه می شود.

- پس دستگاه گوارش کامل دستگاهی است که جریان غذا در آن یکطرفه باشد و علاوه بر راه ورود یک راه خروج مجزا نیز داشته باشد تا غذای گوارش یافته و مواد دفعی مخلوط نشوند.

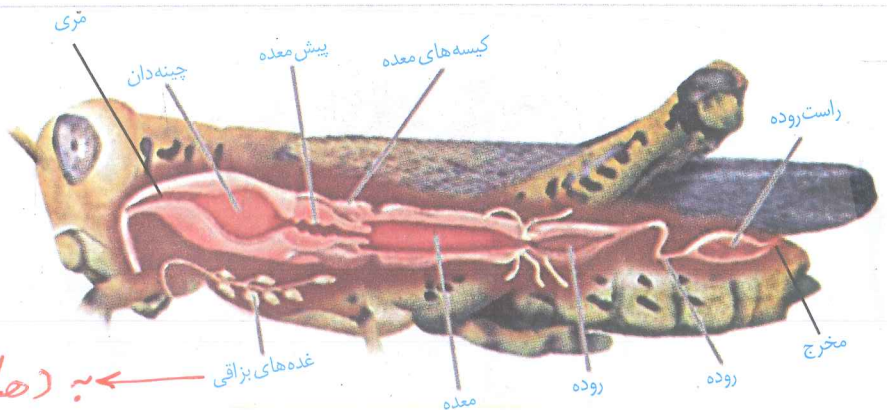
### ملخ:

ملخ، حشره ای گیاه خوار است و با استفاده از آرواره ها، مواد غذایی را خرد و به دهان منتقل می کند.

- پس این گوارش مکانیکی در خارج دهان صورت می گیرد.
- ترتیب اجزای دستگاه گوارش ملخ عبارتست از:



به دهان راه دارند.



• **نفس بزاق در معج** ← لغزنده کردن غذا  
ت آمیلاز آن گوارش کربوهیدرات را آغاز می کند و کلی  
کامل نمی کند

• **نفس چینه دان در معج** ← ذخیره غذا  
نرم کردن غذا  
ادامه گوارش کربوهیدرات

• **نفس پیش معده در معج** ← خرد کردن غذا با دندانهای خود  
گوارش مکانیک غذا با حرکات خود

• **نفس معده و کیسه معده در معج** ← ترشح آتریم

• **حل کامل شدن گوارش برون یافته ای در معج** : **پیش معده**

• **نفس معده در معج** : ترشح آتریم  
**جذب**

• **نفس راست روده در معج** : جذب آب و یونها

• • • بزاق، غذا را

برای عبور از لوله گوارش لغزنده می کند. آمیلاز بزاق، گوارش کربوهیدراتها را آغاز 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.

گوارش کربوهیدراتها در چینه دان ادامه می یابد؛ سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش معده وارد می شود. دیواره پیش معده دندانهایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می کنند. معده و کیسه های معده، آنزیمهایی ترشح می کنند که به پیش معده وارد می شوند. حرکات مکانیکی پیش معده و عملکرد آنزیمها، ذرات ریزی ایجاد می کنند که به کیسه های معده وارد و گوارش برون یافته 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 یونهای آن جذب می شوند و سرانجام مدفوع از مخرج دفع می شود.



## کرم خاکی و پرند دانه خوار:

جانوران دیگری مانند کرم خاکی و پرندگان دانه خوار نیز چینه دان دارند که در آن غذا ذخیره می شود. این ساختار به جانور امکان می دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند. سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می شود و دارای ساختاری ماهیچه ای است. سنگریزه هایی که پرند می بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می کنند.

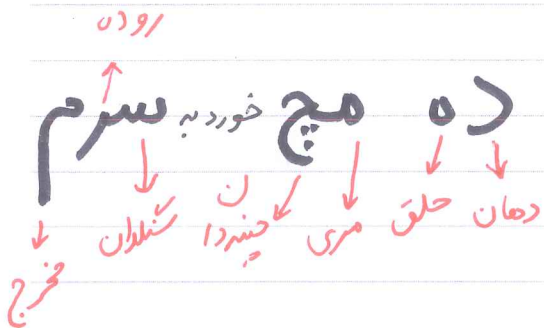
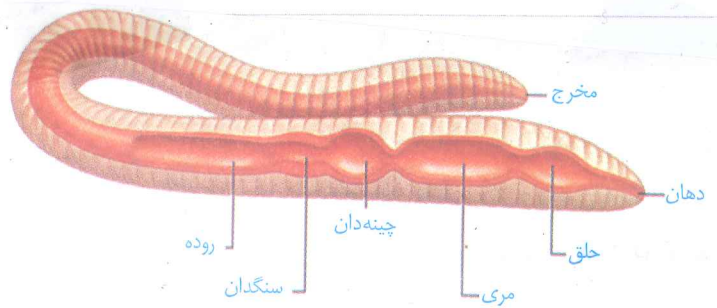
• **نفس چینه دان:** ذخیره غذا ← کاهش دفعات تغذیه

• **نفس سنگدان:** تسهیل آسیاب کردن غذا

\* **چینه دان = بخش حجم انترای مری**

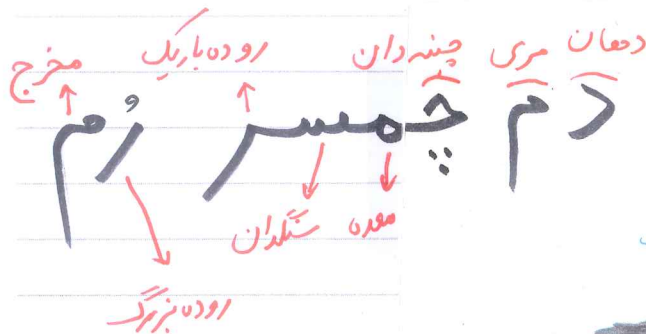
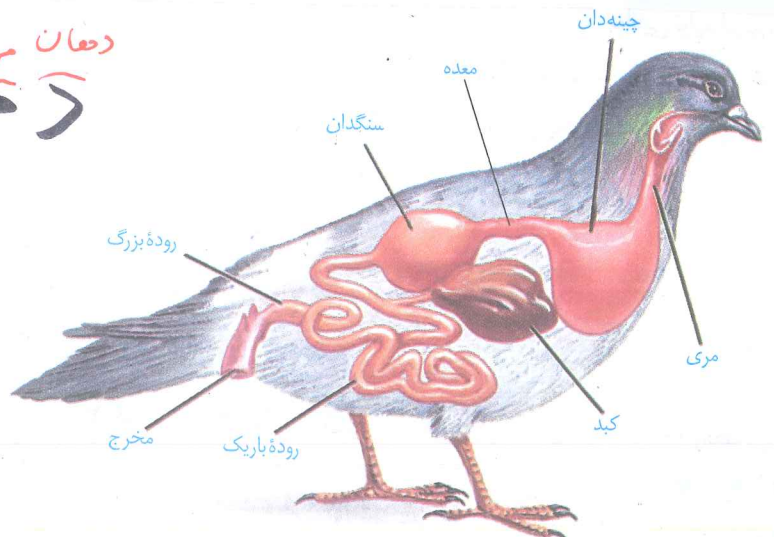
\* **سنگدان = بخش عقبی معده و دارای ساختار ماهیچه ای و حاوی سنگریزه**

• **لوله گوارش کرم خاکی:**



• **کرم خاکی معده ندارد**

• **لوله گوارش پرند دانه خوار:**



- ملخ فاقد سنگدان است
- صینه دان و سنگدان در کرم خاکی به دنبال همند
- در پرند دانه خوار، بین صینه دان و سنگدان، معده قرار دارد.

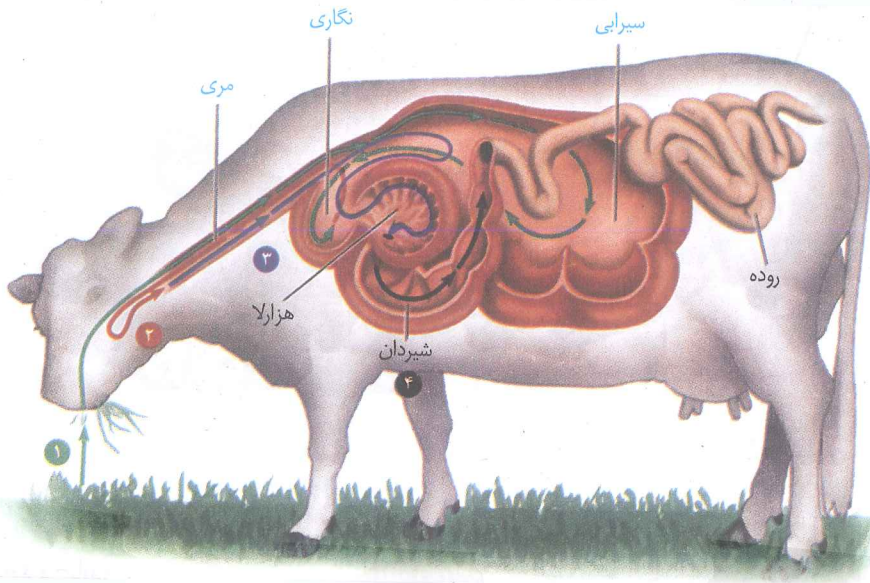


## ۵) لوله گوارش در نشخوارکنندگان (گاو-گوسفند)

نشخوارکنندگان معده چند قسمی دارند شامل: سیرابی-نگاری-هزارلا-شیردان

معده واقعی

• پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معده چهار قسمتی دارند. در این جانوران، معده، شامل کیسه بزرگی به نام سیرابی؛ بخش کوچکی به نام نگاری؛ یک اتافک لایه لایه به نام هزارلا و

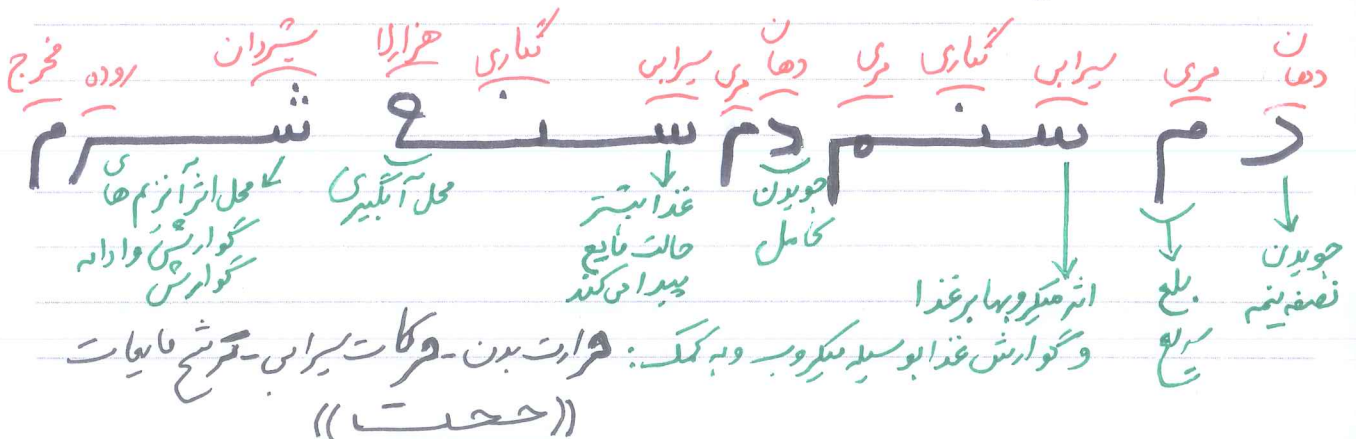


معده واقعی یا شیردان است. این جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوار کردن وارد دهان کنند و بجوند. ابتدا غذای نیمه جویده به سرعت بلعیده و وارد سیرابی می‌شود و در آنجا در معرض میکروبها قرار می‌گیرد. میکروبها به کمک حرارت بدن، ترشح مایعات و حرکات سیرابی، تا حدودی توده‌های غذا را گوارش می‌دهند. این توده‌ها به نگاری

وارد و به دهان برمی‌گردند. در این زمان غذا به طور کامل، جویده و دوباره به سیرابی وارد می‌شود؛ بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند و سپس به نگاری جریان می‌یابد. مواد از آنجا به هزارلا رفته، تا حدودی آبگیری و سرانجام به شیردان وارد می‌شود. 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 سلولاز برای گوارش آن هستند.

ترتیب مکان‌هایی که غذا در نشخوارکنندگان وارد آنها می‌شود:



• در نشخوارکنندگان اول گوارش میکروبی در سیرابی صورت می گیرد  
و سپس گوارش آنزیمی در سیردان رخ می دهد.

### ۶) گیاه خواران غیر نشخوارکننده: (اسب)

در گیاه خواران غیر نشخوارکننده، عمل گوارش میکروبی، پس از گوارش آنزیمی صورت می گیرد. مثلاً در اسب، میکروب هایی که در روده کور جانور زندگی می کنند، سلولز را آب کافت می کنند. از آنجا که گوارش سلولز در روده باریک این جانور انجام نمی شود، بخشی از مواد غذایی دفع می شوند.



فعالیت

درباره موضوع های زیر اطلاعات جمع آوری کنید.

۱- طول لوله گوارش، در علف خواران و گوشت خواران متفاوت است. علت این تفاوت چیست؟

۲- گوارش در نشخوار کنندگانی مثل گاو، با گرم شدن کره زمین چه رابطه ای دارد؟

دکتر مین امای

نکات گفتار ۴ :