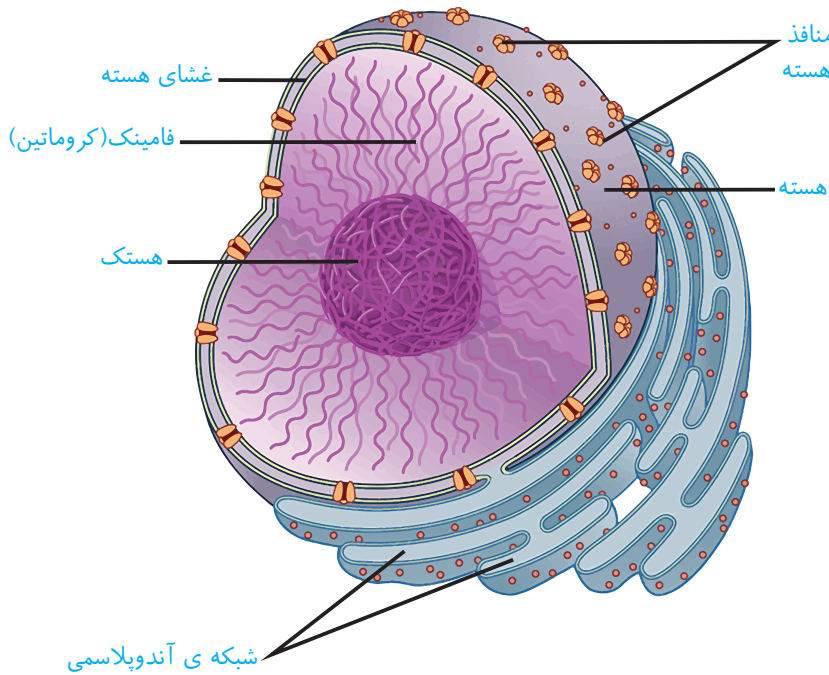


درس دوم

گوارش و جذب مواد

می‌کنم. باز توصیه می‌کنم حتمن برید فصل صفر رو بخونید. تو بخش های مختلف انقدر از تون می‌خوام فصل صفر رو بخونید که آخرش می‌خونید. میگی نه؟ پ بشین نگاه کن 😊

هسته



● **ساختار:** یک اندامک با ۲ لایه غشاء (در مجموع ۴ لایه فسفولیپیدی) که در سطحش منافذ دیده می‌شود. سیتوپلاسم از طریق این منافذ با درون هسته در ارتباط است. درون آن مولکول های DNA (با عرض پوزش دنا! من از همه شما عزیزان بابت این فاجعه عذر می‌خوام!) یافت می‌شود. مولکول های DNA در قالب کروموزوم سازمان یافته اند.

● **عملکرد:** هسته هر سلول مرکز فرماندهی آن سلول می‌باشد، چرا که بخش عمده ماده ژنتیک سلول در آن قرار دارد و همه اطلاعات یک سلول درون مولکول DNA آن ذخیره شده است (در قالب بسته هایی به اسم ژن)

● **نکات:** هسته مخصوص سلول های یوکاریوت می‌باشد. سلول های پروکاریوت

فاقد هسته هستند و ماده ژنتیک شان درون سیتوپلاسم می‌باشد. بیشتر سلول های یوکاریوت یک هسته دارند. در بین سلول های یوکاریوت، سلول هایی وجود دارند که هسته خود را از دست داده اند (گويچه های قرمز و آوند آبکش) و سلول هایی هستند که بیش از یک هسته دارند. مثلا برخی از سلول های ماهیچه ای قلبی دو هسته دارند. سلولهای ماهیچه مخطط چندین هسته دارند.

شبکه آندوپلاسمی

● **ساختار:** اندامکی بزرگ از جنس غشاء که به صورت کیسه ها و لوله هایی دیده می‌شود و این لوله ها و کیسه ها با هم در ارتباط هستند. شبکه آندوپلاسمی دور تا دور هسته قرار گرفته است.

● **عملکرد:** شبکه آندوپلاسمی اعمال متنوعی انجام می‌دهد. در پروتئین سازی (به واسطه ریبوزوم هایی که به جدار آن چسبیده اند)، غشاء سازی، ذخیره کلسیم، تولید و بسته بندی مواد مختلف در قالب وزیکول (کیسه غشایی) نقش دارند.

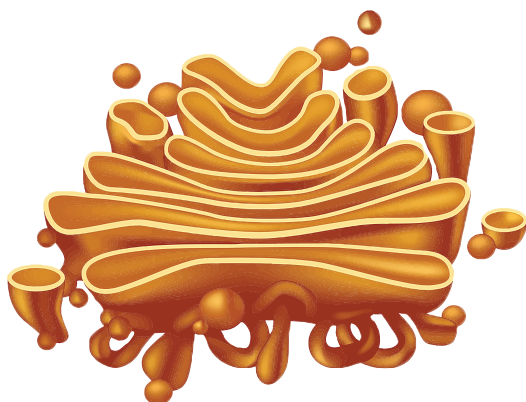
● **نکات:** خودش دو نوع دارد که شامل شبکه آندوپلاسمی صاف و زبر می‌باشد.

جسم گلزی

● **ساختار:** به صورت کیسه های پهن و جدا از هم در سلول دیده می‌شود. یک سطح مقعر دارد و یک سطح محدب طبق شکل کتاب درسی که سطح مقعر آن به سمت غشای پلاسمایی است.

● **عملکرد:** کیسه های غشایی (وزیکول) که از شبکه آندوپلاسمی به این دستگاه می‌آیند دستخوش تغییراتی قرار می‌گیرند و هر کدام به محل های خاصی در درون سلول و یا به بیرون از سلول ارسال می‌شوند.

● **نکات:** سلول هایی که عملکرد ترشحی زیادی دارند جسم گلزی گسترده و خفنی دارند.



گروهی از این قندها به پروتئین‌های غشاء (حالا یا سطحی یا سراسری) وصل شده اند و گروهی هم به فسفولیپیدهای غشاء، به مجموع قند و لیپید میلان گلیکولیپید و به مجموع پروتئین و قند میلان گلیکوپروتئین.

توجه توجه

طبق شکل این مولکول‌های کوچک قندی منشعب می‌باشند و ساختارشان با یکدیگر متفاوت است. راستی مولکول‌های قندی فقط به سطح خارجی غشاء متصل می‌باشند و در سطح داخلی غشاء این مولکول‌های قندی را نداریم. پس این قندها با میان یاخته در تماس نبوده بلکه با مایع میان بافتی در تماس هستند. کربوهیدرات‌ها به کلاسترول‌ها متصل نمی‌شوند.

نکته مهم

طبق شکل گروهی از مونوساکاریدهای قندهای کوچک متصل به غشاء، دارای یک عدد پیوند هستند اما بیشتر مونوساکاریدها دو تا پیوند با سایر مونومرها ایجاد کرده اند. گروهی از مونومرها هم ۳ تا پیوند برقرار کرده اند.

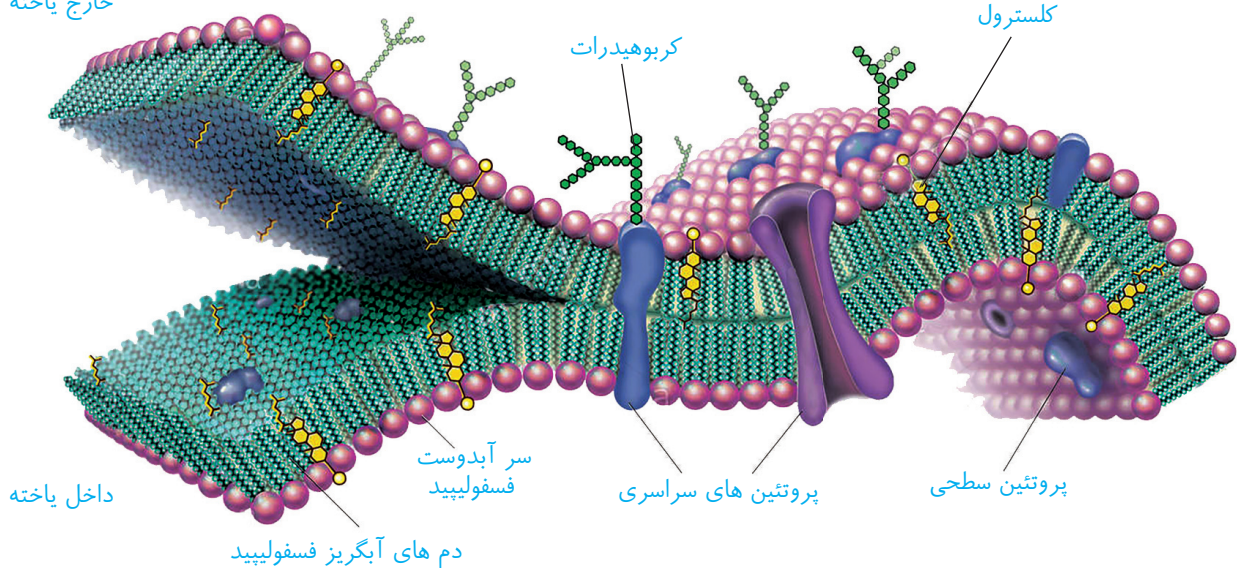
نکته مهم

طبق شکل مولکول کلاسترول دارای ۴ تا حلقه می‌باشد که ۳ تا شش ۶ ضلعی و یک دونه شش ۵ ضلعی است. توجه داشته باشید تمام حلقه‌های یک مولکول کلاسترول فقط در یک لایه قرار می‌گیرد و به صورت همزمان نمی‌توانند در هر دو لایه قرار بگیرد. کلاسترول‌ها که یک سرشان کروی است (اسفن کولین هست و آبلرنیزه) بین سرهای آبدوست فسفولیپیدها قرار گرفته است، و ۴ تا حلقه‌ی دیگه‌ش بین دم‌های آبلرنیزه می‌باشد.

توجه توجه

هم لایه داخلی و هم لایه خارجی غشاء دارای کلاسترول است. طبق شکل حلقه ۵ ضلعی کلاسترول به سمت داخل غشاء است.

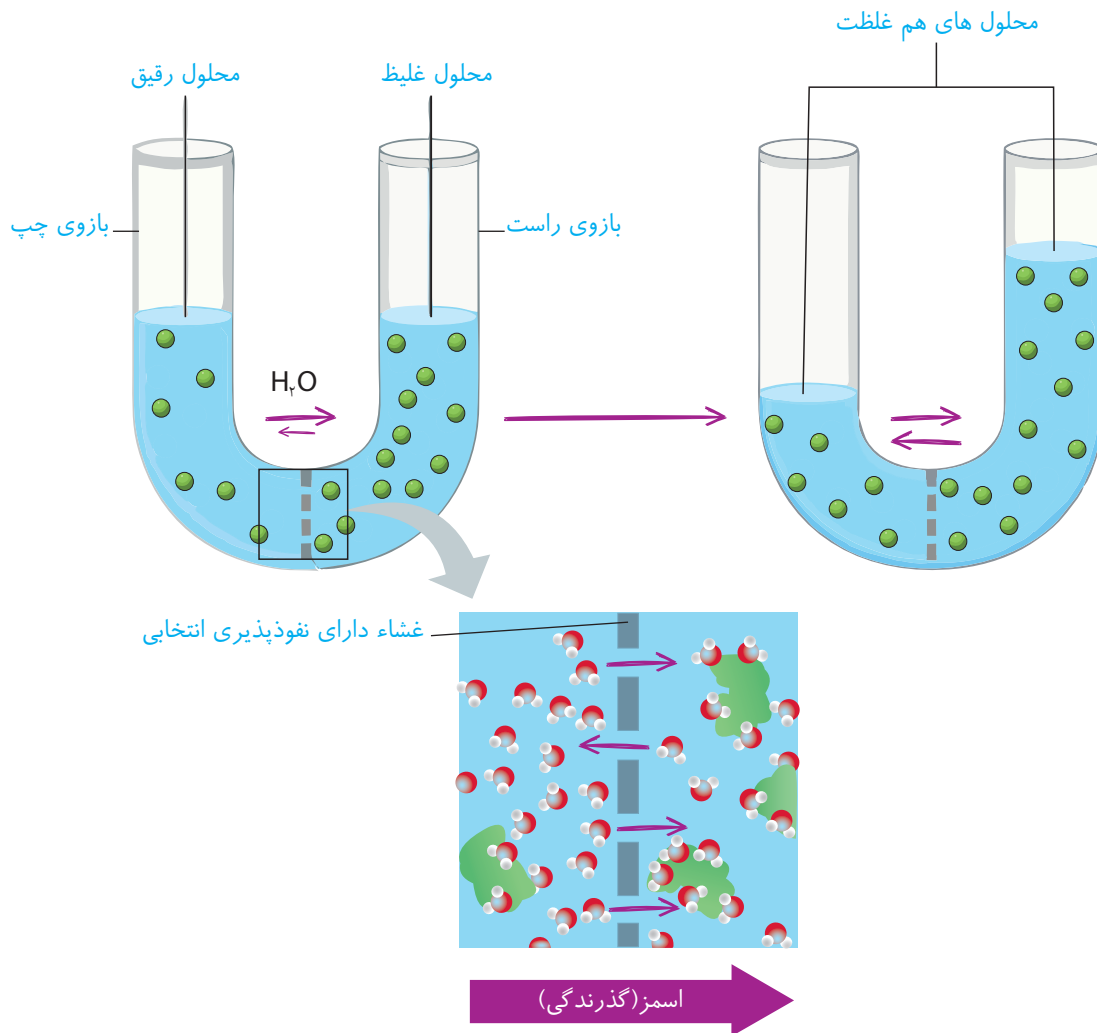
خارج یاخته



نکته مهم

یک سری از مواد به دلیل درشت بودن نمی‌توانند از لایه لایه مولکول‌های فسفولیپید عبور کنند. وجود پروتئین‌های سراسری دارای منفذ، این مشکل را حل کرده است.

فشار با هم برابر می‌شوند. یعنی فشار ناشی از وزن محلول موجود در بازوی راست با فشار اسمزی این محلول برابر می‌شود. فشار اسمزی یک نیروی مکشی هستش و جهت نیرو از سمت چپ به راست هستش و فشار ناشی از وزن محلول یک فشاری مخالف مکش هستش و از سمت راست به چپ هستش. وقتی که این دو تا نیرو با هم برابر می‌شوند دیگه اسمز متوقف می‌شود. اگر فشار ستون محلول موجود در بازوی سمت راست رو اندازه گیری کنیم برابر با فشار اسمزی این محلول می‌شود. برای همین که کتاب درسی می‌گه فشار لازم برای توقف کامل اسمز، فشار اسمزی محلول نام دارد.



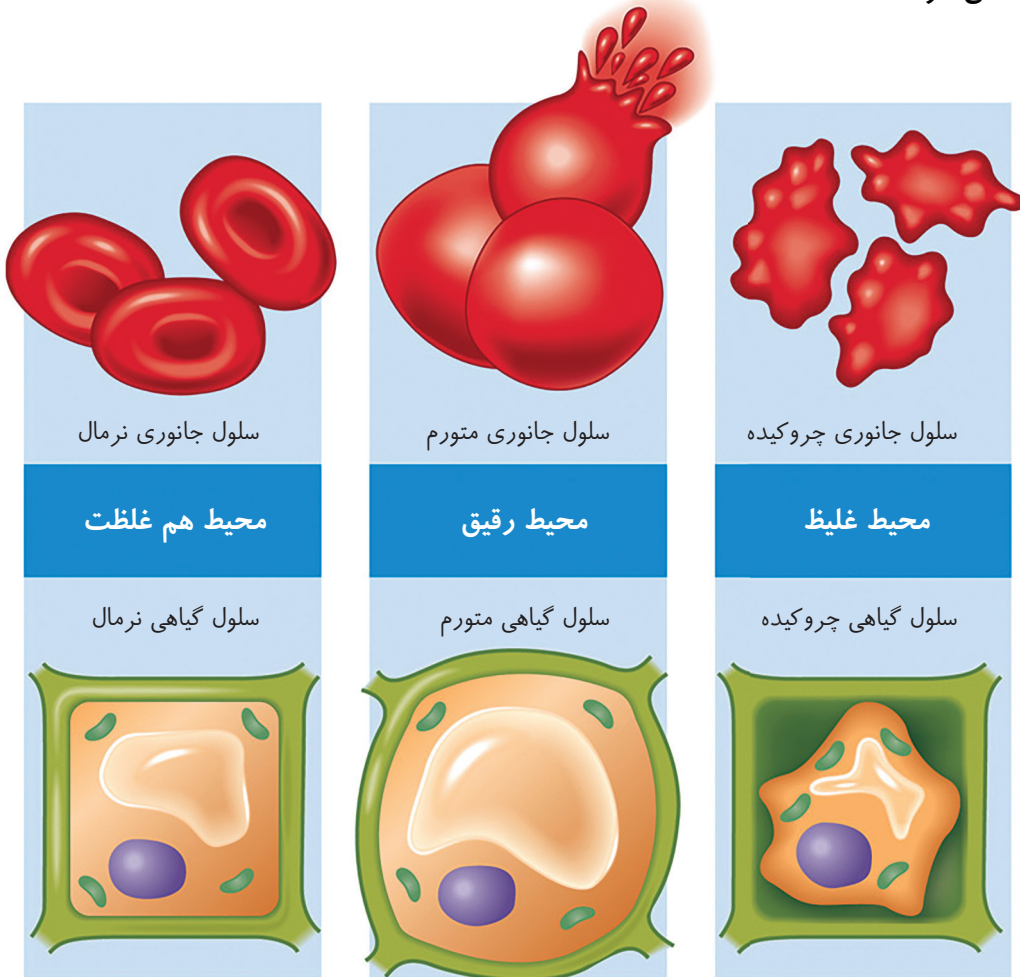
نکته مهم ارتفاع محلول در بازوهای چپ و راست به مقدار فشار اسمزی (و به تبع آن به غلظت) بستگی دارد. هر چه مقدار محلول غلیظ تر باشد فشار اسمزی اش بیشتر بوده و آب بیشتری به سمت خودش می‌کشد در نتیجه ارتفاع محلول در آن بیشتر خواهد شد.

نتیجه گیری های خیلی مهم از مطالب بالا

- همواره مولکول های آب طی اسمز منتشر می شوند. یعنی از جای پرتراکم به جای کم تراکم (از محیط رقیق به محیط غلیظ)
- شرط پدیده اسمز وجود اختلاف غلظت بین دو محلول و نیز یک غشاء نیمه تراوا بین این دو محلول است که به مولکول های آب نفوذپذیر و به مواد حل شوند نفوذناپذیر باشد.
- فشار اسمزی یعنی تمایل به جذب آب! یعنی نیروی مکشی که آب را از محلول رقیق می کشد به محلول غلیظ. برای اندازه گیری مقدار فشار اسمزی کفایت نیرویی که به سطح غشاء نیمه تراوا وارد می شود را افزایش دهیم تا جایی که اسمز کاملاً متوقف شود. این نیرو برابر با فشار اسمزی است.

اسمز در سلول های گیاهی

سلول های گیاهی هم مثل همه ی سلول ها، داخلشون انواع نمک ها و مواد مختلف حضور داره. اگه ما یه سلول گیاهی رو بندازیم تو یه ظرف پر از آب خالص، طبق فرآیند انتشار ساده ی آب (اسمز) مولکول های آب وارد سلول مورد نظر میشن (از جای رقیق به جای غلیظ می رن). در سلول های گیاهی اندامکی وجود داره به اسم واکوئول مرکزی! که وظیفه ی اون ذخیره ی آبی هستش که وارد سلول شده تا اینکه هم آب رو ذخیره کنه و هدر نره هم اینکه نذاره سلول بترکه! حالا می گم چجوری! صبر کن. دقت داشته باشین که واکوئول داخلش پر از مواد مختلف هستش یعنی اینطور نیست که بگیم فقط آب ذخیره می کنه ها! بلکه مواد مختلف دیگه ای هم ذخیره می کنه که در کتاب گیاهی فاگزیزست ویژه نظام جدید در موردش صحبت کردم. همینطور که آب وارد واکوئول می شه، واکوئول باد می کنه باد می کنه باد می کنه! تا اینکه حجمش خیلی زیاد میشه و جداره های این اندامک به بقیه ی ساختارهای سلولی فشار وارد می کنه و همه رو به کناره ی سلول می رونه و به تبع فشاری که به جدار داخلی سلول وارد می کنه شکل سلول تغییر می کنه. در نتیجه تو سلول مثل بادکنک باد کرده می مونه یعنی باعث میشه که سلول هم در مجموع متورم بشه. در سلول های گیاهی ما ساختاری داریم تحت عنوان دیواره ی سلولی! و به خاطر وجود همین دیواره ما در سلول های گیاهی چیزی به اسم ترکیدن نداریم (دیواره سلولی باعث حفظ شکل سلولی شده و از ترکیدن سلول و بیش از حد حجیم شدن جلوگیری می کنه) دیواره ی سلول های گیاهی بسیار محکم می باشد ولی در عین حال انعطاف بسیار بالایی دارد و زمانی که حجم سلول افزایش می یابد دیواره ی سلولی کشیده می شود اما پاره (شکسته) نمی شود!



درسنامه ۳: انتقال فعال



گاهی شرایط ایجاب می کنه که یک سری از مولکول ها در خلاف جهت شیب غلظت و برخلاف میل باطنی شون جابجا بشوند. مثلاً یک ماده ای مثل گلوکز، غلظتش داخل سلولهای استوانه ای روده باریک نسبت به فضای داخل روده زیاده اما خوب باید این گلوکزهای

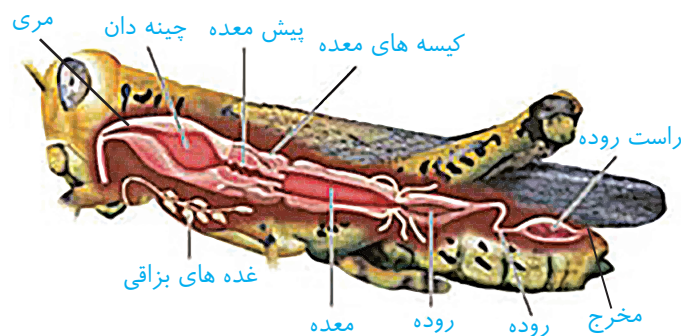
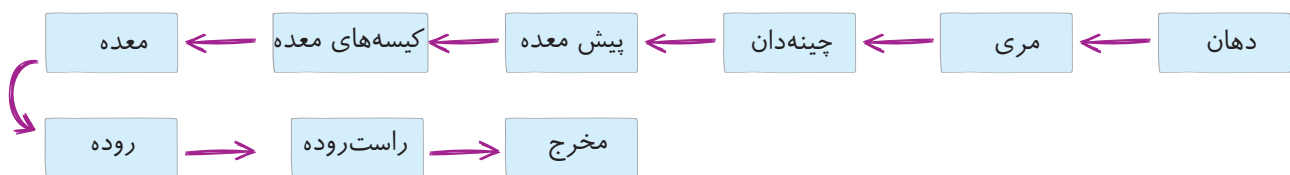
جدول مقایسه ای

مورد مقایسه	لوله گوارشی	حفره گوارشی
دهان	دارد	دارد
مخرج	دارد	ندارد
جهت حرکت غذا در آن	دو طرفه (به طور معمول یک طرفه)	دو طرفه
نوع گوارش	برون سلولی	ابتدا برون سلولی و سپس درون سلولی
گوارش مولکول ها	کامل است	ناقص است
موادی که جذب سلول های پوششی می شوند	زیر واحدهای سازنده ی مواد (مونومرها)	درشت مولکول (بزرگتر از مونومر)
مثال آن	کرم خاکی، گاو، پرنده دانه خوار، ملخ و...	هیدر و اسفنج

درسنامه ۳: لوله گوارش ملخ



ملخ جانوری گیاه خوار است. این جانور جزء بندپاهاست و به حشرات تعلق دارد. ملخ همانند انسان دارای لوله گوارش است. قبل از اینکه بخواهیم با فیزیولوژی گوارش و جذب مواد غذایی در این جانور آشنا بشیم لازمه که با آناتومی لوله گوارش او آشنا بشیم. لوله گوارش ملخ به ترتیب شامل قسمت های زیر است:



همانطور که دیدین ملخها بر خلاف انسان فاقد حلق می باشند اما همانند انسان، معده، دهان، مری، روده و راست روده و مخرج دارند. ۳ بخش چینه دان، پیش معده و کیسه های معده در انسان وجود ندارد اما در ملخ یافت می شود.

خوب حالا وظیفه ی هر کدام از این قسمت ها چیست؟ بریم با هم بررسی کنیم:

۱ دهان ← اولین بخش از لوله گوارش ملخ است. در این قسمت از لوله گوارش به واسطه ی آنزیم های آمیلاز که توسط غدد بزاقی تولید و به داخل دهان ترشح می شوند، پلی ساکاریدهای نشاسته مواد غذایی گوارش شیمیایی می شوند (هیدرولیز و مصرف مولکول آب).

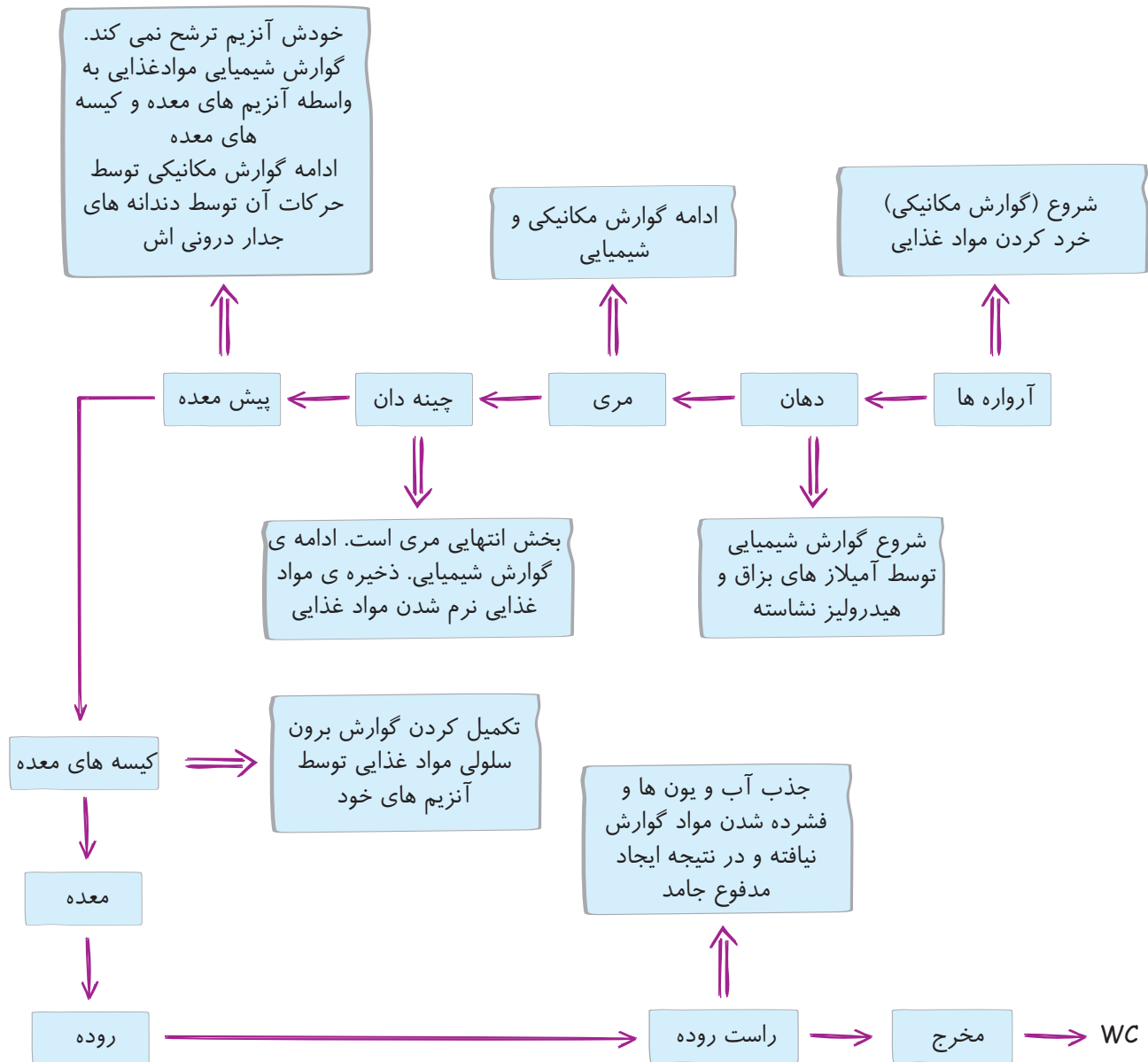
۲ لوله مری ← دومین بخش لوله گوارش ملخ است. این لوله وظیفه اش انتقال مواد غذایی از دهان به چینه دان است.

۳ چینه دان ← سومین بخش از لوله گوارش ملخ است. چینه دان در واقع بخش حجیم شده ی انتهای لوله مری می باشد. در چینه دان مواد غذایی ذخیره و نرم می شود.

نکته مهم هم در لوله مری و هم در چینه دان گوارش شیمیایی که آمیلازهای بزاقی شروع کرده بودند، ادامه



پس بچه‌ها اگر بخوام مسیر عبور غذا و اتفاقاتی که می‌افتد رو به صورت خلاصه نشون بدم اینجوری میشه:



به نکات مهمی زیر توجه کنید:

نکته مهم

- در ملخ معده شروع گوارش مکانیکی خارج از دهان است ولی در انسان از دهان است.
- در ملخ معده شروع گوارش شیمیایی از دهان است که در انسان هم اینجوش.
- پیش معده کی ملخ معادل معده در انسان است. در هر دو غذا تا حدودی گوارش می‌یابد.
- کیسه‌های معده کی ملخ معادل روده در انسان است. به واسطه کی هر دو، گوارش مواد غذایی کامل می‌شود.
- معده کی ملخ معادل روده کی باریک در انسان است. هر دو معده اصلی جذب مواد مغذی و هضم شده می‌باشند.
- در ملخ طبق کتاب درسی جذب آب و یون‌ها در راست روده است. در انسان جذب آب و یون‌ها در روده بزرگ است.

نکته مهم

طبق شکل کتاب درسی غده‌های بزاقی در ملخ در ناحیه کی شکمی در مجاورت با پیش معده و چینه‌دان قرار گرفته است. ۷ عدد غده کی بزاقی در شکل دیده می‌شود.

نکته مهم طبق شکل کتاب درسی قطر لوله مری از ابتدا به انتها در حال افزایش است. این لوله یک لوله خمیده است و زاویه‌ی ۹۰ درجه ایجاد کرده است. (لوله مری انسان مستقیم است).

نکته مهم به نکات زیر در مورد ملخ توجه داشته باشید. طبق شکل کتاب درسی:

- بین چینه دان و پیش معده بنداره وجود دارد.
- بین معده و کیسه‌های معده نیز بنداره وجود دارد.
- باریک‌ترین بخش لوله گوارش ملخ، بخشی از روده است.
- حجم چینه دان نسبت به مری بیشتر است.

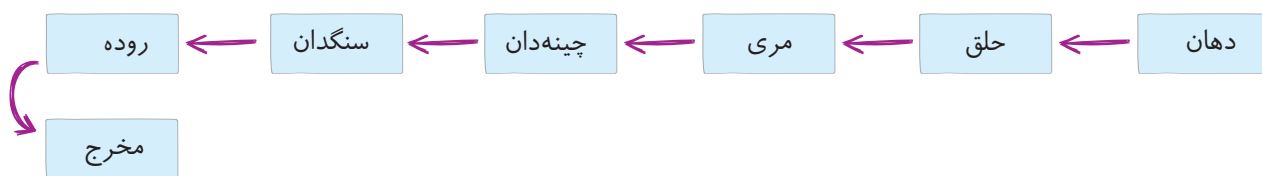
جدول مقایسه ای

پیش معده	چینه دان	مورد مقایسه
چینه دان	مری	اندام قبل از آن
کیسه‌های معده	پیش معده	اندام بعد از آن
کم	زیاد (حجیم‌ترین بخش لوله گوارش ملخ)	حجم آن
انجام می‌شود	انجام نمی‌شود	گوارش مکانیکی در آن
انجام می‌شود	انجام می‌شود	گوارش شیمیایی در آن
از معده، کیسه‌های معده و غدد بزاقی است	از غدد بزاقی است	منشاء آنزیم‌های گوارشی درون آن
ندارد	ندارد	توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی

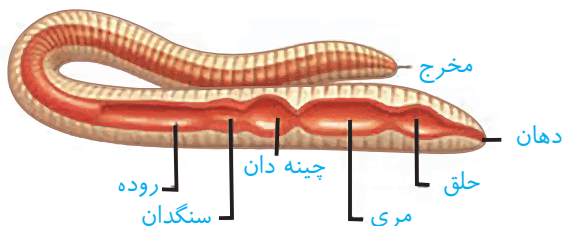
درسنامه ۵: گوارش در کرم خاکی



کرم خاکی جانوری بی‌مهره است. طبق شکل کتاب درسی ترتیب بخش‌های مختلف لوله گوارش کرم خاکی اینجوری است:



کرم خاکی برخلاف انسان و ملخ فاقد معده می‌باشد اما همانند انسان و برخلاف ملخ دارای حلق می‌باشد. در لوله گوارش این جانور همانند ملخ چینه‌دان وجود دارد. یک قسمتی به نام سنگدان درست بلافاصله بعد از چینه‌دان واقع شده است (در کرم خاکی) که این عضو وظیفه‌اش گوارش مکانیکی مواد غذایی است. سنگدان به واسطه‌ی ماهیچه‌های قوی خود دارای حرکات است و با حرکت و فشردن آن سنگریزه‌های داخل آن مثل آسیاب عمل می‌کنند و مواد غذایی را خرد می‌کنند.



نکته مهم اگر بخواهیم از نظر طول، بخش‌های مختلف لوله گوارش کرم خاکی را مقایسه کنیم اینجوری می‌شود:



دهان و مخرج جانور نسبت به بخش‌های دیگر قطر کمتری دارد.

نکته مهم



طبق شکل کتاب درسی جدار چین‌دان از بقیه قسمت‌ها عریض‌تر است.

نکته مهم



در لوله گوارش کرم خاکی ۴ ناحیه گذار دیده می‌شود که به ترتیب شامل حلق، مری، چینه‌دان و سنگدان است.

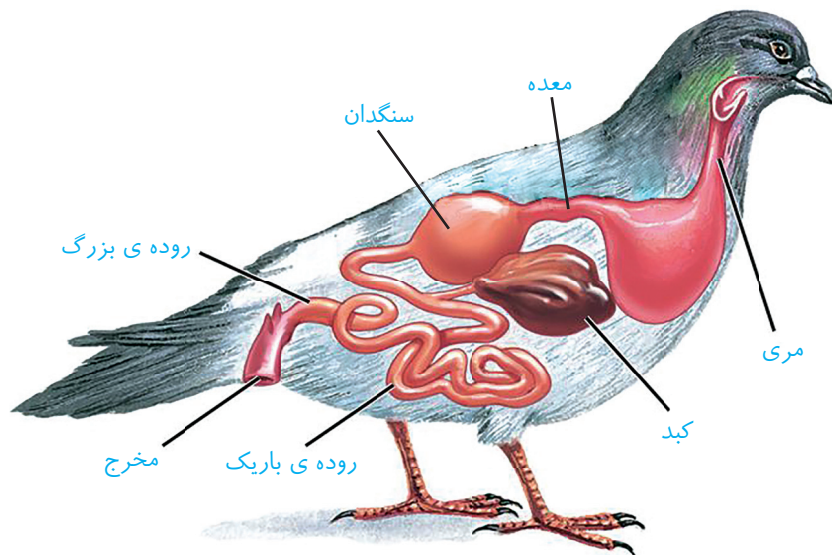
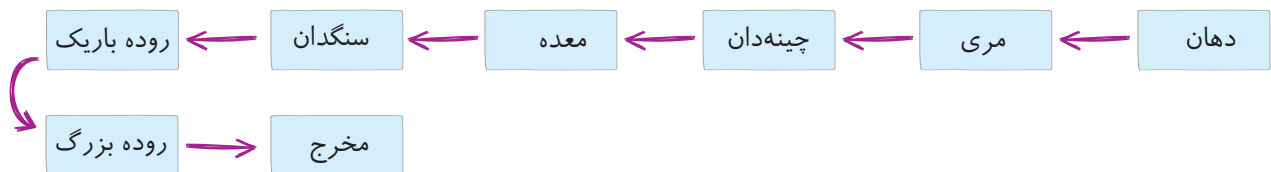
نکته مهم



درسنامه ۵: گوارش در پرندگان دانه‌خوار

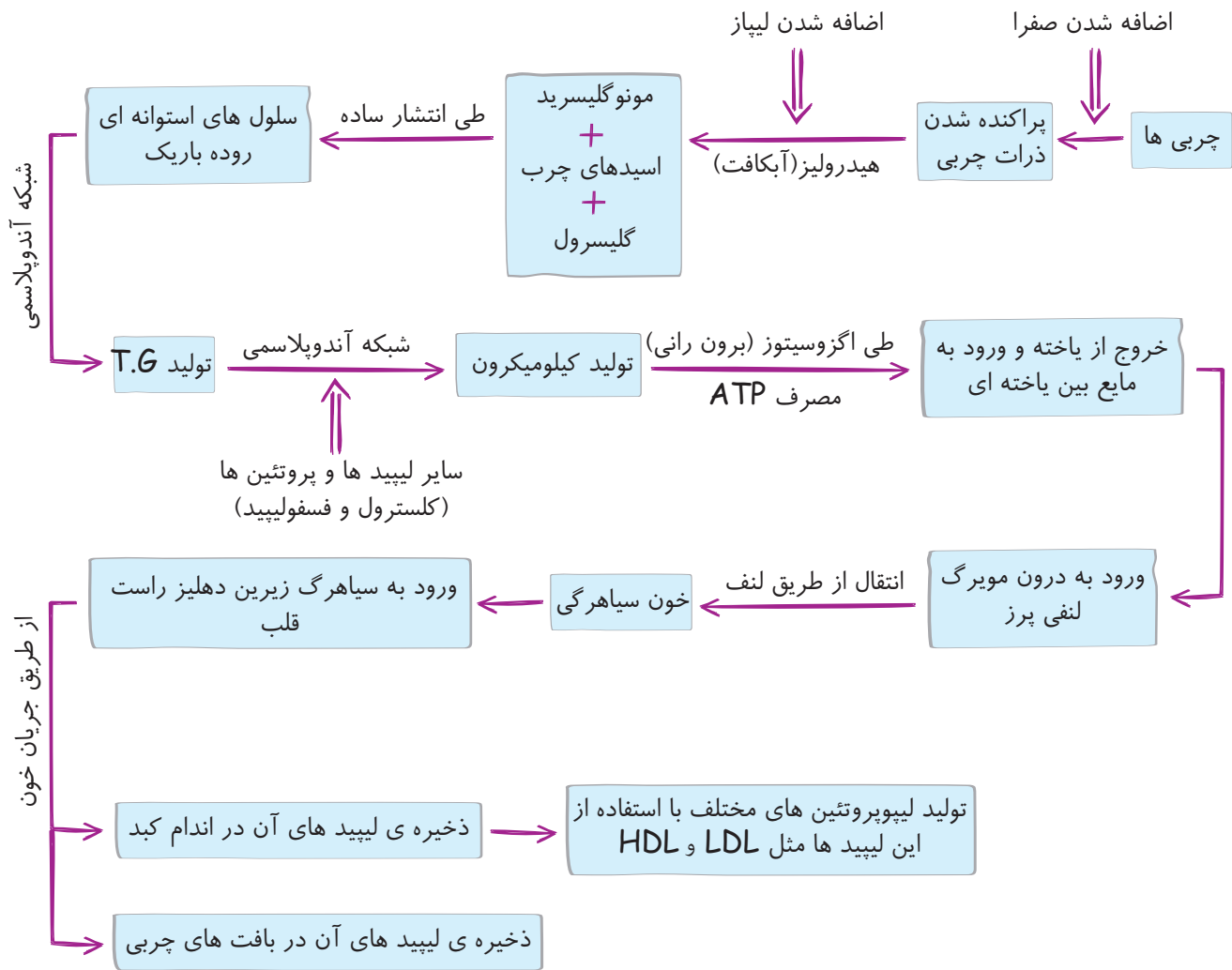


شکل ۴۱ کتاب درسی ساختار لوله گوارش یک پرنده دانه‌خوار را نشان می‌دهد. طبق شکل ترتیب بخش‌های لوله گوارش در پرندگان دانه‌خوار به صورت زیر است:



پرندگان دانه‌خوار هم همانند کرم خاکی دارای چینه‌دان و سنگدان می‌باشند ولی برخلاف آن‌ها معده دارند. منتهی در کرم خاکی سنگدان بلافاصله بعد از چینه‌دان قرار می‌گیرد اما در پرندگان دانه‌خوار بین سنگدان و چینه‌دان فاصله افتاده است و این فاصله را معده ایجاد کرده است. همان توضیحاتی که در رابطه با چینه‌دان و سنگدان کرم خاکی دادم در اینجا هم این مدلیه. چینه‌دان محل ذخیره موقتی غذا می‌باشد. این ساختار به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تامین کند. سنگدان از بخش عقبی معده تشکیل می‌شود و دارای ساختار ماهیچه‌ای است. سنگریزه‌هایی که پرنده می‌بلعد، فرآیند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.

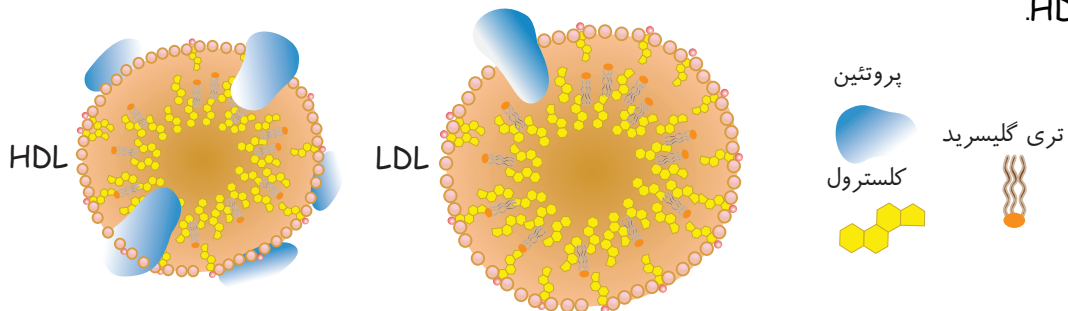
● خلاصه ی چیزهایی که گفتم:



این لیپوپروتئین ها از نظر چگالی به دو نوع تقسیم می شوند:

۱ **لیپوپروتئین کم چگال:** در این نوع لیپوپروتئین ها، مقدار پروتئین کم تر از مقدار کلسترول هستش. چگالی پروتئین ها نسبت به چگالی لیپیدها بیشتر است. یعنی در یک حجم مشخص از پروتئین و لیپید، پروتئین سنگین تر است. یک مشت آهن سنگین تر از یک مشت پنبه هستش. چگالی یعنی نسبت جرم به حجم. لیپوپروتئین های کم چگال به علت کم بودن پروتئین و زیاد بودن لیپیدها (از جمله کلسترول)، سبک هستند و به عبارتی کم چگال هستند. فرنگی ها به لیپوپروتئین های کم چگال می گن **Low Density lipoprotein** که مخفف اون همیشه **LDL**.

۲ **لیپوپروتئین پرچگال:** در این نوع لیپوپروتئین ها بر خلاف **LDL** ها، مقدار پروتئین به کار رفته بیشتر از مقدار کلسترول است و از آنجایی که چگالی **pro** ها بیشتر از چگالی لیپیدها هستش، این مولکول ها سنگین تر از **LDL** ها هستند و به عبارت پرچگال اند. برای همین بهشون می گن **لیپوپروتئین پرچگال**. فرنگی ها به لیپوپروتئین های پرچگال می گن **High Density lipoprotein** که مخفف اون همیشه **HDL**.



سلول می ریزد.



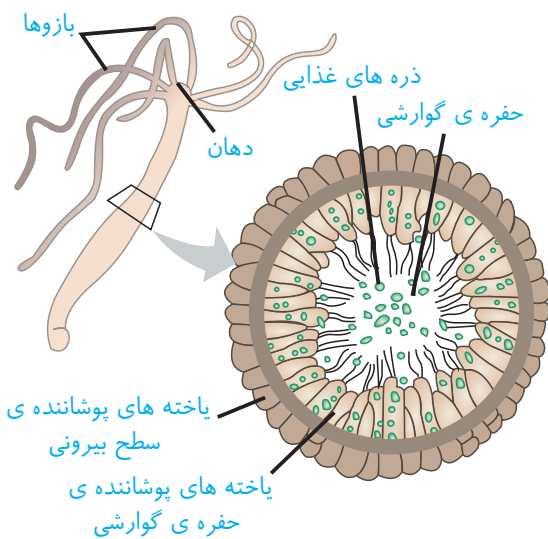
نکته مهم

پارامی یک طرفش پهن است و یک طرفش باریک است (اونجا که دهان سلولی قرار گرفته).
راستی همه جا یک پارامی پُر پشه! یعنی پراز مَرگ است.

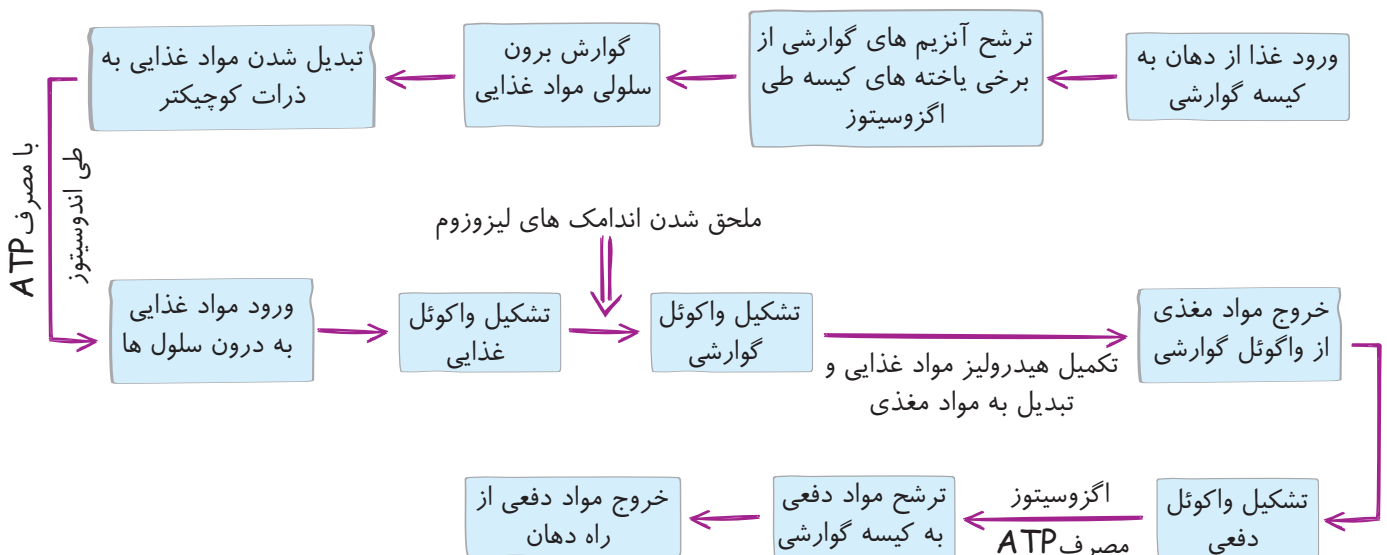
درسنامه ۳: حفره ی گوارشی



در بحث تقسیم بندی جانداران بر اساس نوع گوارشی که انجام می دهند، گفتیم جاندارانی داریم که این ها در ابتدا مواد غذایی را به صورت برون سلولی گوارش می دهند و سپس ادامه فرآیند گوارش را درون سلول های خود یعنی به صورت درون سلولی انجام می دهند. مثال بارز این نوع گوارش در **هیدر** می باشد. یکسری از جانوران هستند که آناتومی بدن شان به گونه ای می باشد که حالت کیسه مانند دارند و به این قسمت می گویند **کیسه گوارشی**. از جمله این جانداران می توان به **هیدر**، **عروس** و **شقایق دریایی** اشاره کرد. در این جانوران کیسه گوارشی یک سوراخ دارد و **فاقد مخرج** می باشد. به عبارت بهتر راه ورود و خروج یکی است. گردش مواد هم داخل همین **کیسه** و **انشعابات** آن انجام می شود. در این جانوران پروسه گوارش این شکلی است:



پس از ورود غذا به درون کیسه گوارشی، یاخته هایی خاص، یکسری آنزیم های هضم کننده، مواد غذایی را طی فرآیند **برون رانی (اگزوسیتوز)** از خود به درون کیسه گوارشی ترشح می کنند. این آنزیم های هضم کننده، مواد غذایی درون کیسه را هضم و گوارش می دهند و آن ها را به مواد کوچک تر تبدیل می کنند. در مرحله بعدی، سلول های خاصی که عمل فاگوسیتوز را انجام می دهند، ذرات غذایی کوچک را طی فرآیند **آندوسیتوز** به درون خود می برند و واکوئل غذایی تشکیل می دهند. درون سلول، اندامک های لیزوزوم به این واکوئل های غذایی ملحق شده و واکوئل گوارشی تشکیل می شود. درون این واکوئل های گوارشی مواد غذایی گوارش می یابند و به مواد مغذی قابل استفاده توسط سلول تبدیل می شوند. مواد مغذی از واکوئل گوارشی خارج شده و واکوئل باقی مانده به همراه مواد غیرقابل هضم و دفعی می شود **واکوئل دفعی!** این واکوئل دفعی طی فرآیند **برون رانی** به درون فضای کیسه گوارشی ترشح می شوند و این مواد دفعی و غیرقابل هضم از راه دهان جانور به محیط دفع می شوند. پس اگر بخواهیم خلاصه چیزهایی که گفتیم رو نشون بدیم اینجوری میشه:



نکته مهم شیرهای پانکراس حاوی بی‌کربنات سدیم است. پس می‌توان گفت که خون خروجی از پانکراس نسبت به خون ورودی به پانکراس سدیم کمتری دارد چون پانکراس به سدیم احتیاج دارد و سدیم‌ها را از خون می‌گیرد.

نکته مهم جلوترها می‌خوانیم که به منظور جذب گلوکزها و اغلب آمینواسیدها به یون‌های سدیم نیاز است. بی‌کربنات سدیم چون سدیم دارد و این سدیم می‌تواند جذب شود. می‌توان گفت که شیرهای پانکراس هم به هضم مواد غذایی کمک می‌کند و هم به جذب یک سری مواد.

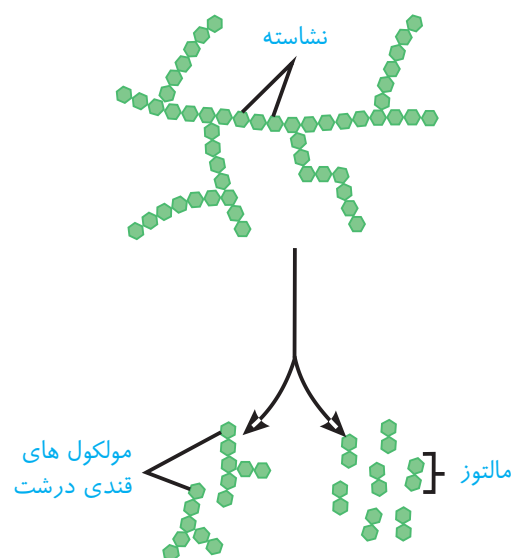
نکته مهم هورمون آلدوسترون هورمونی است که در صورت کاهش سدیم خون، زیاد می‌شود و با اثر روی نقره‌ون‌های کلیه باعث افزایش بازجذب این یون‌ها از ادرار به خون می‌شود. اگر پانکراس بخش برون‌ریزش پرکار شود، میزان سدیم خون کم می‌شود چون مصرف سدیم توسط این غده زیاد می‌شود (شیرهای پانکراس مقدار زیادی بی‌کربنات سدیم دارد). پس با پرکار شدن بخش برون‌ریزش پانکراس به هر دلیل، ممکن است غلظت آلدوسترون خون به منظور جبران کمبود سدیم خون بالا رود.

درسنامه ۱۲: گوارش کربوهیدرات‌ها

رژیم غذایی ما انواع کربوهیدرات‌های گوناگون را دارد. در فصل صفر با کربوهیدرات‌ها و انواع اون‌ها آشنا شدیم. گفتیم که کربوهیدرات‌ها به دو دسته‌ی قندهای ساده و قندهای پیچیده تقسیم می‌شوند. قندهای ساده شامل مونوساکاریدها است و قندهای پیچیده هم شامل دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها است. خوب برای اینکه مواد قندی در روده باریک جذب شوند باید به ساده‌ترین ساختار قابل جذب تبدیل شوند. کربوهیدرات‌ها در حالت مونوساکارید جذب می‌شوند. برای همین مواد قندی ساده (مونوساکارید) برای جذب نیازی به هضم و گوارش ندارند و این مواد پیچیده هستند که باید گوارش شوند یعنی دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها. در کتاب درسی اسم چندتا کربوهیدرات رو برده که من اینجا لیست می‌کنم:

- **مونوساکاریدها** ← گلوکز
- **دی‌ساکاریدها** ← مالتوز (معروف به قند جوانه جو)، لاکتوز (معروف به قند شیر) و ساکارز (معروف به قند نیشکر)
- **پلی‌ساکاریدها** ← گلیکوژن (قند ذخیره‌ای در جانوران)، نشاسته (قند ذخیره‌ای در گیاهان)، سلولز (کربوهیدرات ساختاری در گیاهان) و پکتین (نوعی پلی‌ساکارید در دیواره گیاهان)، پلی‌ساکارید موجود در غشاء پایه و کیتین (پلی‌ساکارید موجود در نایدیس حشرات و دیواره ی قارچ‌ها)

در فصل صفر گفتیم که دی‌ساکاریدها از اتصال دو مونوساکارید به هم ایجاد شده‌اند. یعنی یک دی‌ساکارید ۲ تا مونومر دارد که بین این دو مونومر یک پیوند وجود دارد. مثلا مالتوز یک دی‌ساکارید است که از اتصال دو مولکول گلوکز ایجاد شده است. پلی‌ساکاریدها هم از اتصال چندین مونوساکارید ایجاد شده‌اند. مثلا گلیکوژن و سلولز و نشاسته هر سه پلی‌ساکاریدی هستند که مونومرهای آن‌ها **صرفا گلوکز** می‌باشد. یعنی نشاسته از یه گونی گلوکز تشکیل شده است. سلولز از یه گونی گلوکز تشکیل شده است. گلیکوژن هم همینطور. در کتاب درسی از بین انواع آنزیم‌های تجزیه‌کننده کربوهیدرات‌ها، آمیلاز اسم برده شده است. آمیلاز آنزیمی است که در دو جا تولید و ترشح می‌شود:

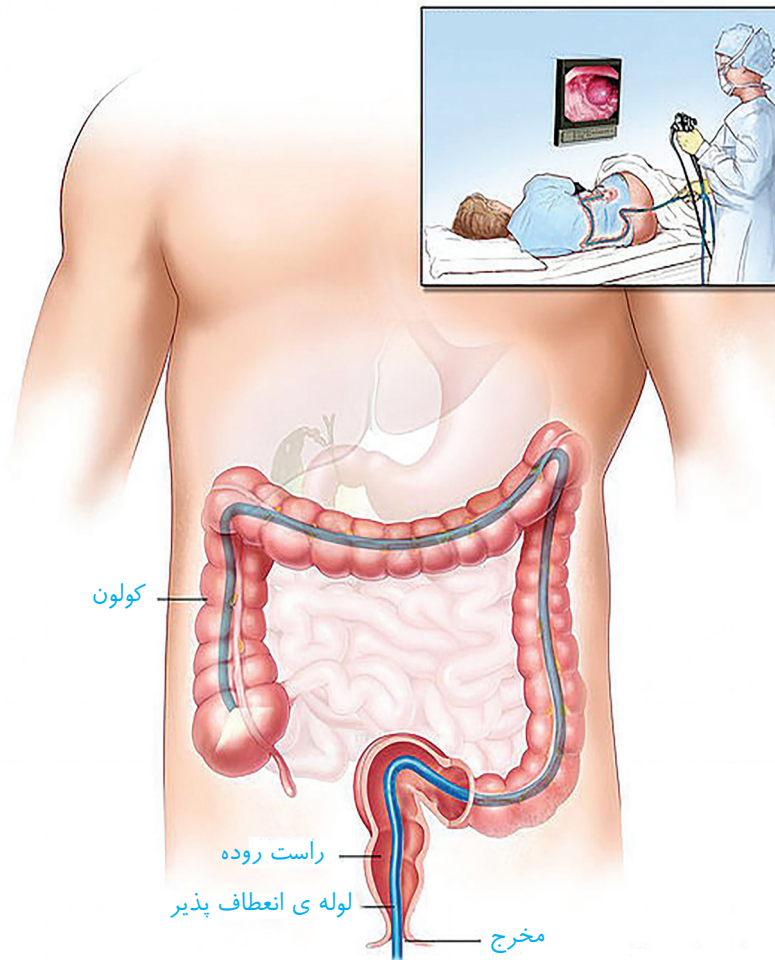


- ۱ **غدد بزاقی**
 - ۲ **غده پانکراس (بخش برون‌ریز)**
- وقتی غذا می‌خوریم، آمیلاز موجود در بزاق می‌آید ترتیب نشاسته‌ی غذا را

داره به اسم لاپاراسکوپى. در این نوع جراحی برای اینکه سر هر چیز الکی طرف رو پاره پاره نکنن میان پندتا سوراخ ایجاد می کنن و از طریق لوله هایی وارد فضای مورد نظر میشن. یکی از این لوله ها آندوسکوپ هست که از اون فضا فیلم میگیره و در مانیتور، نشون میده پزشک هم درون بدن مثلا درون مفره ی شکم رو میبینه و عمل جراحی رو انجام میده. کیسه ی صفرا رو آگه بفوان وردارن این مدلی جراحی می کنن.

کولونوسکوپى (کولون بىنى)

کولون یعنی روده ی بزرگ و اوسکوپ هم یعنی دیدن. کولونوسکوپى یعنی دیدن داخل روده ی بزرگ. وسیله ای وجود دارد که از نظر ساختار مشابه آندوسکوپ است و در واقعی نوعی آندوسکوپ می باشد. یعنی یک لوله باریک و انعطاف پذیر که یک سر اون حامل یک دوربین هستش و این وسیله به یک مانیتور وصل می باشد. پزشک ها وقتی به دلایلی بخواهند داخل روده ی بزرگ را ببینند از این وسیله استفاده می کنند. به کمک کولونوسکوپ، روده ی بزرگ را تا محل اتصال به روده ی کوچک می توان دید و بررسی کرد و اختلال های احتمالی دیواره ی کولون را مشاهده کرد. کلمه ی آندوسکوپى یک واژه ی عمومى هستش و به دیدن درون مجراها و حفره های بدن به وسیله ی ابزار خاصى میگن آندوسکوپى! کولونوسکوپى هم نوعی آندوسکوپى حساب می شه! اما در ایران این طور مرسوم هست که به مشاهده ی درون دهان تا ابتدای روده ی باریک آندوسکوپى گفته میشه.



نکته مهم به کمک کولونوسکوپ می توان همه ی جای روده ی بزرگ را مشاهده کرد که بعضی از لوله گوارش است. طبق کتاب درسی شما، با کولونوسکوپى روده ی کوچک را نمی توان مشاهده کرد.

نکته مهم عمل جذب در بخش عمده‌ی لوله‌ی گوارش انجام می‌شود. منتهی روده‌ی باریک محل اصلی جذب مواد مغذی است. در دهان و معده و روده‌ی بزرگ هم جذب انجام می‌شود اما مقدار جذب کم است.

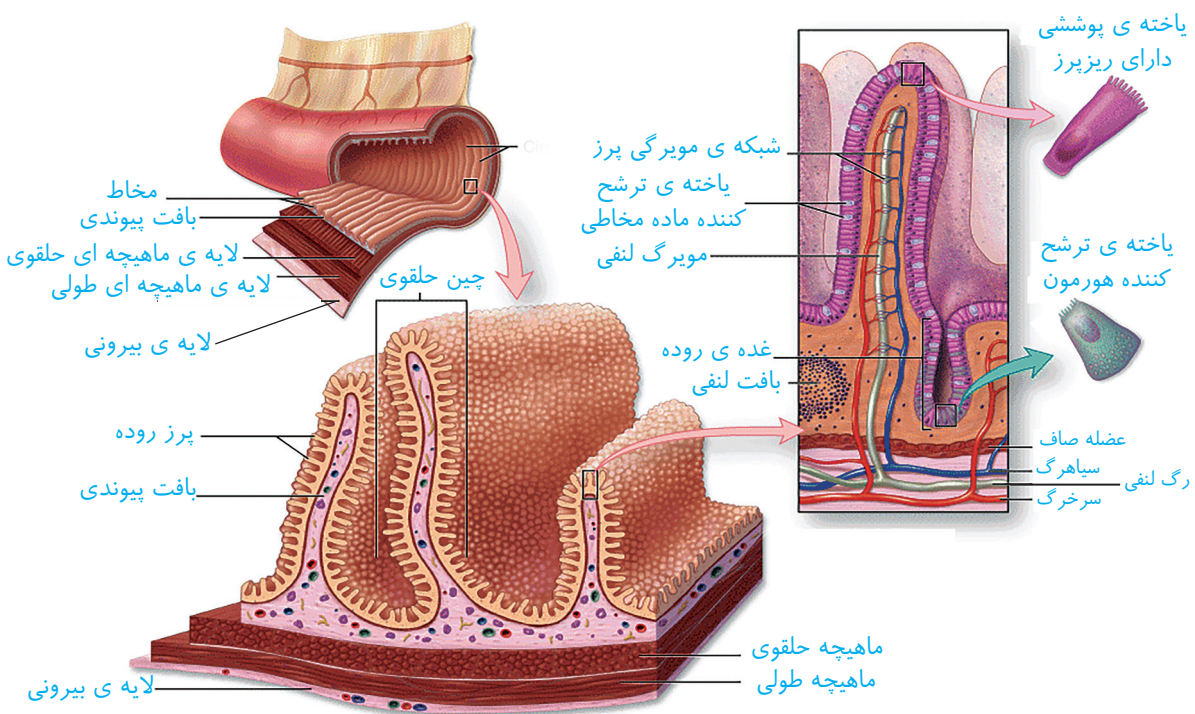
نکته مهم سیاه‌رگ‌هایی که خون را از روده‌ی جانور خارج می‌کنند، مقدار زیادی مواد مغذی دارند در نتیجه غلظت خون آن‌ها بالاست و فشار اسمزی زیادی دارند. حالا با هم دیگه بریم نحوه‌ی جذب مواد در روده‌ی باریک رو که محل اصلی جذب هستش بررسی کنیم. رفقا آماده اید؟ برو که رفتیم.

درسنامه ۱: جذب مواد در روده‌ی باریک

قبل از اینکه در مورد نحوه‌ی جذب انواع مواد مغذی صحبت کنم لازمه که با ساختار روده‌ی باریک آشنا بشید. از اونجایی که روده‌ی باریک محل اصلی جذب است یک سری ساختارها و ویژگی‌ها دارد که این ساختارها و ویژگی‌ها باعث تسهیل و افزایش میزان جذب مواد مغذی شده است. وجود چین‌ها، پرزها و ریز پرزها در روده باریک باعث افزایش جذب می‌شوند.

چین‌های حلقوی

ایشالا وقتی در رشته‌ی پزشکی پذیرفته شدید و به سالن تشریح رفتید، اگر روده‌ی باریک جسد تازه رو به صورت طولی با چاقوی جراحی برش بزنید و اون رو باز کنید می‌بینید که جدار درونی روده‌ی باریک پر است از چین خوردگی‌های بزرگی که به صورت حلقوی هستند و بهشون میگن **چین‌های حلقوی**. حتمن می‌پرسید چین یعنی چی؟ بچه‌ها پرده‌های خونه رو دیدین جمع شده و به اصطلاح چین خورده؟ جدار درونی روده‌ی باریک هم همچنین حالتی داره و چین خورده. چین‌های جدار داخلی روده‌ی باریک طولی نیستند بلکه حلقوی هستند. منظور از این جمله اینه که تا خوردگی‌های جدار درونی روده‌ی باریک به صورت طولی نیست بلکه به صورت عرضی هستش و این موضوع باعث حلقوی شدن این چین‌ها شده (مثل فنر)

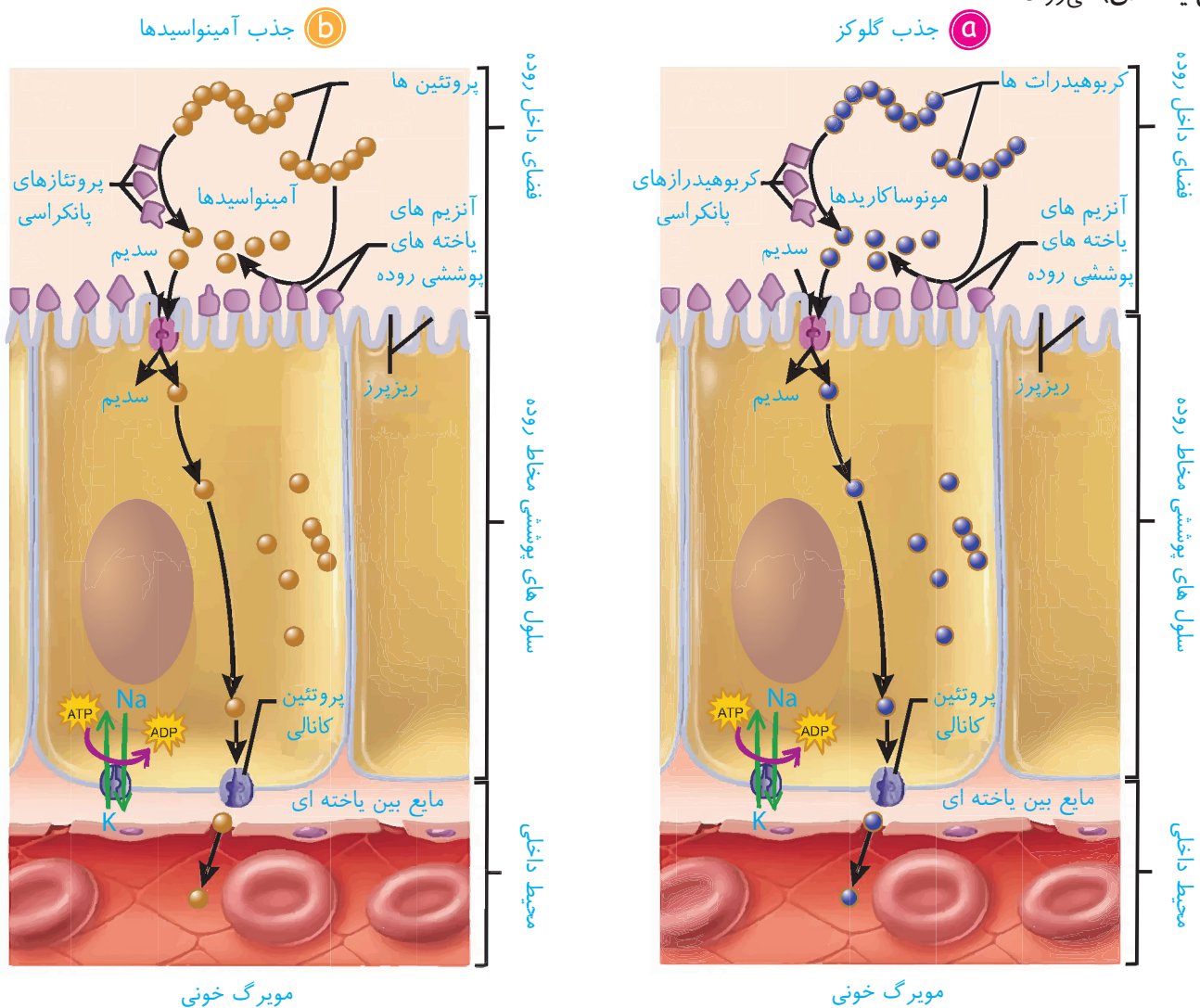


سوال: چین خوردگی‌های جدار درونی روده باریک چجوری بوجود اومدن؟

جواب: تو بحث لایه‌های سازنده‌ی دیواره‌ی لوله‌ی گوارش گفتیم که از داخل به خارج شامل مخاط، زیر مخاط، لایه مایه‌یچه‌ای و

داریم تحت عنوان روش هم انتقالی که در واقع نوعی انتقال فعال هستش. طی هم انتقالی دو تا ماده باهم دیگه توسط یک پروتئین منتقل می‌شدند. یکی از اون‌ها در جهت شیب غلظت و دیگری در خلاف جهت شیب غلظت. گلوکزها و آمینواسیدها طی روش هم انتقالی جذب سلول‌های استوانه‌ای مخاط می‌شوند. پرو های خاصی در غشاء سلول‌های استوانه‌ای روده باریک حضور دارند. گروهی از این پرو ها هم برای گلوکز جایگاه دارند و هم برای یون‌های سدیم. گروهی دیگر از این پروتئین‌ها هم برای بیشتر (نه همه!) آمینواسیدها جایگاه دارند و هم برای یون‌های سدیم.

تراکم و غلظت یون‌های سدیم در فضای درون روده باریک بیشتر از غلظت و تراکم این یون‌ها در درون سلول‌های استوانه‌ای مخاط است. برای همین این یون‌ها دوست دارند از فضای درون روده باریک وارد سلول‌های استوانه‌ای بشوند. انتقال این یون‌ها از طریق پرو های مستقر در غشای پلاسمایی سلول‌های استوانه‌ای انجام می‌شود. همانطور که گفتیم این پروتئین‌ها گروهی‌شون برای گلوکزها و گروه دیگه‌شون برای بیشتر آمینواسیدها دارای جایگاه هستند. برای همین وقتی می‌خوان یون‌های سدیم رو منتقل کنند، گلوکزها و آمینواسیدها به جایگاه‌های خودشون در این پرو ها وصل می‌شوند و همراه با سدیم‌ها به درون سلول‌های استوانه‌ای منتقل می‌شوند. دیدین تو مدرسه یا جاهای شلوغ وقتی میان دروازه رو باز می‌کنن که افراد وارد بشن، یه سریا خودشون رو از لا به لا جمعیت عبور می‌دن؟ گلوکزها و آمینواسیدها هم این شکلی منتقل میشن یعنی به صورت قاچاقی. دقت داشته باشید که گلوکزها و آمینواسیدها وقتی وارد سلول‌های استوانه‌ای شدند مقداری‌شون توسط همین سلول‌ها مصرف می‌شوند و بقیه‌ش باید از اون سمت سلول خارج بشوند و بروند به مایع میان‌بافتی و از اون‌ور هم از جدار مویرگ‌های خونی عبور کرده و وارد جریان خون بشوند. غلظت آمینواسیدها و گلوکزها در داخل سلول‌های استوانه‌ای بیشتر از مایع بین‌باخته ای هستش برای همین این دو مونومر از طریق فرآیند انتشار تسهیل شده توسط پروتئین‌های کانالی موجود در غشای پلاسمایی سلول‌های استوانه‌ای، از جای پر تراکم (داخل سلول) به جای کم تراکم (مایع بین‌باخته ای) می‌روند.

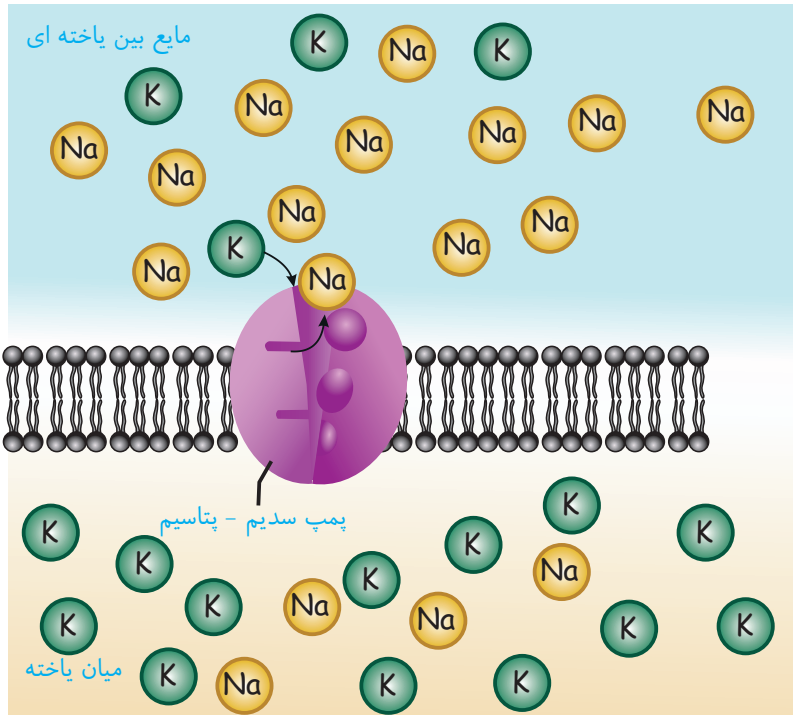


ATP استفاده نمی کنند.



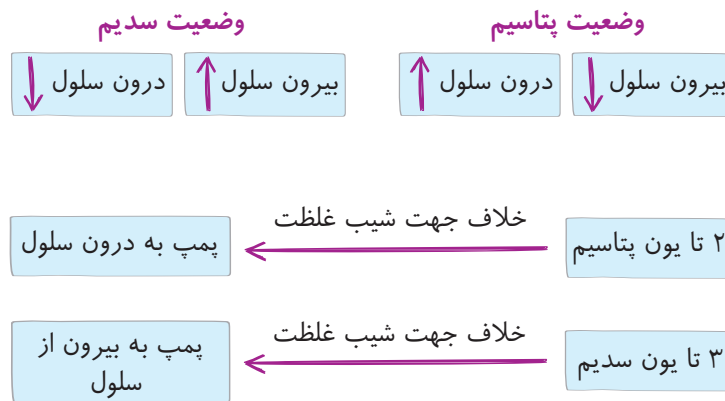
نکته مهم پروتئین های ناقلی که به روش هم انتقالی مواد را منتقل می کنند، برخلاف پمپ های سدیم - پتاسیم عملکرد آنزیمی ندارند.

پمپ سدیم - پتاسیم



پمپ سدیم - پتاسیم یکی از مهم ترین پمپ ها می باشد که در همه سلولهای زنده یافت می شود. این پروتئین ها دو یون مهم سدیم و پتاسیم را بین دو طرف غشای پلاسمایی جابجا می کنند. غلظت یون های سدیم در داخل سلول ها نسبت به مایع بین یاخته ای کمتر است یعنی شیب غلظت سدیم از مایع بین یاخته ای به داخل سلول است. در مقابل یون های پتاسیم داستانش برعکس سدیم است یعنی داخل سلول یون های پتاسیم بیشتری نسبت به مایع بین یاخته دارد و شیب غلظت آن از داخل سلول به خارج سلول است. خوب این پمپ چیکار می کند؟ پمپ سدیم پتاسیم می آید با مصرف انرژی زیستی یون های سدیم و پتاسیم را در خلاف جهت شیب غلظتشان جابجا می کند. یعنی یون های سدیم را از سلول خارج می کند و یون های پتاسیم را وارد سلول می کند و با این کار

خود باعث می شود مقدار سدیم در بیرون سلول زیاد و مقدار پتاسیم داخل سلول زیاد بماند. این پمپ خاصیت آنزیمی نیز دارد و این خاصیت آنزیمی در قسمتی از پروتئین می باشد که در سطح داخل سلول قرار دارد و انرژی مورد نیاز برای فعالیتش را از طریق تجزیه مولکولهای ATP بدست می آورد.



فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم

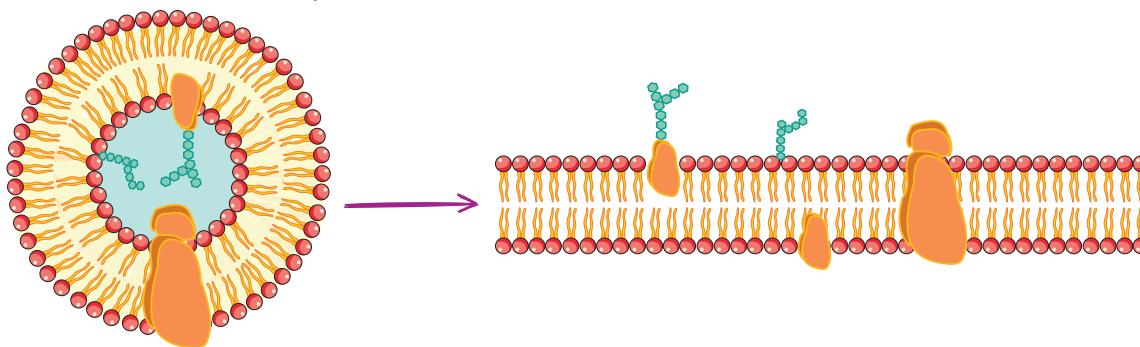


نکته ترکیبی در هر بار فعالیت این پمپ، ۳ یون سدیم از یاخته خارج می شود و ۲ یون پتاسیم وارد آن می شوند. (فصل ۱ یازدهم)



نکته ترکیبی در انشعاق پتانسیل عمل یاخته های عصبی، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می شود شیب

مولکول های قندی یافت اما در سطح داخلش چرا! ممکنه یافت شود. در مورد پروتئین هم در هر دو سطحش می توان یافت.



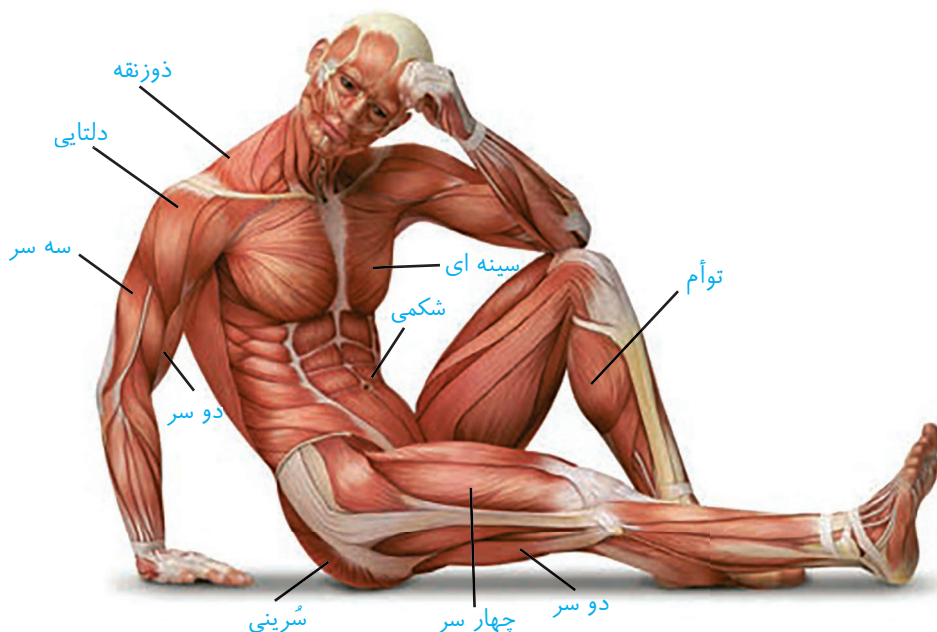
جدول مقایسه ای



در این جدول فرآیندهای مختلف با یکدیگر مقایسه شده اند حتمن به نگاهی بندازید.

اسمز	انتقال فعال	انتشار تسهیل شده	انتشار ساده	مورد مقایسه
به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می گویند.	فرآیندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می کند، انتقال فعال نام دارد.	فرآیند جریان مولکول ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) توسط پروتئین کانالی، انتشار تسهیل شده نام دارد.	فرآیند جریان مولکول ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) بدون نیاز به پروتئین انتقال دهنده، انتشار ساده نام دارد.	تعریف
پر تراکم ← کم تراکم و پر تراکم ← کم تراکم	کم تراکم ← پر تراکم	پر تراکم ← کم تراکم و پر تراکم ← کم تراکم	پر تراکم ← کم تراکم و پر تراکم ← کم تراکم	جهت حرکت مولکول ها
دو طرفه	یک طرفه	دو طرفه	دو طرفه	چند طرفه بودن حرکت مولکول ها
اسمز از نوع انتشار ساده: ندارد اسمز از نوع انتشار تسهیل شده: دارد	دارد	دارد	ندارد	نیاز به پروتئین
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	مصرف انرژی زیستی
فقط آب	کوچک	کوچک	کوچک	مخصوص مولکول های جهت حرکت مولکول در جهت شیب غلظت
دارد	ندارد	دارد	دارد	تعادل
فشار اسمزی با نیروی وزن ستون مایع برابر شود	ندارد	برابری غلظت	برابری غلظت	زمان تعادل
ندارد	دارد	دارد	ندارد	به زنده بودن سلول بستگی

عضلات موجود در شکل پایین که در کتاب علوم هشتم و نیز فصل ۳ کتاب یازدهم آورده شده است:



نکته مهم

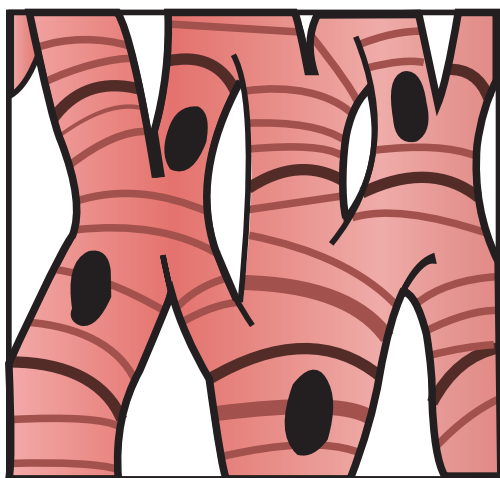
عضلات مخطط توسط اعصاب پیکری عصب دهی و کنترل می شوند که بیشتر اوقات فرمانهای ارادی از مغز را به این سلول ها می دهد ولی برخی اوقات دستورات غیر ارادی نیز که عمدتاً از نخاع است را می برد.

نتیجه گیری مهم: عضلات مخطط برخلاف عضلات صاف بیشتر بصورت ارادی و کم تر به صورت غیر ارادی منقبض می شوند.

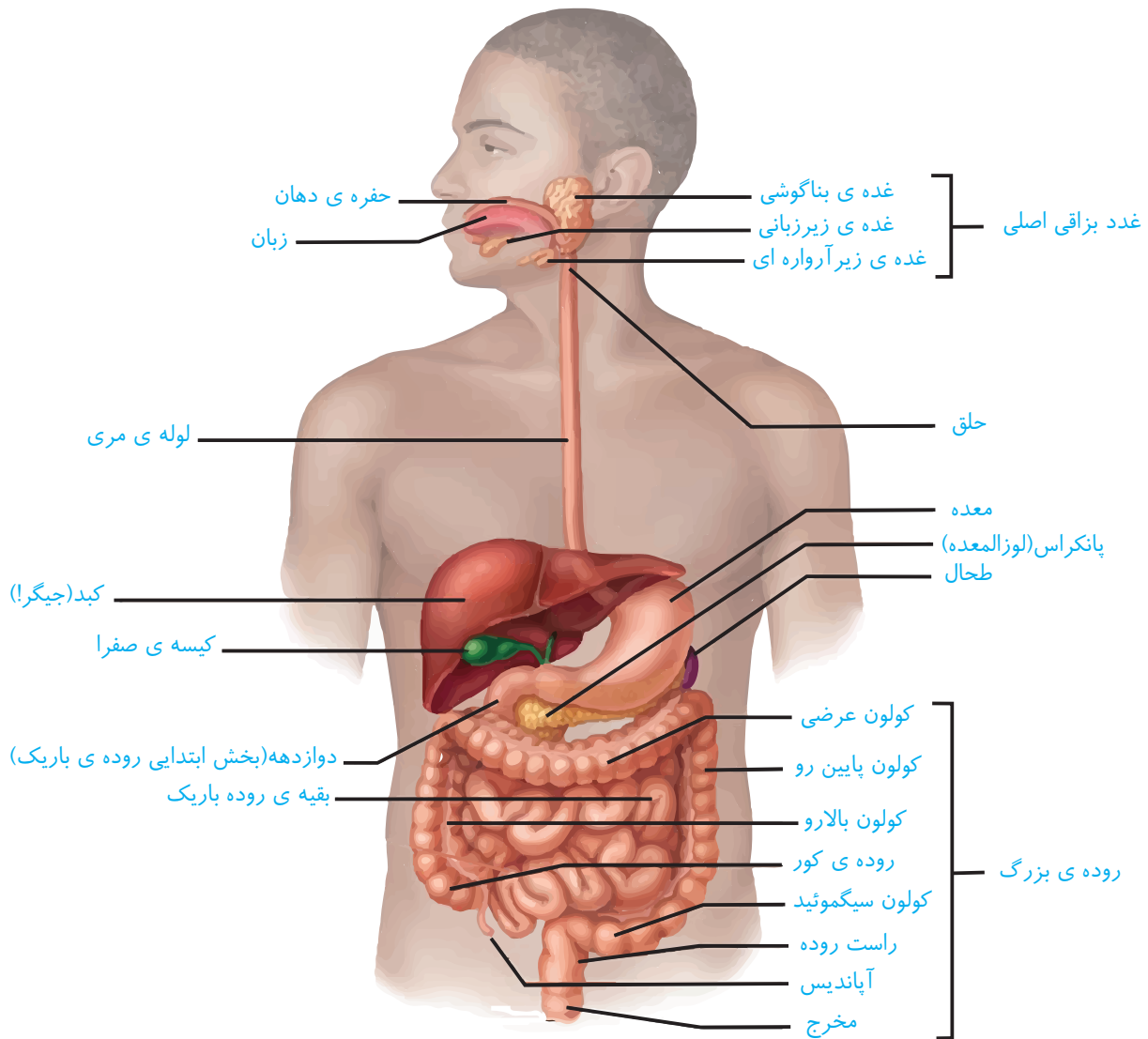
چرا تاکید می کنم که عضلات مخطط بیشتر به صورت ارادی منقبض می شوند؟ چون گاهی اوقات این عضلات طی فرآیندهای انعکاس به صورت غیر ارادی منقبض می شوند. مثلاً عضله دیافراگم که بین قفسه سینه و حفره شکم واقع شده است به صورت غیر ارادی منقبض و منبسط می شود هر چند ما می توانیم این عضله را به صورت ارادی کنترل کنیم چون مخطط است. پس عضلات مخطط در انعکاسها به صورت غیر ارادی منقبض می شوند که در سال بعد با انعکاس به طور مفصل آشنا خواهید هر چند در کتاب علوم یک اشاره کوتاه به آن شده است.

بافت ماهیچه ای قلبی

ساختار و آرایش پروتئین های انقباضی در آن شبیه به ماهیچه های مخطط است و مثل آن خط دار دیده می شود. این عضلات برخلاف عضلات ارادی، عموم سلول هایش فقط دارای ۱ هسته می باشد و تعداد کمی از سلول های آن ۲ هسته ای می باشند. سلول های عضلانی قلبی همانند سلولهای عضلانی مخطط، به رنگ قرمز دیده می شوند. با توجه به شکل سلول های قلبی منشعب هستند، یعنی با چند سلول ارتباط برقرار کرده اند (برخلاف سلول های عضلانی مخطط و صاف که منشعب نیستند). در محل اتصال سلول های قلبی با یکدیگر صفحات بینابینی وجود دارد که در فصل ۴ با اون ها آشنا می شوید. همانطور که از اسم این عضله پیداست، فقط در اندام قلب یافت می شود. لایه میوکارد قلب حاوی عضلات قلبی می باشد. این عضلات با انقباض خود، باعث منقبض شدن حفرات قلب شده و در نتیجه خون را به بیرون از قلب پمپ می کنند. عضلات قلبی خاصیت انقباض خودبخودی دارند. در رابطه با عضله قلبی در فصل



- ۱ لوله گوارش
۲ اندام‌های ضمیمه



آناتومی لوله گوارش

لوله گوارش یک لوله پرپیچ و خم و پیوسته است که از دهان شروع می‌شود و به مخرج ختم می‌شود. لوله گوارش انسان از ۷ قسمت تشکیل شده است که هر کدام رو جداگانه بررسی می‌کنم. هر کدام از این بخش‌ها وظایف مختلفی دارند. این ۷ قسمت عبارتند از:

۱ دهان: اولین بخش از لوله گوارش می‌باشد. دهان حفره‌ای است که در ناحیه‌ی سر واقع شده است و داخل آن اندامهایی قرار دارد. دهان مکانی است که در آن گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا شروع می‌شود. این اندام‌ها عبارتند از:

a دندان‌ها: کار آسیاب کردن غذا و گوارش مکانیکی غذا را به عهده دارند. طبق کتاب علوم هفتم، هر انسان سالم و بالغ ۳ نوع دندان به نام دندان‌های پیش، نیش و آسیا دارد. دندان‌های آسیا به دو نوع آسیای بزرگ و آسیای کوچک تقسیم می‌شوند. یک انسان بالغ در مجموع ۳۲ دندان دارد. با حرکت آرواره پایین و ایجاد نیرویی زیاد بین این آرواره و آرواره بالایی، دندان‌ها مواد غذایی را خرد می‌کنند.

b زبان‌های کوچک و بزرگ: زبان بزرگ اندامی است عضلانی که عضلات آن منقطع است. طبق شکل کتاب درسی زبان بزرگ

جدول مقایسه ای



مورد مقایسه	لابه بیرونی	لابه ماهیچه ای	لابه زیر مخاطی	لابه مخاطی
بافت پوششی	دارد - از نوع سنگفرشی تک لایه (در جدار عروقش)	دارد - از نوع سنگفرشی تک لایه (در جدار عروقش)	دارد - از نوع سنگفرشی تک لایه (در جدار عروقش)	دارد - از نوع سنگفرشی تک لایه (در جدار عروقش)
بافت پیوندی	دارد - از نوع بافت پیوندی سست + بافت پیوندی جدار عروقش	دارد - از نوع بافت پیوندی سست + بافت پیوندی جدار عروقش	دارد - از نوع بافت پیوندی سست + بافت پیوندی جدار عروقش	دارد - از نوع بافت پیوندی سست + بافت پیوندی جدار عروقش
بافت ماهیچه ای	دارد - از نوع صاف (جدار عروقش)	دارد - هم مخطط و هم صاف (بیشتر جاها صاف)	دارد - از نوع صاف (جدار عروقش)	دارد - از نوع صاف (جدار عروقش و عضله صاف خودش)
حاوی سلول های چربی	دارد - درون بافت پیوندی سست آن است.	دارد - درون بافت پیوندی سست آن است.	دارد - درون بافت پیوندی سست آن است.	دارد - درون بافت پیوندی سست آن است.
حاوی نورون	می باشد - چون عصب دهی دارد	دارد	دارد	دارد
عروق خونی و لنفی	دارد	دارد	دارد	دارد
شبکه عصبی	ندارد	دارد	دارد	ندارد
حاوی غشاء پایه	می باشد - در زیر بافت پوششی عروقش	می باشد - در زیر بافت پوششی عروقش	می باشد - در زیر بافت پوششی عروقش	می باشد - در زیر بافت پوششی عروقش
حاوی ماده زمینه ای	می باشد - درون بافت پیوندی اش	می باشد - درون بافت پیوندی اش	می باشد - درون بافت پیوندی اش	می باشد - درون بافت پیوندی اش
بافت پیوندی سست	دارد	دارد	دارد	دارد

نکته مهم طبق شکل به جاهای از بافت پوششی مخاط به لایه های زیرین خود فرو رفته است و غده ها را ایجاد کرده است. در بعضی جاها این فرو رفتگی حتی تا لایه زیر مخاطی هم ادامه داشته است.

نکته مهم گروهی از سلول های پوششی لایه مخاطی، موئین را ترشح می کنند که این ماده با جذب آب، ماده مخاطی را می سازد که چسبک می باشد.

توجه توجه



ماده مخاطی را با لایه مخاطی اشتباه نگیرید. اولی ساختار سلولی ندارد ولی دومی ساختار سلولی دارد. اولی زنده نیست اما دومی زنده است. اولی متابولیسم ندارد اما دومی متابولیسم دارد.

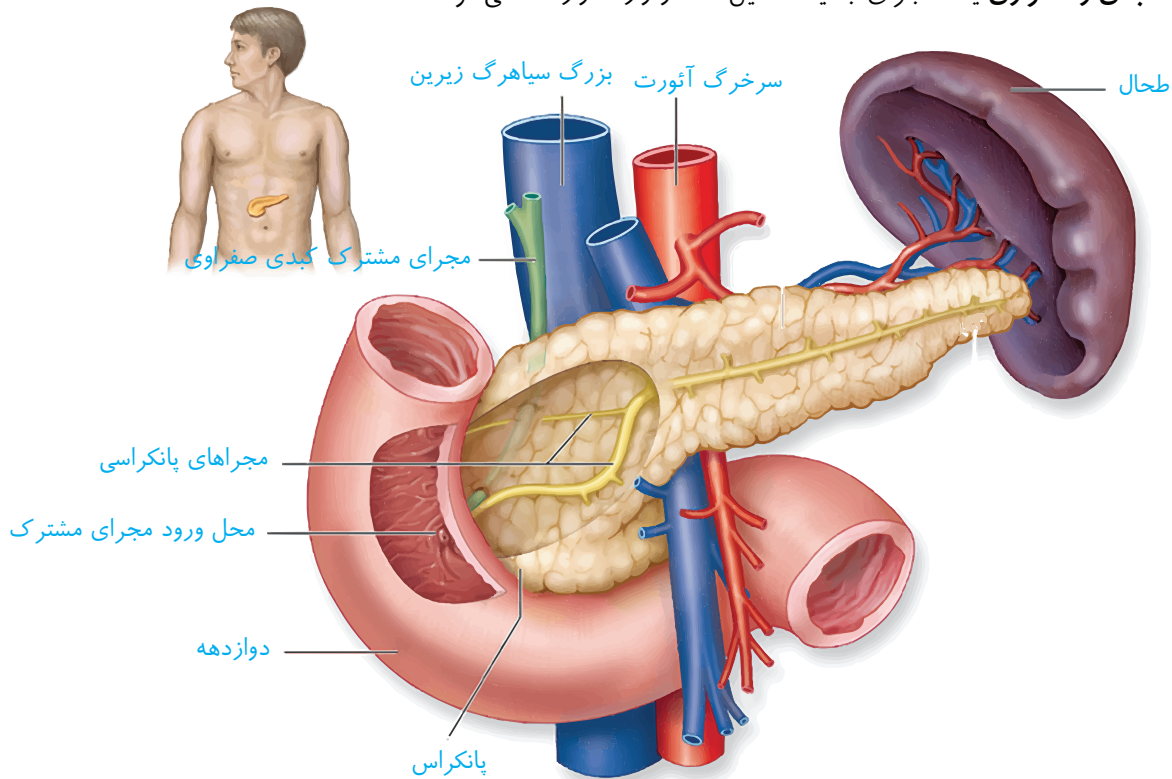
در اکثر نواحی (نه در همه جا) لوله ی گوارش در سطح داخلی اش چین هایی دیده می شود (دیدنی پرده های خونه چین چین اند؟ مثل اون منظومه) که ریز می باشند. این چین ها باعث افزایش سطح جذب می شوند. چین ها به دو دسته تقسیم می شوند: چین های ثابت و چین های متغیر! در واقع چین هایی که در لوله مری و معده وجود دارند از نوع چین های متغیر می باشند یعنی با ورود غذا

نکته مهم در این افراد چون بیلج رویدن وارد دوازده نمیشود، در مدفوعشان بیلج رویدن نخواهیم داشت و یا خیلج کم خواهد بود برای همین رنگ مدفوع این رفقا کم رنگ خواهد بود.

صرفاً جهت اطلاع: فیلی از این افراد با این شکایت مراجعه می‌کنن که رنگ ادرارشان مثل رنگ پایبی شده!

درسنامه ۱۱: پانکراس (لوزالمعده) و شیره ی آن

غده‌ی پانکراس یا همان لوزالمعده، یک غده‌ی مختلط است که از نظر موقعیت در زیر و پشت و موازی با معده قرار گرفته است. این غده یک بخش برون‌ریز و یک بخش درون‌ریز دارد. بخش برون‌ریز آن آنزیم‌های گوارشی متنوع و سدیم بی‌کربنات تولید و ترشح می‌کند و بخش درون‌ریز آن هورمون‌های گلوکاگون و انسولین که هر دو تنظیم‌کننده‌های قند خون هستند را می‌سازد و ترشح می‌کند. ترشحات بخش برون‌ریز پانکراس که به شیره‌ی پانکراس معروف است (آنزیم‌ها + بی‌کربنات سدیم) از طریق مجرایی از غده خارج شده و به بخش دوازدهه می‌ریزد و یا با مجرای مشترک صفراوی و کبدی یکی شده و یک مجرای مشترک تشکیل می‌دهند و این مجرای جدید است که به دوازدهه می‌ریزد. با توجه به شکل کتاب درسی می‌بینیم که از مجرایی که درون غده‌ی پانکراس وجود دارد، یک مجرا با قطر کم‌تر منشعب شده (درون پانکراس) و سپس از غده خارج شده و در موقعیتی بالاتر از مجرای مشترک به دوازدهه وارد می‌شود. بنابراین از پانکراس ۲ تا مجرا خارج می‌شود که یکی بصورت جداگانه به دوازدهه وارد می‌شود و دیگری همراه با مجرای مشترک کبدی و صفراوی یک مجرای جدید تشکیل داده و وارد دوازدهه می‌شوند.



نکته مهم اگر به محل کتاب درسی کمی دقیق‌تر بنگرید! می‌بینید که بخشی از پانکراس پشت کولون عرضی قرار دارد.

شیره ی پانکراس

گفتیم که شیره‌ی پانکراس حاوی آنزیم‌های متنوع گوارشی و نیز مقدار زیادی بی‌کربنات سدیم است. این شیره با دو منظور به داخل دوازدهه ریخته می‌شود:

۱ هضم مواد غذایی توسط آنزیم‌های گوارشی