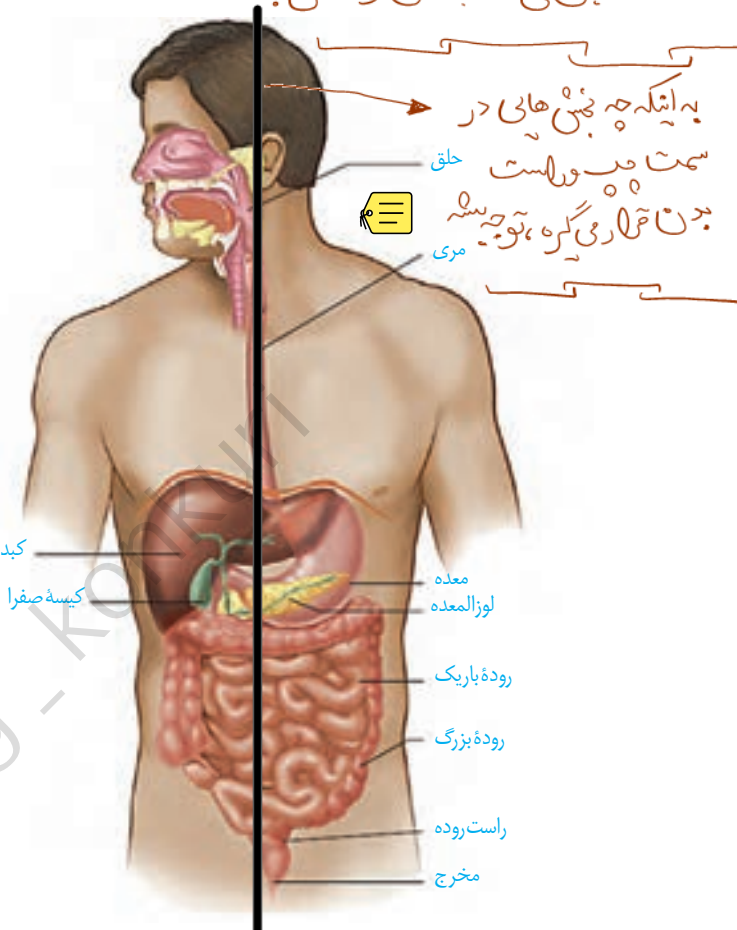


⊕ **انزیم:** دهان + حلق + مری + معده + روده‌ها + تجزیه؛ اگر دستگاهی پر شده بماند، کیسه‌ی صفرا، جنبش پرریز باکتراس و غده‌بناقی هم در نظر گرفته بشه؛

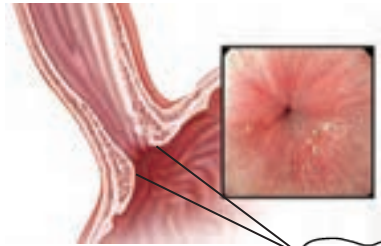
گفتار ۲ ساختار و عملکرد لوله گوارش

⊕ **بازبان ماهیچه‌ی صاف همواره دراز -**
 محوک صفتی نمی‌شه، بلکه می‌تونه سل بشه؛

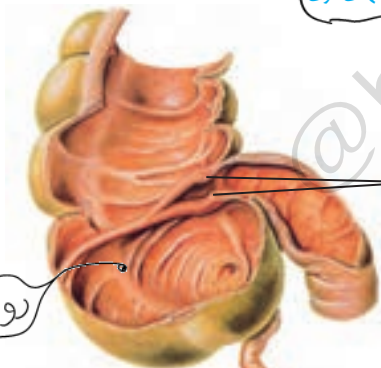
در گذشته آموختید دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام‌های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش چه قسمت‌هایی دارد (شکل ۱۳)؟ ⊕ **جهت تشکیل بزازه، ماهیچه صغیر تری شه**
 لوله گوارش، لوله پیوسته‌ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. بخش‌های مختلف این لوله را ماهیچه‌های حلقوی به نام **اسفنکتر (بنداره)** 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 (شکل ۱۴). در انتهای لوله گوارش نیز، دو بنداره به ترتیب از نوع ماهیچه صاف و مخطط وجود دارد که هنگام دفع باز می‌شوند.



← اسفنکتر ایلادی



بنداره انتهای مری



بنداره انتهای روده باریک

روده‌ی کوچک



بنداره پیلور

شکل ۱۳- لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

شکل ۱۴- در ابتدای مری، انتهای مری، بین معده و روده باریک (بنداره پیلور) و انتهای روده باریک، ماهیچه‌های حلقوی وجود دارند که مانند دریچه عمل می‌کنند.

⊕ و ⊖ بزازه هلی انتهای لوله گوارش در جنب راست روده؛

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

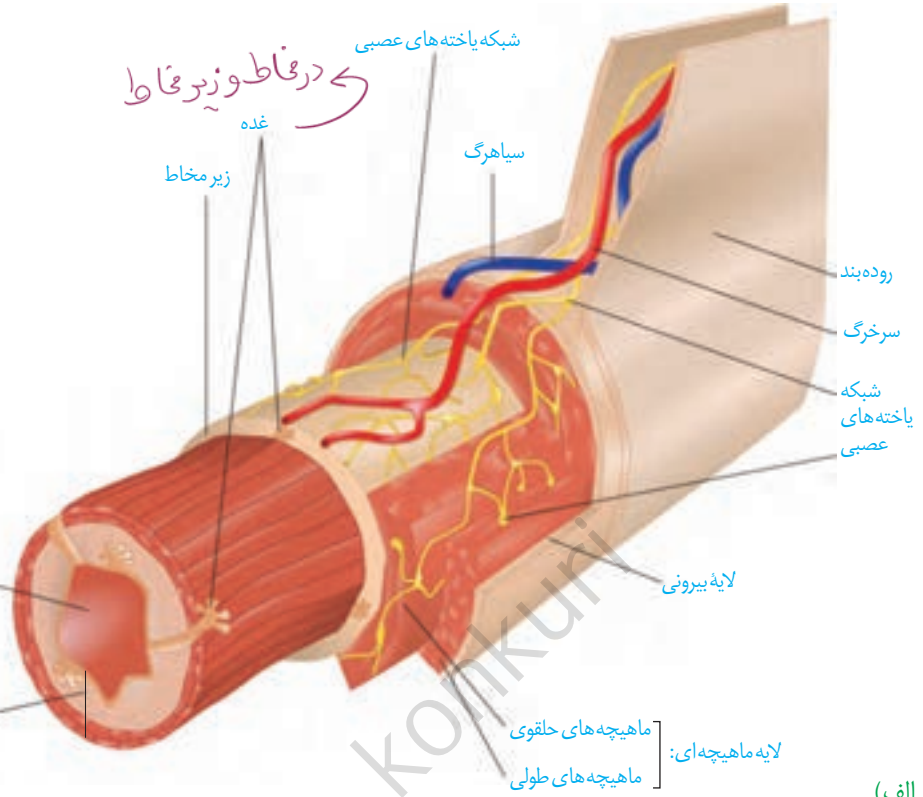
ساختار لوله گوارش: دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از **خارج به داخل** چهار لایه دارد: **لایه بیرونی**، ماهیچه‌ای، **زیرمخاطی** و **مخاطی**. هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است.

⊕ در صفاق عروق و اعصاب وجود دارد که این دو، بین بخش‌های مختلف لوله گوارشی نمی‌شوند؛



(ب)

در فضا و زیر مخاط



(الف)

شکل ۱۵ الف) ساختار لایه‌های لوله گوارش ب) بخشی از صفاق مربوط به روده‌ها

البته اندام‌هایی مانند رگ، آپاندیس را هم در برمی‌گیرد؛ در فتن دوری را در بر گرفته و برای ورود بخش‌هایی مثل - سری به فضای شکم، مفهومی دارد!

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.

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

زیر مخاط (لایه زیر مخاطی) موجب می‌شود مخاط، روی لایه مایه‌چه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد. در لایه مایه‌چه‌ای و زیر مخاط، شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی وجود دارد.

مخاط (لایه مخاطی) یاخته‌های بافت پوششی است که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.

مجموعه‌ای از پیوندی سست + عروق + اعصاب

” از بافت پوششی + فضای پایه + آستر مخاطی [پیوندی سست + عروق] + عضله فحالی

بسیاری عصبی در تنگم حرکات خودی و موضعی و تنگم حرکات نفسی دارد

⊗ با توجه به نوع تپان و وظیفه انواع ترشحات - انزیم - اسید - بی‌کربنات - هورمون

بنابراین تمام ترشحات لوله گوارش وارد لوله نهی می‌شوند

حرکت‌های کرمی در دیواره‌ی میزبانی هم‌رخ می‌ده؛ کرمی در طول لوله‌ی گوارش اما مقده مقده لنده در روده‌ها رخ می‌دهد

دراز هم‌رخ هلو اعصاب روده‌ای

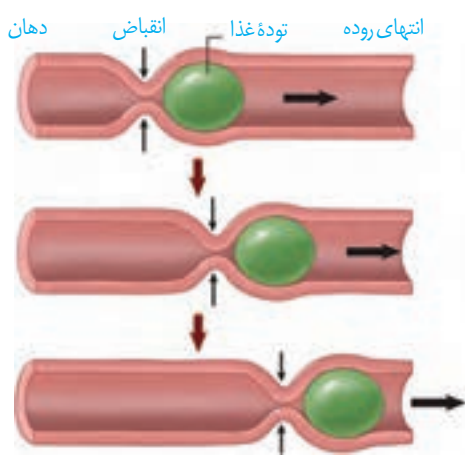
فعالیت دستگاه

حرکات لوله‌ی گوارش: انقباض ماهیچه‌های دیواره‌ی لوله‌ی گوارش، حرکات منظمی را در آن به وجود می‌آورد. لوله‌ی گوارش، دو حرکت کرمی و **قطعه‌قطعه‌کننده**

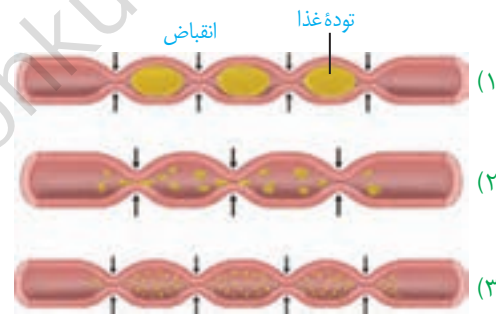
دارد. **باتوجه به ابتدای مری و ملق، ماهیچه‌ی اولی هم در حرکت کرمی، نفس دارد** در حرکات کرمی، ورود غذا لوله‌ی گوارش را گشاد و یاخته‌های عصبی دیواره‌ی لوله را تحریک می‌کند. یاخته‌های عصبی، ماهیچه‌های دیواره را به انقباض وادار می‌کنند. در نتیجه، یک حلقه‌ی انقباضی در لوله ظاهر می‌شود که به جلو (از دهان به سمت مخرج) حرکت می‌کند. حرکات کرمی، غذا را در طول لوله با سرعتی مناسب به جلو می‌رانند (شکل ۱۶).

حرکات کرمی نقش مخلوط‌کنندگی 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. **نوع انعکاس** هنگام استفراغ، جهت حرکات کرمی وارونه می‌شود و محتویات لوله حتی از بخش ابتدای روده‌ی باریک به سرعت رو به دهان حرکت می‌کند.

در حرکات **قطعه‌قطعه‌کننده** بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض و شل می‌شوند. سپس قطعه‌های شل، منقبض می‌شوند و بخش‌های منقبض از حالت انقباض خارج می‌شوند. تداوم این حرکات در لوله‌ی گوارش موجب می‌شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره‌های گوارشی مخلوط شوند (شکل ۱۷).



شکل ۱۶- حرکات کرمی



شکل ۱۷- انقباض‌های قطعه‌قطعه‌کننده

مری یک گوسفند یا گاو را تهیه، و لایه‌های آن را مشاهده کنید.

فعالیت

گوارش غذا

دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می‌کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول‌های بزرگ را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کند. این فرایندها چگونه انجام می‌شوند؟ چه عواملی در آنها نقش دارند؟

گوارش در دهان: با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود. آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، لازم است. این کار از خاشیده شدن لوله‌ی گوارش بر اثر تماس با غذا جلوگیری، و عبور ذره‌های غذا را از لوله نیز آسان می‌کند؛ زیرا ضمن گوارش، غذا با بزاق مخلوط، و به توده‌ای قابل بلع، تبدیل می‌شود.

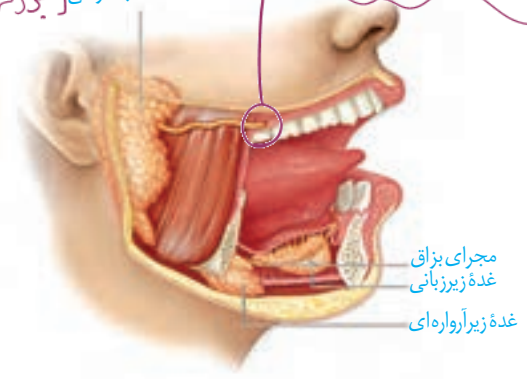
سه جفت غده‌ی بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند (شکل ۱۸). بزاق،

یادآوری:
بل مغزی کنترل کننده ترشح اشک و بزاق و تنفس [تنفس به همراه بلع انجام می‌دهد]

کمی هلو هم آمده

به عمل خالی شدن ترشح این غده توجه بشو

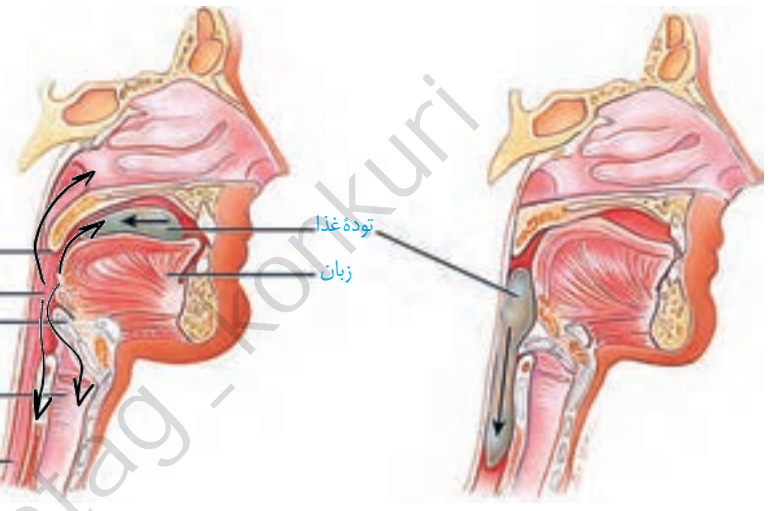
غده بناگوشی [بزرگتر]



ترکیبی از آب، یون‌هایی مانند **بیکربنات** و انواعی از آنزیم‌ها و **موسین** است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند و لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. **موسین**، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می‌کند. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می‌کند و ذره‌های غذایی را به هم می‌چسباند و آنها را به توده لغزنده‌ای تبدیل می‌کند.

شکل ۱۸- غده‌های بناگوشی، زیر آرواره‌ای و زیر زبانی، بزاق ترشح می‌کنند.

شکل ۱۹- الف) هنگام بلع فقط راه مری برای عبور غذا باز است.



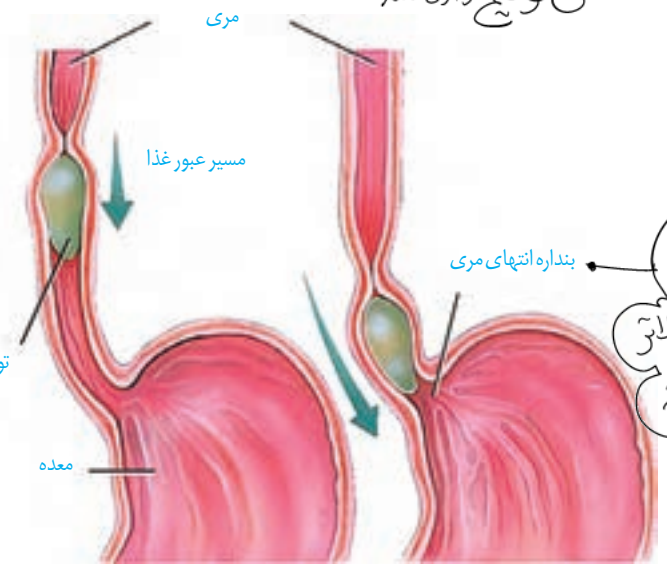
جرئی از ساختار حنجری
[بالا آمدن هنگام بلع]
زبان کوچک
حلق
برچاکنای (اپی گلوت)
حنجره
مری

دره‌ها که لایه‌ی مخاطی باشد، لیزوزیم هم -
ترشح خواهد شد (لوله‌ی گوارشی - لوله‌ی تنفسی -
بجاری ادلاری)؛
لیزوزیم در اشک، بزاق و عرق موجود

بلع غذا: هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند. همان طور که می‌دانید حلق را به چهارراه تشبیه می‌کنند. با استفاده از شکل ۱۹- الف، توضیح دهید هنگام بلع چگونه راه‌های دیگر حلق بسته می‌شوند؟ سفاحی توضیح داده شد

شکل ۱۹- ب) حرکات کرمی، غذا را در طول مری حرکت می‌دهند.

راه‌های ارتباطی با حلق: مری + نای + بینی +
دهان + پیپورهای استامنی؛



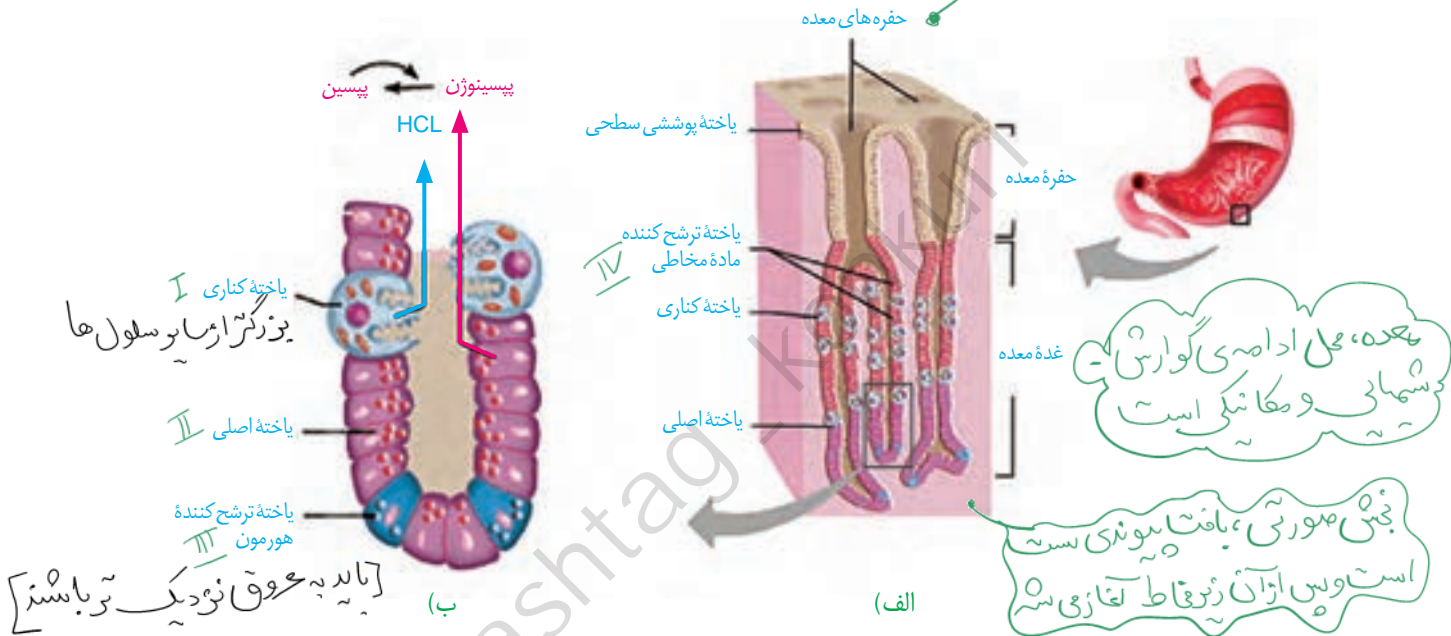
دقت بشو که
فئنی از معده، بالاتر
از گاردیامتر گرفته

هنگام استفراغ هم شل می شه

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 حلقه (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.

شکل ۲۰- الف) غده های معده
ب) یاخته های غده های معده، مواد مختلف شیره معده را ترشح می کنند.

بها نلونه در سطل مسخفه، یک هفره می توان بزبا بند غده معده برتوا باسند



معده، مثل ادامه ی گوارش است و مکانیک است
بخش صورتی، بافت پیوندی است
است و پس از آن زرقاط لغازی است

گوارش در معده: بخش کیسه ای شکل لوله گوارش است. دیواره معده، چین خوردگی هایی دارد که با پرشدن معده باز می شود تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده و حرکات آن انجام می شود. پس از اینکه غذا به طور کامل با شیره معده آمیخته شد، مخلوط به دست آمده که کیموس نام دارد، وارد روده باریک می شود.

بیشتر بدانید

فرصت شناسی یک پژوهشگر

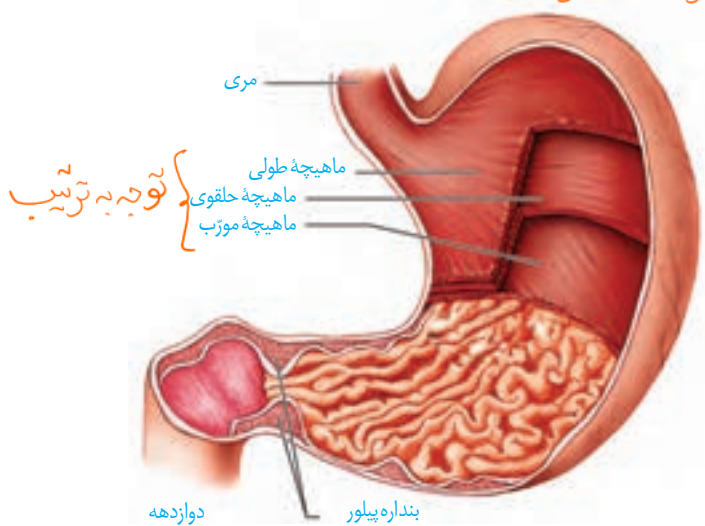
دکتر بومون در قرن ۱۹ میلادی، جوانی را درمان کرد که پهلویش با گلوله سوراخ شده بود. طی التیام زخم، سوراخ کوچکی در بدن جوان باقی ماند که داخل معده را نشان می داد. بومون از این سوراخ، چین های سطح معده و ماده مخاطی روی سطح آن را مشاهده، و بالوله ای لاستیکی مقداری از اسید معده را خارج کرد. او با آزمایش غذاهای گوناگون، نتیجه گرفت معده با ترشح اسید، به غذای بلع شده پاسخ می دهد. بومون نتایج آزمایش های خود را در کتابی منتشر کرد.

شیره معده: یاخته های پوششی مخاط معده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته اند و حفره های معده را به وجود می آورند. مجاری غده های معده، به این حفره ها راه دارد. یاخته های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته های غده های آن، ماده مخاطی زیادی ترشح می کنند که بسیار چسبنده است و به شکل لایه ژله ای چسبنده، مخاط معده را می پوشاند. یاخته های پوششی سطحی، بیکربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می کنند که لایه ژله ای حفاظتی را قلیایی می کند. به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می آید.

یاخته های اصلی غده ها، آنزیم های معده (پروتئازها و لیپاز) را ترشح می کنند. پیش ساز پروتئازهای معده را به طور کلی پپسینوژن می نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید به پپسین

برداشتی که از این باگراف می دست: همی سلول های پوششی سطحی معده که HCO_3^- ترشح می کنند، موین هم می ترسند؛ آنها - همی سلول های موین، HCO_3^- ترشح می کنند؛

ننوسه‌ی موموورها



تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر بیسنوزن، تنها آن را سریع‌تر می‌کند. آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. یاخته‌های کناری غده‌های معده، کلریدریک اسید و عامل (فاکتور) داخلی ترشح می‌کنند. عامل داخلی، برای جذب ویتامین B₁₂ در روده‌ی 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 B₁₂ که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

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

رهدادی عزیزپلیو

برگشت اسید معده (ریفلاکس): اگر انقباض بنداره‌ی انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیره‌ی معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیواره‌ی آن به اندازه‌ی معده و روده‌ی 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].

شکل ۲۱- حرکات معده در اثر انقباض ماهیچه‌های آن ایجاد می‌شوند. یاخته‌های لایه‌ی ماهیچه‌ای دیواره‌ی معده در سه جهت طولی، حلقوی و موزب قرار گرفته‌اند.

بیشتر بدانید

زخم پپتیک

ترشح بیش از حد اسید و آنزیم در شیره‌ی گوارشی و کاهش توانایی سد حفاظتی ماده‌ی مخاطی در مخاط معده یا دوازدهه، زخم پپتیک ایجاد می‌کند. بسیاری از افراد مبتلا به زخم پپتیک، عفونت مزمن ناشی از باکتری به نام هلیکوباکتر پیلوری دارند. این باکتری می‌تواند سد حفاظتی ماده‌ی مخاطی را تخریب کند. از علامت‌های این بیماری، احساس درد در بخش بالایی معده است که ممکن است تا چند ساعت پس از خوردن غذا ادامه پیدا کند. تنش مداوم، سیگار کشیدن، الکل و برخی داروها مانند آسپرین نیز ماده‌ی مخاطی را تخریب می‌کنند.

فعالیت

آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور

کلریدریک اسید، پروتئین سفیده‌ی تخم مرغ را گوارش می‌دهد. توجه

کنید که آنزیم‌ها در دمای ویژه‌ای فعالیت می‌کنند. ← آلبومین

در فصل گذشته مواد B₁₂ برای کار در هیچ فولیک اسید هنگام خواب سازی صورت است B₁₂ در غذاهای جانوری موجوده؛ البته به مقدار اندک توسط باکتری‌های همزیست در روده‌ی بزرگ در قبیل استفاده از سلولز، سلولز می‌شود؛

I کبد در نهایت جلودارای حولوب است؛ مجرای اصلی لوزالمعده با مجرای لیسری صفرا در انتزاکتی سده و در سحبات آن بلا به دوازدهمی ریزند
 II لوزالمعده از طریق دو مجرای سحباتی بلا به دوازدهمی ریزد؛

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

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

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

صفرا: یاخته‌های کبد (جگر)، صفرا را می‌سازند. صفرا آنزیم

ندارد و ترکیبی از نمک‌های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیتین است. صفرا با فاصله کمی بعد از ورود کیموس، به دوازدهه می‌ریزد و در گوارش و ورود چربی‌ها به محیط داخلی، نقش دارد. صفرا در دفع برخی مواد، مانند بیلی‌روبین (ماده‌ای که از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز در کبد به وجود می‌آید) و کلسترول اضافی نیز نقش دارد. **دک به خنثی کردن کیموس اسیدی**

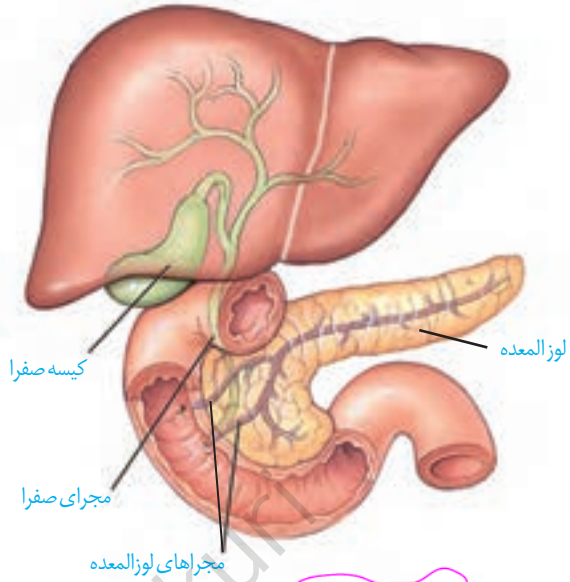
سنگ کیسه صفرا: گاهی ترکیبات صفرا مانند کلسترول، در کیسه صفرا رسوب می‌کنند و سنگ کیسه صفرا ایجاد می‌شود. میزان کلسترول در صفرا به میزان چربی غذا، بستگی دارد. افرادی که چند سال رژیم پرچربی داشته باشند، بیشتر در معرض تولید سنگ صفرا قرار دارند. سنگ، مجرای خروج صفرا را می‌بندد و درد ایجاد می‌کند؛ بیلی‌روبین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

شیره لوزالمعده: غده لوزالمعده در زیر معده و موازی با آن قرار گرفته است. آنزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزند. لوزالمعده، آنزیم‌های 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 آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌شود.

در محیط قلیایی فعال می‌گسترند

پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند. فکر می‌کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟ این آنزیم‌ها در خود لوزالمعده غیرفعال نگه داشته می‌شوند

فعالیت



شکل ۲۲- صفرا از راه مجرای صفراوی کبد به یک مجرای مشترک وارد، و در کیسه صفرا ذخیره می‌شود.

بیکربنات از کبابهای دستگاه گوارش ترشح شده؟



شکل ۲۳- سنگ کیسه صفرا

در مورد گوارش کربوهیدرات ها دقت بشه که پلی ساکارید ذیره ای، درون سلول هیو رولیزی سن؛ بنابراین - هر هیدرولیز کربوهیدراتی، بدون سلولی نیست؛

بصورت هم دروازدم آشنای بسید

بیشتر بدانید

جدول ۱-۲. آنزیم های شیره لوزالمعده و کار آنها

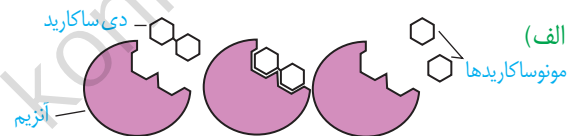
نام آنزیم	مولکول مورد اثر	نتیجه کار آنزیم
تریپسین	پروتئین	شکستن پیوند بین آمینواسیدها
کربوکسی پپتیداز	پروتئین و پپتید	جدا کردن آمینواسید از انتهای زنجیره
لیپاز	لیپید (چربی)	ایجاد گلیسرول و اسید چرب
فسفولیپاز	فسفولیپید	جدا کردن اسید چرب از فسفولیپید
آمیلاز	نشاسته، گلیکوژن	دی ساکارید، تری ساکارید
نوکلئاز (آنزیم تجزیه کننده نوکلئیک اسیدها)	نوکلئیک اسیدها مانند DNA	تبدیل به واحدهای سازنده

گوارش کربوهیدرات ها: رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون

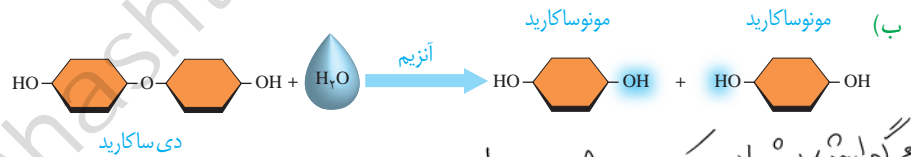
کربوهیدرات هاست. ساکارز (قند نیشکر) و لاکتوز (قند شیر)، دی ساکاریدند یعنی از پیوند دو مولکول مونوساکارید به وجود آمده اند؛ در حالی که نشاسته و گلیکوژن، پلی ساکاریدند؛ یعنی از تعداد زیادی مونوساکارید (گلوکز) تشکیل شده اند. آمیلاز بزاق و لوزالمعده، نشاسته را به دی ساکاریدی به نام **مالتوز** و مولکول های 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 (شکل ۲۴- الف).

توجه سناهی

آنزیم های گوارشی با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، کربوهیدرات های درشت تر را به مونوساکارید، تبدیل می کنند. در آب کافت با مصرف آب، پیوند بین مولکول ها می شکنند.



شکل ۲۴- الف) یاخته های روده باریک آنزیم هایی دارند که دی ساکاریدها و کربوهیدرات های درشت تر را به مونوساکارید تبدیل می کنند. (ب) آب کافت یک دی ساکارید



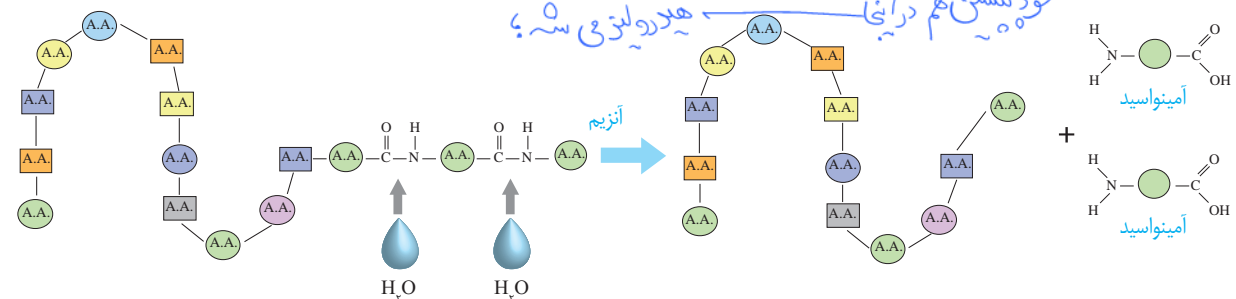
شروع گوارش بی نهایت کربوهیدرات ها - دهان؛

صورتی سنی ها

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

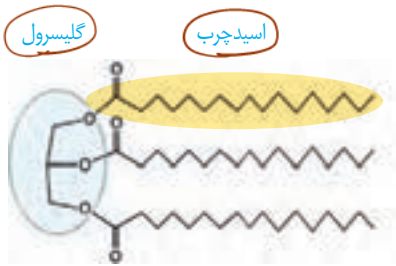
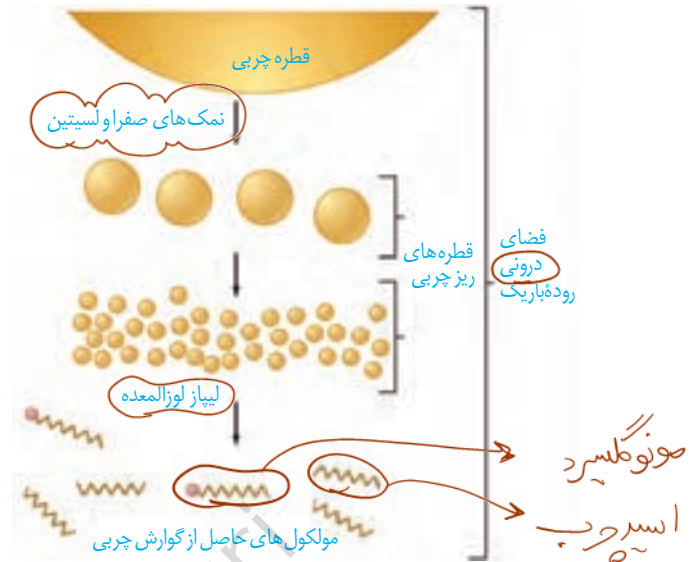
شکل ۲۵- آب کافت بخشی از یک مولکول پروتئین

دقت بشه که کمپوس محتوی پروتئین های معدوم هست اما در میوا قیلایی دروازده مفال نیست؛ خود پپسین هم در اینجا هیدرولیزی سه؛



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

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



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

شکل ۲۶- 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 (آندوسکوپي)، 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 دوربین بزرگ 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 هلیکوباکتری پیلوری به کار می‌رود همچنین برای بررسی سلامت بافت‌ها، با درون بین از آنها نمونه برداری می‌کنند. **کولون بینی (کولونوسکوپي)** روشی برای بررسی کولون یا روده بزرگ است که به کمک آن روده بزرگ را تا محل اتصال به روده کوچک بررسی می‌کنند تا اختلال‌های احتمالی دیواره آن را مشاهده کنند (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- مشاهده درون لوله گوارش

واژه‌شناسی

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 آندوسکوپي نیز از درون بینی استفاده می‌شود.

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

بردار

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.

سُغاهی تَوْضیح دادم

@hashtag - konkur

مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. خون، لنف و آب میان بافتی محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود.

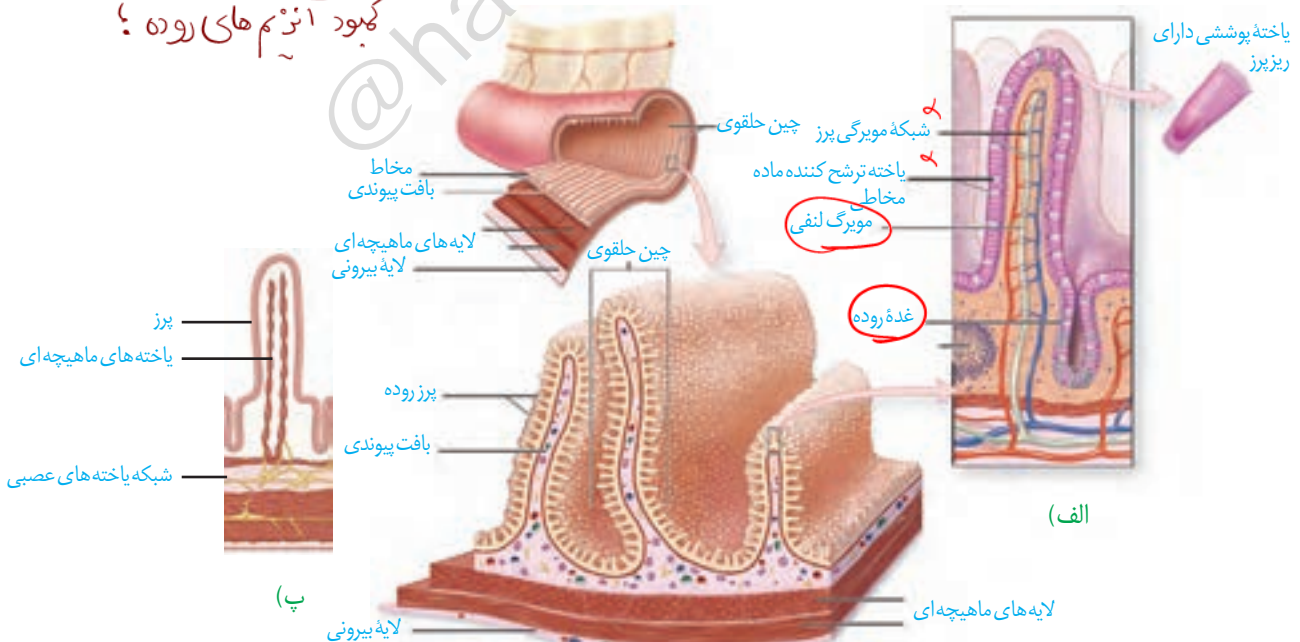
بنابر این در بافت سلول‌های حوب هم جذب رخ می‌دهد

جذب مواد در روده باریک

پس از گوارش در فضای روده باریک، مولکول‌های گوناگونی وجود دارند که باید از غشای یاخته‌های پوششی دیواره روده بگذرند و به این یاخته‌ها و پس از آن، به محیط داخلی وارد شوند. در دیواره داخلی روده، چین‌های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند. مجموعه چین‌ها، پرزها و ریزپرزها سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می‌دهند. انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای مخاط روده موجب حرکت پرزها و در نتیجه جذب بیشتر می‌شود. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تخریب می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند. **له حتی گوارش نیایی هم دچار مشکل می‌شه چون با بودی پرز = غیبت یا کبود آنزیم‌های روده؛**

چین‌های روده باریک شامل؛ تا خوردنی‌های مخاط و ریزمخاط است؛ پرزهای روده شامل تا خوردنی - مخاط است؛

شکل ۲۹- الف) پرز
ب) چین‌های حلقوی
پ) یاخته‌های ماهیچه‌ای در پرز



در سلول‌های پوششی لوله پیچیده‌ی نفوس هم ریزپرز وجود دارد

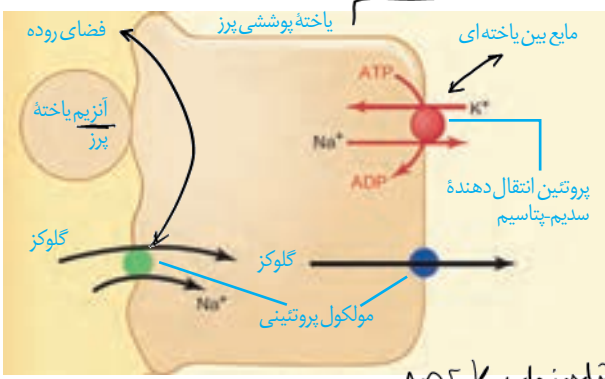
در این روش یکی از مولکول‌ها در جهت سبب غلظت جابجایی می‌شود تا انرژی سبب انتشار جهت جابجایی دیگر مولکول استفاده بشود.

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 ۲۹- الف می‌بینید، در هر پرز، مویرگ بسته‌لنفی 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: گلوکز با کمک مولکول ویژه‌ای، همراه با سدیم وارد یاخته پرز روده می‌شود. این روش هم انتقالی نام دارد. سپس گلوکز با انتشار، تسهیل شده، وارد فضای بین یاخته‌ای می‌شود. انرژی لازم برای ورود گلوکز به یاخته پرز، از شیب غلظت سدیم فراهم می‌شود (شکل ۳۰) شیب غلظت سدیم با فعالیت پروتئین انتقال دهنده سدیم - پتاسیم حفظ می‌شود؛ روش عبور بیشتر آمینواسیدها از غشای یاخته پرز نیز مانند گلوکز است.

دلای غلظت بالای گلوکز نسبت به فضای روده

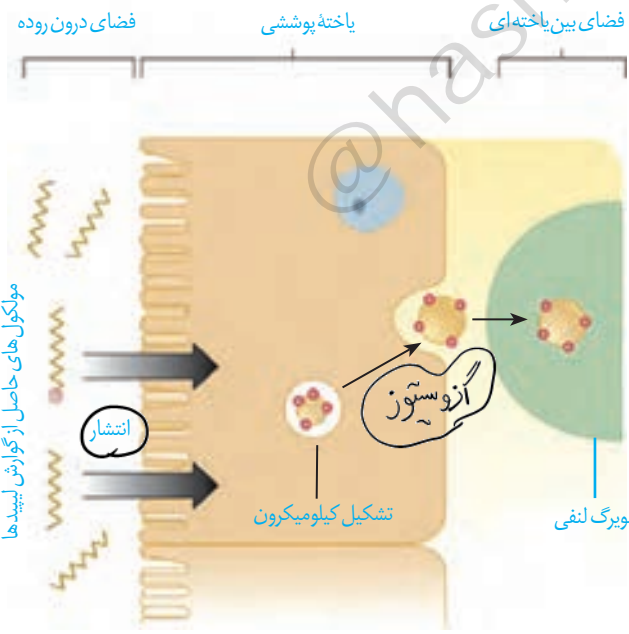


جذب لیپیدها: مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به درون یاخته پرز، منتشر می‌شوند. درون یاخته‌های پرز، این مولکول‌ها دوباره ساخته می‌شوند. تری‌گلیسرید همراه با پروتئین‌ها و سایر لیپیدها به شکل **کیلومیکرون** (ذره‌هایی شامل تری‌گلیسرید، فسفولیپید، ویتامین‌های ADEK و کلسترول و پروتئین) در می‌آیند و با برون‌رانی به مایع بین یاخته‌ای و سپس به مویرگ لنفی وارد می‌شوند.

شکل ۳۰- جذب گلوکز

درست معنی نمک گلوکز زیادی دفع خواهیم کرد

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، کم‌تحركی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم چگال را افزایش می‌دهد.]

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

لیپوپروتئین‌های کیلومیکرون در سلول‌های پوششی روده، LDL و HDL در کبد ساخته می‌شوند

اهمیت $Vit D$: صورت در جذب Ca^{2+} در روده ؛ اهمیت $Vit A$: پی سازی و حساسی به نور در گریزهای نوری ؛
 $Vit K$: صورت در انعقاد خون ؛

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؟

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

بیشتر بدانید

برای جذب کلسیم، ویتامین «D» لازم است. ویتامین «D» به ساخت پروتئین انتقال دهنده کلسیم، کمک می کند.

جذب آب و مواد معدنی: آب به روش اسمز 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، 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 «B₁₂» با کمک عامل داخلی معده به روش درون بری، جذب می شود.

بازو

با توجه به آب و اصلاح و کمپستول هر چه که جذب می شود، گوارشی یا مته نیست

روده بزرگ و دفع

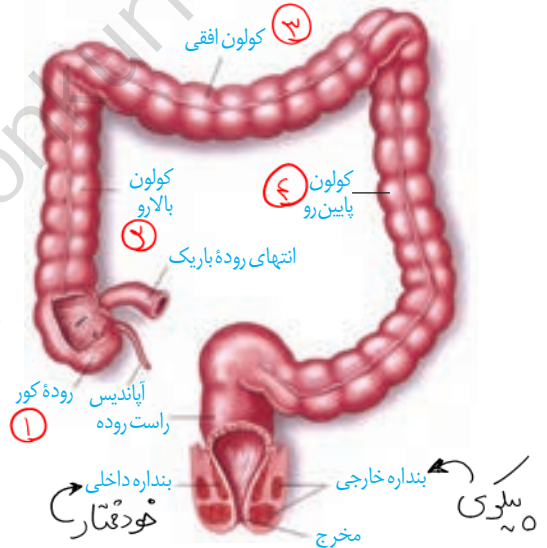
ابتدای روده بزرگ روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم می شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین رو، تشکیل شده است که کولون پایین رو به راست روده منتهی می شود. در انتهای راست روده، بنداره های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه مخطط) قرار دارند (شکل ۳۲). روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته 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.

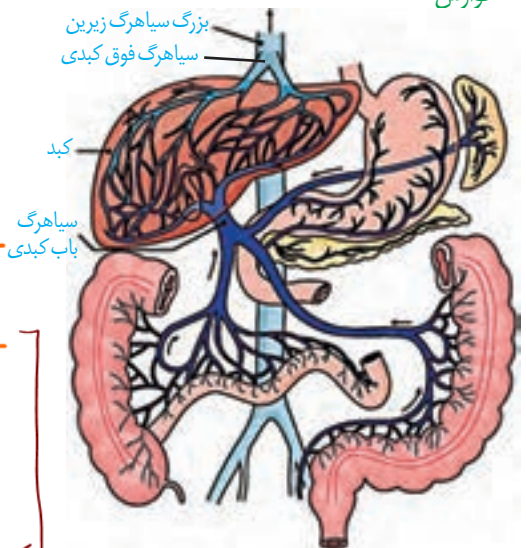
حکمت کرمی لوله گوارشی

گردش خون دستگاه گوارش

بر خلاف اندام های دیگر بدن، خون لوله گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی گردد بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ های دیگر به قلب می رود (شکل ۳۳). پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می یابد 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 می شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین ها نیز در آن ذخیره می شوند. پس از مدتی، جریان خون دستگاه گوارش به حالت معمول باز می گردد.



شکل ۳۲- بخش های انتهایی لوله گوارش



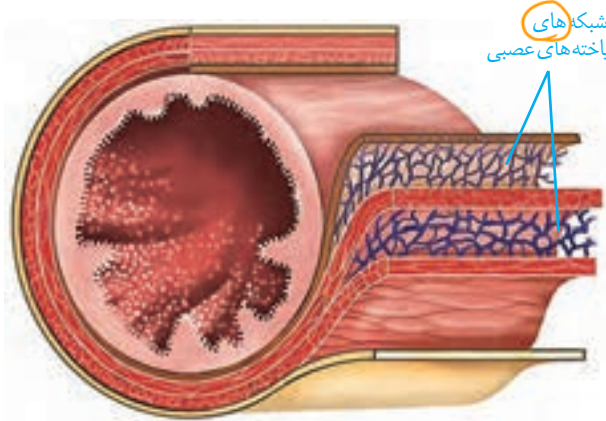
شکل ۳۳- سیاهرگ باب و فوق کبدی

از جنس با سیمایک اعصاب خودتار

توضیح در صفحه بعد

در مورد جذب لیسپها توسط موثر لنگی جذب و توسط سایر موثرات لنگ در نهایت توسط عملای لنگی میب، به سیاهرگ سینه ای [زیر قوه ای] رفته و به فن و رگ می شوند پس توسط بزرگ سیاهرگ زبرین به مبد و از آنجا توسط گردش خون عمومی به سمت کبد آورده می شن؛

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده های 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 بخش های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را، مانند بخش های دیگر بدن، دستگاه های عصبی و هورمونی تنظیم می کنند.



شکل ۳۴- شبکه های یاخته های عصبی لوله گوارش در زیر مخاط و لایه ماهیچه ای

تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام **دستگاه عصبی خودمختار** انجام می دهد. فعالیت این دستگاه، ناخودآگاه است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می کنیم، بزاق ترشح می شود. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی مغز به غده های بزاقی می رسد و بزاق به شکل انعکاسی ترشح می شود. دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می شوند. انجام فعالیت های گوارشی با فعالیت های بخش های دیگر بدن نیز باید هماهنگ شود. مثلاً هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل التّخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می کند. در نتیجه، نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می شود.

همان طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله

(از مری تا مخرج) شبکه های یاخته های عصبی، وجود دارند. این شبکه ها تحرک و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می کنند. شبکه های عصبی روده ای می توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تأثیر می گذارد.

در بخش های مختلف معده و روده، یاخته هایی وجود دارند که هورمون می سازند. این هورمون ها به خون می ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت های دستگاه گوارش را تنظیم می کنند. **سکرتین**، یکی از این هورمون هاست. این هورمون از دوازدهه به خون ترشح می شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می شود ترشح بیکربنات افزایش یابد. **گاسترین** از بعضی یاخته های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوزن می شود (شکل ۳۵).

توضیح گردش خون گوارش:

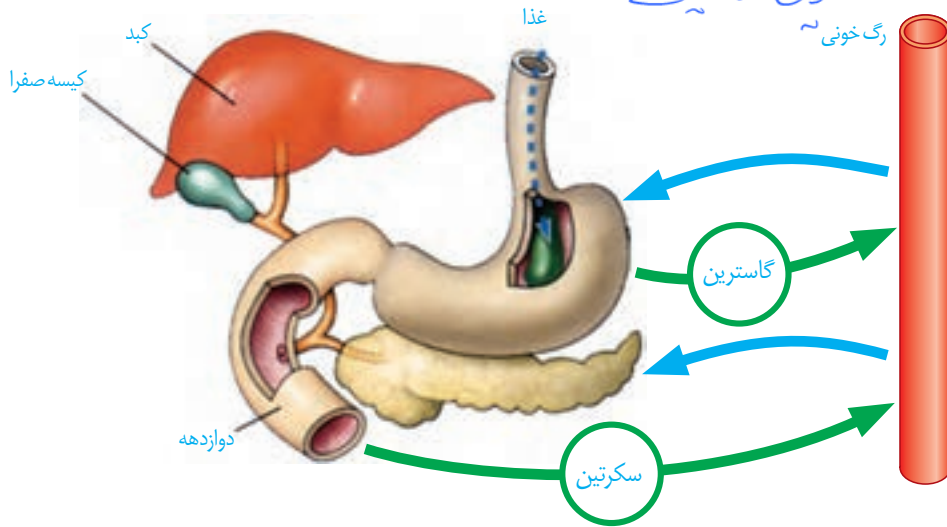
دقت بس که خون توسط وریدها از کرم اندامها جمع آوری می شه تا در نهایت باقیال خونگی اصلی، سیاهرگ باب کبوی ساخته بشه؛

بنابراین داخل بدن همواره صورتگ جابین سررگ و سیاهرگ قرار گرفته

سیاهرگ باب کبوی - مورگها - سیاهرگ فوق کبوی؛ بنابراین همواره قبل از شبکه ی مورگی سررگ وجود نداره؛

خون موجود در این شبکه مورگی، تیره است؛ البته برای تغذیه سلول های کبوی، شبکه ی مورگی حاوی خون روشن هم در کبد وجود داره؛

I) سه اندامی که هورمون‌هایان بر خودشان م مؤثر است: معده + غده چربی مردوزن ؛
 II) سلول‌های درون ریزه متوجه سکرین و گاسترین در نزدیکی پیلور مستقر شدن ؛



شکل ۳۵- هورمون‌های سکرین و گاسترین به خون می‌ریزند.

بیشتر بدانید

ابوالقاسم خلف ابن العباس زهراوی نخستین کسی بود که از نخ‌های تهیه شده از روده جانوران، برای جراحی استفاده کرد. این نخ تنها ماده طبیعی است که بدن آن را می‌پذیرد و در بدن تجزیه می‌شود. ابوالحسن احمد بن محمد طبری، پزشک و دانشمند ایرانی سده چهارم هجری و مؤلف کتاب «المعالجات البقراطیه» برای اولین بار در تاریخ پزشکی، برای شست و شوی معده افرادی که دچار مسمومیت می‌شدند، از لوله استفاده می‌کرد.

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، سکتة 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 کم خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شوند. تبلیغات و فشار اجتماعی در تمایل افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارد.

برای تعیین وزن مناسب، از نمایه توده بدنی استفاده می‌کنند. این نمایه از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

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

تعیین وزن مناسب 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.

بیشتر بدانید

باکتری‌های همزیست روده بزرگ و انتهای روده باریک، آنزیم آب‌کافت‌کننده سلولز دارند و گلوکز تولید می‌کنند، اما بافت پوششی روده بزرگ نمی‌تواند این گلوکز را جذب کند. این باکتری‌ها، فولیک اسید و ویتامین «K» می‌سازند که روده بزرگ می‌تواند آنها را جذب کند. بخشی از گازهای روده از فعالیت این باکتری‌ها به وجود می‌آیند. علاوه بر آن، این باکتری‌ها با ترشح مواد سمی، باکتری‌های بیماری‌زا را می‌کشند و از باخته‌های پوششی روده بزرگ حفاظت می‌کنند. مصرف آنتی‌بیوتیک ممکن است، این باکتری‌های مفید را از بین ببرد. امروزه مواد غذایی مانند ماست، با باکتری‌های مفید غنی‌سازی شده‌اند محصولات زیست‌بار (پروبیوتیک)، تا تعداد این باکتری‌ها را در لوله گوارش افزایش دهند.

⊕ دقت بشه که گیاه انگل هم وجود داره، بنابراین همه گیاهان اتوتروف نیستند؛

گفتار ۴ تنوع گوارش در جانداران

کرمی نوری شکل بزو کرم های پنی؛
سایر کرم های پنی کتاب: پلاناریا و کرم لید

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. ⊕



شکل ۳۶- کرم کدو

با اینکه لوله گوارش ندارد اما عمل ورود غذا و خروج مواد دفعی متفاوت و علی خاص است

گریچه (واکوئول) گوارشی: در پارامسی، حرکت مژک 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 ماند. به این گریچه، **گریچه دفعی** می گویند. محتویات این گریچه از راه منفذ دفعی یاخته خارج می شود.)



شکل ۳۷- گوارش درون یاخته ای در پارامسی

حفره گوارشی: گوارش در بی مهرگانی مانند مرجان ها، در کیسه منشعبی، به نام حفره گوارشی انجام می شود. این حفره فقط یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارد. گردش مواد نیز درون همین کیسه و انشعابات آن انجام می شود. یاخته هایی در این حفره، آنزیم هایی ترشح می کنند که فرایند گوارش بیرون یاخته ای را آغاز می کنند. یاخته های این حفره، ذره های غذایی را با **ذره خواری (فاگوسیتوز)** دریافت می کنند. فرایند گوارش درون یاخته ای در گریچه های غذایی ادامه می یابد. ذرات غذایی با درون بری وارد یاخته می شوند.

- * گوارش بیرون و پس درون سلولی خواهد بود؛
- * بین هیتر دو لایه سلولی است که توسط لایه وله ای میانی کنار هم قرار گرفته اند؛
- * همه سلول های بیرونی، تاژک ندارند؛ تاژک دارها، تاژک های بیرونی سلول ها آنزیم گوارشی به فضای بیرون و بیرون هم فاگوسیتوز را انجام می دهند؛

شکل ۳۸- حفره گوارشی در هیدر (از گروه مرجانیان)

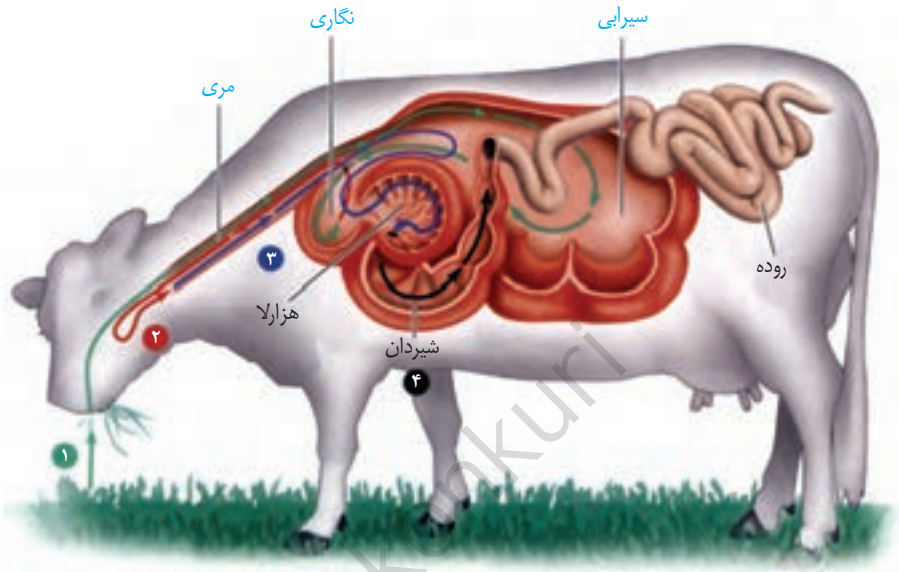
تاژک و مژک جزو اجزای سلولی اند؛ تاژک در پروکاریوت ها هم وجود دارد جنس تاژک و مژک $p15^+$ منشا و جنس $p15^+$ های تاژک در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها متفاوت است؛



که پرنده می‌بلعد، فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.

پستانداران نشخوارکننده، نظیر گاو و گوسفند، معدهٔ چهار قسمتی دارند. در این جانوران، معده، شامل کیسهٔ بزرگی به نام سیرابی؛ بخش کوچکی به نام نگاری؛ یک اتافک لایه‌لایه به نام هزارلا و معدهٔ واقعی یا شیردان است. این

جانوران به سرعت غذا می‌خورند تا در فرصت مناسب یا مکانی امن، غذا را با نشخوارکردن وارد دهان کنند و بچوند. 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



شکل ۴۲- معدهٔ چند قسمتی نشخوارکننده

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

* رودی کور اسب بلندتر از گاو و گوسفند چون بلندتر سرش بسته است، حرکت مواد درونش، می‌تونه دو طرفه باشه

دربارهٔ موضوع‌های زیر اطلاعات جمع‌آوری کنید.

فعالیت

۱- طول لولهٔ گوارش، در علف‌خواران و گوشت‌خواران متفاوت است. علت این تفاوت چیست؟

۲- گوارش در نشخوارکنندگانی مثل گاو، با گرم شدن کرهٔ زمین چه رابطه‌ای دارد؟ تولید چه زیاده‌دفع آن و گرم ترشح کرده؟

صبر و حرکت غذا در نشخوارکننده:

دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان