



هم کلاسی
Hamkelasi.ir

وال ها بزرگترین جانوران کره ی زمین هستند. وال کوژپشت که تصویر آن را در شکل زیر میبینید، از نظر اندازه، متوسط است. این والی ۱۶ متر درازا دارد. وال کوژپشت جهت تأمین ماده و انرژی برای بدن ۷۲ تنی خود نیاز به غذای فراوان دارد. غذای این جانور ماهی های کوچک و فرپنگ های ریز ساکن دریاهاست. وال کوژپشت به جای دندان پند رریف اندام شانه مانند در دو طرف آرواره ی بالای خود دارد. این جانور، برای غذا خوردن، نفست دهان و گلوی خود را باز می کند و مقدار زیادی آب به همراه جاندارانی که در آن شنا می کنند، وارد دهان و گلوی خود می کند. هنگامی که وال دهان خود را میبندد، آب از دهان خارج می شود، اما ذرات موجود در آب در لای اندام های شانه مانند او کید می کند. در این هنگام جانور این مواد را می بلعد و وارد معده ی خود می کند. پس از آن معده ی وال کوژپشت که در هر وعده می تواند در حدود نیم تن مواد غذایی را در خود جای دهد، گوارش را آغاز می کند. وزن غذای روزانه ی این وال به حدود ۲ تن می رسد. بنابراین غذای بزرگترین جانور از ریزترین جانوران تأمین می شود.



- بزرگترین جانوران کره زمین، وال ها هستند (وال کوژپشت بزرگترین نیست)، بزرگترین جاندار روی کره زمین درفتی به نام سکویا است.
- تمام جانوران هتروتروف هستند و برای به دست آوردن مواد آلی خود نیاز به تغذیه از سایر جانداران هستند، وال کوژپشت جانوران کوچک آبزی، نظیر ماهی های کوچک و فرپنگ های تغذیه می کند.
- پند رریف اندام شانه مانند فقط در آرواره بالا قرار گرفته اند (شکل بالا)
- ممل آغاز گوارش غذا در وال کوژپشت معده است! (برفلاف انسان)
- درست یا نادرست بودن جمله: وال کوژپشت فقط از ماهی های کوچک و فرپنگ تغذیه میکند؟

گوارش غذا در جانوران مختلف، متفاوت است

نوع غذا و روش های گوارش آن در جانوران مختلف، متفاوت است. کرم کدو، نواری شکل است و به صورت انگل در روده انسان زندگی می کند، دهان و لوله ی گوارشی ندارد، و از پوست بدن خود مواد غذایی گوارش یافته را که درون روده وجود دارد، جذب می کند.

- رابطه انسان و کرم کدو انگلی است.
- پوست بدن کرم کدو جهت زندگی در محیط روده و همچنین جذب غذا گوارش یافته روده تطبیق یافته است.
- کرم کدو جانوری بی مهره است و تنفس پوستی دارد و فاقد سیستم گردش خون است
- منظور از لوله گوارشی، دهان، مری، معده و روده و مفرج است.
- کرم کدو فاقد آنزیم گوارشی است
- برای مقابله با کرم کدو آئوزینوفیل های خون زیاد می شود
- مواد غذایی مورد نیاز سلول های کرم از طریق انتشار به سلول ها می رسند!

جانوران دیگر کیسه ی گوارشی، یا لوله ی گوارش دارند و مواد غذایی را می بلعند. گاو، کوسفند، آهو، گوزن، گوریل و بعضی از جانوران آبی گیاه خوار هستند. بعضی دیگر از جانوران گوشت خوار هستند. شیر، کوسه، عقاب، عنکبوت و مار گوشت خوار هستند. کروهی از جانوران، هم مواد گیاهی و هم مواد جانوری می خورند. این جانوران همه پیزخوار نام دارند. انسان جاندار همه پیزخوار است.

- بعضی از جانوران آبی همانند گاو، کوسفند، آهو، گوزن، گوریل گیاه خوار هستند.
- جانداران از لحاظ تغذیه و تامین انرژی به ۲ دسته هتروتروف و اتوتروف تقسیم می شوند:

✓ اتوتروف: جاندارانی که می توانند تمام مواد آلی مورد نیاز خود را از مواد معدنی بسازند اتوتروف نامیده می شوند مثال:

• بعضی از باکتری ها

• تمام گیاهان

• بعضی از آغازیان

✓ هتروتروف: جاندارانی که نمیتوانند هیچ ماده آلی از مواد معدنی بسازند مثال:

• بیشتر باکتری ها

• تمام قارچها

• بیشتر آغازیان

• تمام جانوران

هر جاندار [حاوی کیسه یا لوله گوارشی] برای تغییر دادن و جذب و استفاده از غذا باید میطی برای عمل کردن آنزیم های گوارشی ایجاد کند. این میط باید در جای مجزایی باشد تا آنزیم های گوارشی به موکول های زیستی خود جاندار آسیب نرسانند. جانداران تک سلولی نیز برای گوارش مواد غذایی، در درون خود، واکوئل های خاصی دارند. مثلا آمیب، واکوئل گوارشی دارد که غذا را درون آن گوارش می دهد.

- آمیب آغازی تک سلولی هتروتروف و هوازی است. حاوی هسته و اندامک های سیتوپلاسمی.

- واکوئل گوارشی از ادغام لیزوزوم و واکوئل غذایی ایجاد می شود!

- فقط گوارش درون سلولی دارد به همین دلیل حاوی لیزوزوم فراوان است!

- به کمک ایجاد پای کاذب حرکت و تغذیه می کند.

بسیاری از اسفنج ها نیز که پرسلولی هستند به همین شیوه غذا را

گوارش می دهند. آمیب و اسفنج فقط گوارش درون سلولی دارند.

- برفی از جانداران تک سلولی فقط گوارش درون سلولی دارند و

برفی از جانداران تک سلولی (باکتری ها و قارچهای تک سلولی) گوارش برون سلولی دارند ولی برفی از جانداران

پر سلولی نیز فقط گوارش درون سلولی دارند (اسفنج)

توضیح:

- اسفنج : از فرمانرو جانوران و پر سلولی و هتروتروف است

بسیاری از جانداران، درون بدن خود، جایگاه خاصی برای گوارش غذا دارند. این جایگاه خاص در خارج از میط داخلی، یعنی در

خارج از خون و سلول های بدن است. جانوران ساده و ابتدایی، مانند هیدر که از کیسه تنان است، کیسه ی گوارشی دارند. این

کیسه فقط یک راه به خارج دارد و آن دهان جاندار است. کیسه ی گوارشی به گوارش و توزیع غذا بین سلول های جاندار می

پردازد. هیدر می تواند ذرات غذایی بسیار بزرگ تر از سلول های خود را ببلعد.

- بسیاری از جانداران گوارش برون سلولی دارند.

- در جاندارانی که گوارش برون سلولی دارند، آنزیم های گوارشی توسط آنزوسیتوز از سلول خارج می شوند.

- مجرای گوارشی بر فلاف کیسه گوارشی، ۲ راه مجزا به خارج دارد!

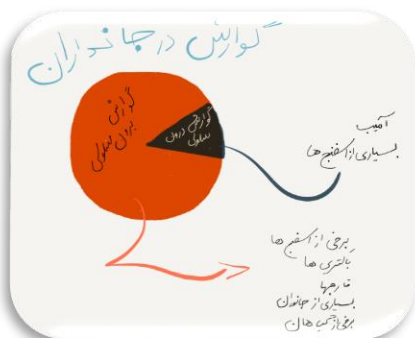
- هیدر:

جانوری هتروتروف و صیاد است.

✓ ساکن دریاست و می تواند به آهستگی در زیستگاه خود جابجا شود

✓ هیدر دارای شبکه عصبی است که ساده ترین دستگاه عصبی است و

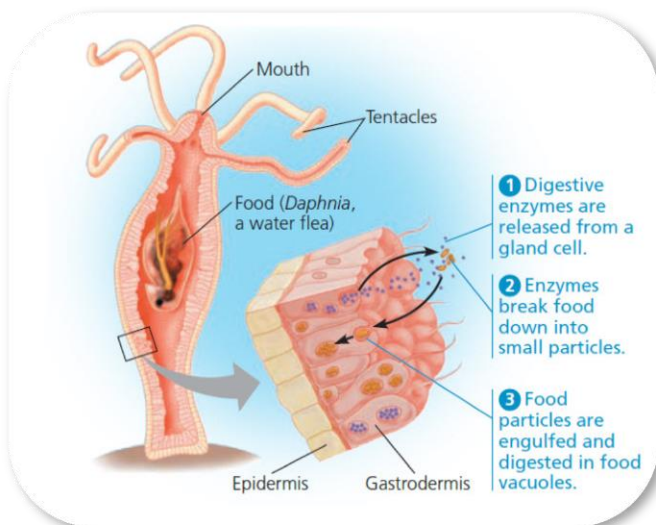
تقسیم بندی مرکزی و میطی ندارد.



شکل زیر مراحل اصلی گوارش و جذب غذا را در بدن هیدر نشان می دهد. هیدر جانداری صیاد است و صید خود را (که در این با نوعی سفت پوست کوچک است) با نیش های زهری خود می کشد. جاندار با کمک بازوهای خود شکار را وارد دهان خود می کند. هنگامی که طعمه درون کیسه ی گوارشی هیدر قرار می گیرد، بعضی سلول های پوشاننده ی کیسه، آنزیم های هیدرولیز کننده ترشح می کنند. تاژک هایی که از بعضی سلول ها بیرون زده اند، غذا را با آنزیم های گوارشی مفلوط می کنند. آنزیم ها بفش نرم بدن صید را به ذرات کوچک تر تجزیه می کنند. هنگامی که بعضی بفش های بدن شکار به ذرات کاملاً ریز تبدیل شد، این ذرات وارد سلول های پوشاننده ی کیسه ی گوارشی می شوند و بقیه ی مراحل گوارشی خود را درون سلول ها می گذرانند. باقی مانده ی بدن صید که گوارش نیافته است، از راه دهان خارج می شود. بنابراین گوارش هیدر ابتدا برون سلولی و سپس درون سلولی است.

- هیدر دارای دو مرحله گوارش است! مرحله اول، برون سلولی و مرحله دوم گوارش درون سلولی
- سلول های پوشاننده کیسه گوارش از نوع استوانه هستند که بعضی از آنها تاژک دارند و برخی دیگر آنزیم های گوارشی ترشح می کنند

- بدن هیدر ۲ لایه سلول دارد، لایه بیرونی از نوع سلول های مکعبی و لایه داخلی استوانه ای است.



- جانور شکل، دافنی (نوعی سفت پوست آبزی) است
- نیش های زهری در نوک بازو های هیدر قرار دارد
- تمام سلول های هیدر به صورت مستقیم در تبادل با محیط هستند
- آنزیم های گوارشی که توسط بعضی سلول ها در ریوزوم های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می شود، توسط آگزوسیتوز از سلول خارج می شود.
- عبور غذا در هیدر ۲ طرفه است

- هیدر می تواند به روش جنسی و غیر جنسی (جوانه زدن) تولیدمثل کند!

انواع گوارش:

فقط گوارش درون سلولی: بعضی تک سلولی ها مانند آمیب و اسفنج

فقط گوارش برون سلولی: باکتری های دارای دیواره، قارچها، جانداران دارای لوله گوارش

ابتدا برون سلولی و سپس درون سلولی: هیدر و عروس دریایی که حاوی کیسه گوارشی اند

برون گوارش: کرم های انگلی رده



- آنزیم های موجود در کیسه گوارشی، پلیمر های بزرگ را به پلیمر های کوچکتر تبدیل می کند. سپس این پلیمر های کوچک تر جذب سلول های پوشاننده کیسه می شوند و در آنجا طی گوارش درون سلولی تبدیل به مونومر می شوند!
- پس در گوارش مواد غذایی هیدر، هم آنزیم های درون سلولی نقش دارند و هم برون سلولی
- توجه: آنزیم های درون سلولی و برون سلولی مورد نیاز برای گوارش مواد غذایی هیدر تماماً توسط ریپوزوم های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می شوند! چرا؟!؟

توضیح:

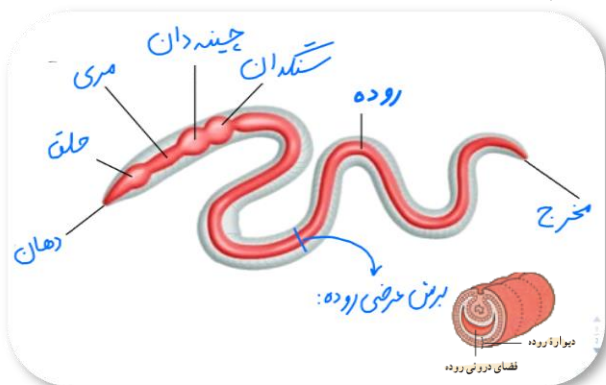
- رابطه هیدر و داغنی از نوع صیادی است
- تمام بدن هیدر ۲ لایه است حتی بازو ها، به همین دلیل است که کیسه گوارشی تا بازو های هیدر نیز کشیده شده است
- بدن هیدر فاقد سیستم گردش مواد است.
- بین ۲ لایه سلول مکعبی و استوانه ای هیدر غشای پایه سلول ها قرار گرفته که فاقد هسته و سلول است و از جنس پروتئین و پلی ساکراید است.

بسیاری از جانوران لوله ی گوارشی دارند. لوله ی گوارشی از دهان آغاز و به مفرج ختم می شود. جهت حرکت غذا نیز درون لوله ی گوارشی، یک طرفه (برخلاف کیسه گوارشی) و از سوی دهان به سوی مفرج است، بفش های مقتلف لوله ی گوارشی برای انجام کارهای اختصاصی، شکل و عمل اختصاصی پیدا کرده اند. مثلاً غذا از دهان به گلو و از آنجا، از راه مری، به معده می رود. لوله ی گوارش بعضی جانوران دارای پینه دان و سنگ دان نیز هست. پینه دان ممل نرم تر شدن و ذفیره ی موقتی غذاست. معده و سنگ دان نیز ممل ذفیره ی موقتی غذایند، اما ماهیچه های آنها بسیار قوی تر از ماهیچه های پینه دان است و می توانند غذا را تا مروری فرد و آسیاب کنند.

روده که جایگاه اصلی گوارش و جذب غذاست، بین معده و مفرج قرار دارد. در جانوران مقتلف، براساس نوع جانور و نوع غذایی که می خوردند، بفش های مقتلف لوله ی گوارشی متفاوت است. صفات بعد دستگاه گوارش سه نوع جاندار که غذاهای متفاوتی می خوردند، نشان داده شده است.

کرم خاکی

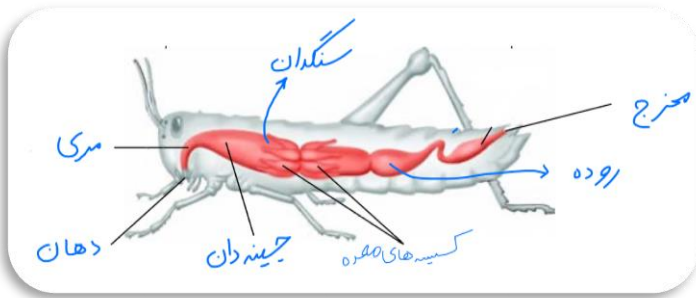
کرم فاکلی جانوری همه چیزخوار است. این جانور درون خاک حرکت می کند و خاک سر راه خود، همراه با مواد آلی درون آن را می بلعد. این مواد از دهان به مری و از آنجا به پینه دان جانور برده می شوند. درون سنگ دان غذا به کمک سنگ ریزه هایی که وارد لوله ی گوارشی شده اند، آسیاب می شود. در روده، مواد آلی غذایی گوارش می یابند و مواد قابل جذب آن، جذب می شوند. در شکل روبرو مشاهده می کنید که دیواره ی روده ی کرم فاکلی برجسته است. این برجستگی سطح تماس روده را با غذا افزایش می دهد؛ بدین وسیله تعداد سلول هایی که در تماس با غذا قرار می گیرند، افزایش می یابد و کارایی روده بیشتر می شود. مواد گوارش نیافته، خاک و سنگ ریزه ها از مخرج کرم خارج می شوند.



- کرم فاکلی جانوری همه چیزخوار است.
- فاخر معده است و غذا از سنگدان مستقیماً وارد روده می شود.
- ممل اصلی جذب روده است.
- ممل شروع گوارش فیزیکی سنگدان است.
- ممل شروع گوارش شیمیایی روده است.
- جزء فرمانرو جانوران و جزء شافه بی مهرگان و جزء کرم های حلقوی است.
- دارای سیستم گردش خون بسته و پندین قلب لوله ای و طناب عصبی شکمی است.
- فاخر دفاع اختصاصی است، تنفس پوستی دارد و در سطح پوست خود مایع مقاوی دارد.
- روده کرم فاکلی به جز برجستگی روده، پین خوردگی دیگری ندارد.
- گوارش مواد غذایی فقط به صورت قارچ سلولی است و پس از اینکه پلیمرها به مونومر تبدیل شدند، جذب سلول های دیواره لوله گوارش می شوند.
- از بین جانوران شکل ۳-۴ کتاب فقط کرم فاکلی مانند انسان حلق دارد.



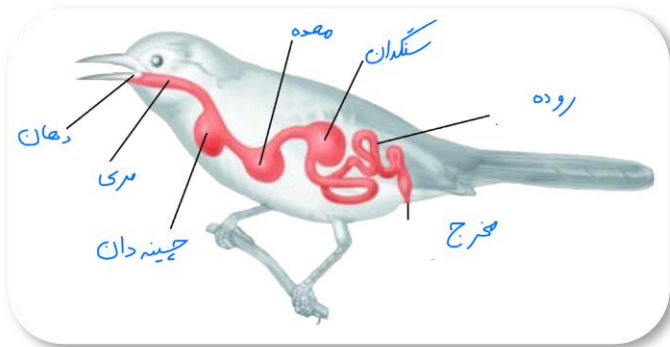
ملخ جانوری گیاه خوار است. صفه های آرواره مانندی که در اطراف دهان ملخ قرار دارد، برای فرد کردن غذا که عمدتاً برگ ها و بفس های تازه و نرم گیاهی هستند، به کار می رود. ملخ نیز مانند کرم فاکی پینه دان و سنگدان دارد. غذایی که به ذرات ریز فرد شده است، از سنگدان وارد معده می شود. معده جایگاه گوارش شیمیایی غذاست. در اطراف معده ی ملخ تعدادی کیسه وجود دارد که به درون معده راه دارند. جذب مواد غذایی در معده ی ملخ انجام می شود. نقش روده ی ملخ جذب آب و فشرده تر کردن باقی مانده مواد برای خارج کردن آنها از مفرج است.



- ملخ جانوری گیاهخوار است.
- فاقد حلق است و غذا مستقیماً از دهان وارد پینه دان می شود.
- ممل اصلی جذب مواد غذایی معده است.
- روده فقط وظیفه جذب آب و فشرده کردن مدفوع را دارد.
- ممل شروع گوارش شیمیایی معده است.
- ممل شروع گوارش فیزیکی دهان است. (توسط صفحات آرواره مانند)
- جزء فرمانرو جانوران و شافه بند پایان و از حشرات است.
- دارای سیستم گردش خون باز است و همونف دارد دارای پندین قلب لوله ای است.
- طناب عصبی شکمی دارد. فاقد دفاع اختصاصی است. چشم مرکب و سه جفت پای بند بند دارد.
- تنفس نایی دارد پس سیستم گردش خون آن نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.
- گوارش مواد غذایی فقط به صورت خارج سلولی است و پس از اینکه پلیمر ها به مونومر تبدیل شدند، جذب سلول های دیواره لوله گوارش می شوند.
- تفاوت ملخ با کرم فاکی این است که ملخ بر خلاف کرم فاکی حلق ندارد ولی بر خلاف آن معده دارد. به همین دلیل مفتویات سنگدان در کرم فاکی بلافاصله وارد روده می شوند ولی در ملخ مفتویات سنگدان ابتدا وارد معده می شوند.
- کیسه های معده اطراف معده ملخ آنزیم های گوارشی را وارد معده می کنند و در واقع عملکرد شبیه لوزالمعده انسان را دارند.
- روده ملخ همانند روده بزرگ انسان و هزارلا در نشخوار کنندگان نقش جذب آب و فشرده کردن مواد غذایی را دارد.
- در ملخ مانند سایر حشرات بیشترین ماده دفعی نیتروژن دار اسید اوریک است که به صورت بلورهای جامد دفع می شود.



طرح دستگاه گوارش پرندگانی مانند کبشک نیز بسیار شبیه طرح دستگاه گوارش دو جاندار است که مورد بررسی قرار گرفت. پینه دان پرندگان آنها را قادر می سازد تا غذایی را که با سرعت بلعیده اند، درون آن ذخیره کنند. گوارش شیمیایی و مکانیکی غذاها درون معده آغاز می شود. بسیاری پرندگان همراه با غذا، سنگ ریزه نیز می خورند. این سنگ ریزه ها سنگ دان را توانا می سازند تا به آسیاب کردن غذا بپردازد. پرندگان دندان ندارند و به جای آن سنگ دان آسیاب کردن غذاها را عهده دار است. گوارش شیمیایی غذا درون روده ی پرنده ادامه می یابد. مواد غذایی و آب از روده جذب می شوند و مواد گوارش نیافته از مفرج خارج می شوند.



- گنبشک جانوری همه چیز خوار است.
- فاقد حلق است و غذا مستقیماً از دهان وارد پینه دان می شود.
- بین پینه دان و سنگدان برفلاف دو جانور قبلی معده قرار گرفته است.
- ممل اصلی جذب مواد غذایی و آب روده است.
- ممل شروع گوارش شیمیایی معده است و گوارش شیمیایی همانند انسان در روده نیز ادامه دارد.
- ممل شروع گوارش فیزیکی معده است. (دهان فاقد دندان است)
- جزء فرمانرو جانوران و شافه طناب داران و از پرندگان است.
- دارای سیستم گردش خون بسته است.
- دارای دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی است.
- شش و کیسه هوایی دارد و جریان هوای درون شش ها یکطرفه و از عقب به جلو است.
- گوارش مواد غذایی فقط به صورت فارغ سلولی است و پس از اینکه پلیمر ها به مونومر تبدیل شدند، جذب سلول های دیواره لوله گوارش می شوند.
- تفاوت ملخ با گنبشک این است که در ملخ برفلاف گنبشک غذا پس از سنگدان وارد معده می شود در حالی که در گنبشک غذا پس از معده وارد سنگدان می شود.
- بیشترین ماده دفعی نیتروژن دار گنبشک همانند ملخ کریستال های اوریک اسید است.

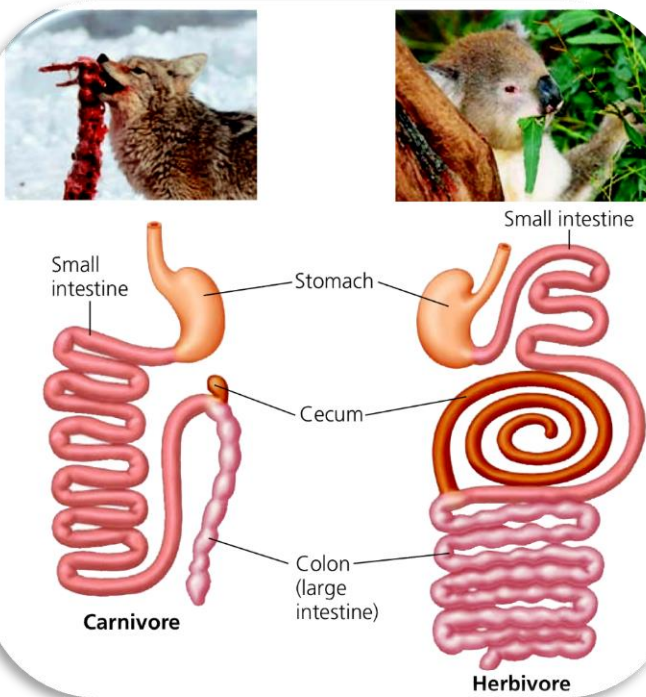


بعضی پرندگان، مانند کبشک و مرغ فانگی همه چیزخوارند و از مشرات، دانه ها و میوه ها تغذیه می کنند؛ اما بعضی دیگر، مانند عقاب و جغد گوشت خوارند و از راه شکار موش، پرندگان کوچک، مار و مشرات تغذیه می کنند.

سازش دستگاه گوارش علف خواران

طرح کلی دستگاه گوارش انسان را بررسی کردیم؛ اما دستگاه گوارش مهره داران با یکدیگر تفاوت هایی دارد. این تفاوت ها برای حداکثر استفاده از غذا و کارایی دستگاه گوارش ایجاد شده است.

طول لوله ی گوارش نشان دهنده ی نوع غذایی است که جاندار می خورد. طول روده ی گوشت خواران کوتاه تر از سایر جانوران است. بلندتر بودن طول روده فرصت بیشتری به آن می دهد تا مواد غذایی موجود در مواد گیاهی را بیشتر جذب کند. میدانیم که گوارش مواد گیاهی دشوارتر از گوارش گوشت و مواد جانوری است. علاوه بر آن طولانی تر شدن روده سطح تماس پوشش درونی روده را با غذا افزایش می دهد و میدانیم که غلظت مواد غذایی قابل جذب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است (شکل زیر).



- میدانیم که غلظت مواد غذایی قابل جذب در غذاهای گیاهی کمتر از مواد جانوری است پس جانداران گیاهخوار برای جذب مواد غذایی به فرصت بیشتری نیاز دارند

نوزاد قورباغه که آبنزی است گیاه خوار، اما قورباغه بالغ مشره خوار است. نسبت طول روده ی نوزاد قورباغه به طول بدن بسیار بیشتر از این نسبت در قورباغه ی بالغ است. هنگام دگرپسی و تبدیل نوزاد قورباغه به قورباغه ی بالغ رشد روده نسبت به سایر اندام ها اندک است.

- سوال؟ طول روده کدام یک بیشتر است، روده ملخ گیاهخوار یا روده کرمک گوشت خوار؟!

جواب:

پستانداران گیاه فوار عموماً روده ی بسیار طولی دارند. در بعضی از گیاه فواران، میکروب های تفزیه کننده ی سلولز، در روده ی بزرگ یا روده ی کور زندگی می کنند. دستگاه گوارش فیل و اسب از این نوع است. روده ی کور و روده ی بزرگ این جانوران مواد حاصل از گوارش سلولز را جذب می کند.

- روده کور معادل روده بزرگ نیست
- فیل و اسب نشفوارکننده نیستند

از آنجا که گوارش سلولز در روده ی باریک این جانوران انجام نمی شود، بسیاری از مواد غذای موجود در روده ی آن ها به صورت مدفوع دفع می شود.

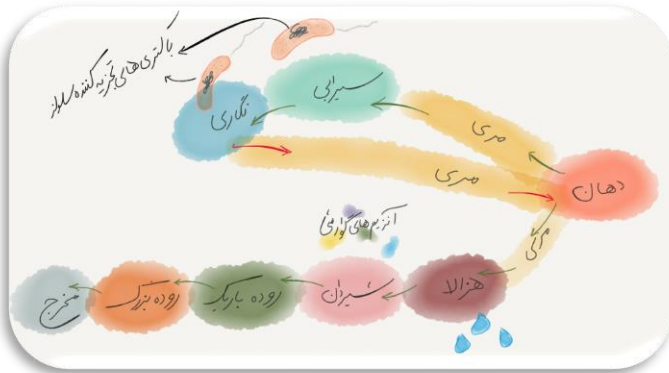
- هم روده کوچک و هم روده بزرگ و هم روده کور حاوی میکروب های هم زیست است ولی باکتری های موجود در روده کوچک توانایی تفزیه سلولز را ندارند و از آنجا که هیچ جانوری نیز قادر به سافتن سلولاز نیست پس سلولز در روده بزرگ (محل زندگی باکتری های تولیدکننده سلولاز) تفزیه و جذب بدن فیل یا اسب می شود.
- محل اصلی جذب روده باریک است و مواد غذایی از روده بزرگ کمتر جذب می شوند به همین دلیل اکثر مواد غذایی و سلولز تفزیه شده در روده بزرگ به صورت مدفوع دفع شده و جذب بدن جانور نمی شود.
- روده بزرگ فیل و اسب بر خلاف روده بزرگ انسان قادر به جذب مواد غذایی است.

دستگاه گوارش نشفوارکنندگان، مانند گاو و کوزن برای استفاده از سلولز موجود در مواد غذایی سازگاری پیدا کرده است (شکل صفحه بعد). معده ی این جانوران چهاربخشی است: جانور ابتدا مواد گیاهی را نیمه جویده می بلعد و وارد سیرابی و نگاری فود می کند. باکتری های تفزیه کننده سلولز در سیرابی و نگاری جانور زندگی می کنند و مقدار قابل توجهی از سلولز موجود در مواد گیاهی را تفزیه می کنند. جانور هنگام استراحت غذای موجود در سیرابی و نگاری را بار دیگر وارد دهان فود می کند و آن را دوباره می جوید و بار دیگر می بلعد. غذا این بار وارد هزارلا می شود و آب آن جذب می شود. پس از آن غذا به شیردان وارد می شود. در شیردان آنزیم های گوارشی جانور، موجب گوارش شیمیایی غذا می شوند. در اینجا غذا همراه با باکتری هایی که با آن وارد شده اند گوارش می یابد و مقدار زیادی از مواد غذایی آماده ی جذب می شوند.

باکتری ها با سرعت بسیار تولیدمثل می کنند و بنابراین مقدار آنها تقریباً همیشه در لوله ی گوارشی جانور ثابت می ماند.

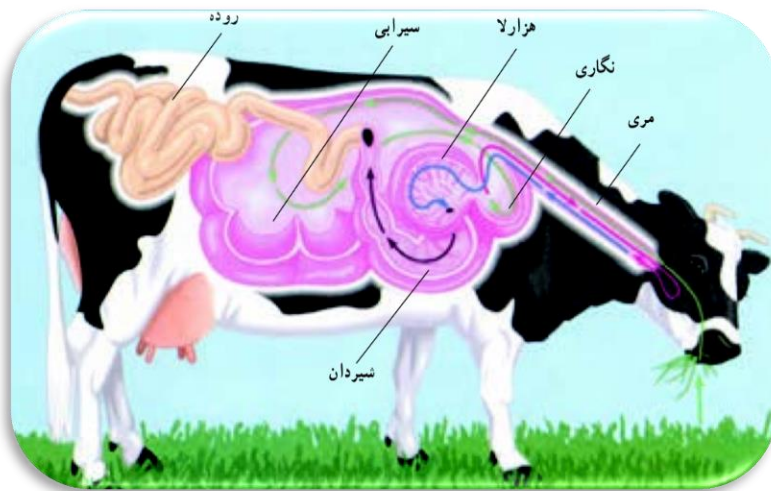
دستگاه گوارش نشفوارکنندگان به علت سازگاری بیشتری که برای زندگی باکتری های تفزیه کننده ی سلولز و گوارش کامل غذا پیدا کرده است، نسبت به علف فواران دیگر، مانند اسب و فیل کارایی بیشتری دارد.

- گیاهفواران در کل بایستی غذا را پیش از گوست فواران بپوند زیرا گوارش مواد غذایی گیاهی نظیر سلولز سفت تر از گوارش مواد غذایی جانوری است
- طول لوله گوارش: گوشت فواران > همه پیزفواران > علففواران



- سیرابی اولین و بزرگ‌ترین بخش معده گاو است و از بقیه قسمت‌های معده به ۳ نزدیک‌تر است و نگاری، دومین بخش معده گاو، از بقیه قسمت‌ها به‌کردن نزدیک‌تر است.
- معل آغاز گوارش مکانیکی دهان و معل آغاز گوارش شیمیایی معده گاو است

- معل تجزیه سلولز توسط آنزیم سلولاز، سیرابی و نگاری است ولی سلول‌های این دو قسمت فود سلولاز نمی‌سازند بلکه سلولاز موجود در این قسمت توسط باکتری‌ها و آغازیان (تاث‌کداران جانورمانند) هم زیست تولید می‌شود.
- هزارلا و روده بزرگ گاو معل جذب آب است و معل جذب مواد غذایی روده جاندار است.
- شیردان وظیفه ترشح آنزیم‌های گوارشی را دارد که سبب تجزیه سایر مواد غذایی و باکتری‌ها و آغازیان همراه غذا می‌شود.



- در نشفوارکنندگان تجزیه سلولز در سیرابی و نگاری و جذب گلوکز آن در روده باریک صورت می‌گیرد ولی در اسب و فیل تجزیه سلولز در روده بزرگ یا روده کور صورت می‌گیرد و از همان جا جذب می‌شود. در انسان نیز همانند اسب و فیل سلولز در روده بزرگ تجزیه می‌شود ولی جذب بدن نمی‌شود.
- میزان مواد هضم نشده گیاهی در مدفوع اسب و فیل نسبت به نشفوارکنندگان بیشتر است.

دستگاه گوارش انسان

دستگاه گوارش انسان به تأمین آب و مواد غذایی مورد نیاز بدن کمک می‌کند. اغلب مواد غذایی مورد استفاده ی بدن به صورت مولکول های درشتی هستند که قبل از تغییرات فیزیکی و شیمیایی نمی توانند وارد خون شوند. این مواد در لوله ی گوارش فرد می شوند (گوارش مکانیکی) و با کمک شیره های گوارشی به مولکول های ساده تر تبدیل (گوارش شیمیایی) و سپس جذب می شوند.

- گوارش مواد غذایی در انسان فقط به صورت برون سلولی است و مواد غذایی و پلیمرهای موجود در غذا باید قبل از جذب تبدیل به مونومرهای خود شوند.

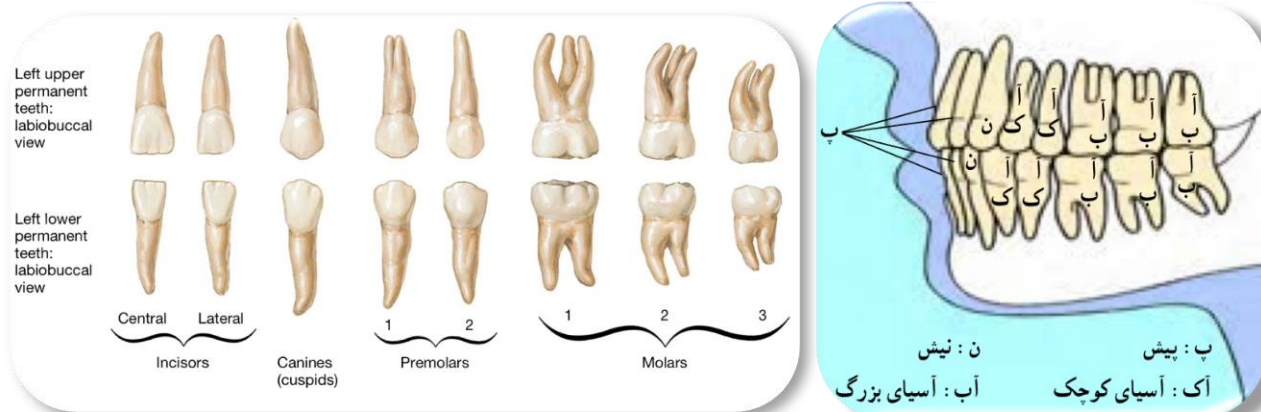
آناتومی دستگاه گوارش انسان

دستگاه گوارش انسان شامل لوله ی گوارشی و غده های گوارشی است (شکل ۴-۴-الف). غده های گوارشی، یعنی غده های بزاقی، غده های دیواره ی معده و روده، پانکراس و جگر آنزیم ها و مواد لازم را به این لوله می ریزند. لوله ی گوارشی، شامل دهان، حلق، مری، معده، روده ی باریک، روده ی بزرگ و راست روده است.

آناتومی دهان

دهان مسئول جویدن و ترشح آنزیم (توسط غدد بزاقی) است شامل، ۳۲ دندان و زبان و کام است. هر فک شامل ۴ دندان پیش، ۲ دندان نیش، ۴ دندان آسیای کوچک و ۶ دندان آسیای بزرگ است. پس در مجموع در هر فک ۱۶ دندان وجود دارد.

- در فک بالا دندان های پیش و نیش فقط یک ریشه، ۲ تا از دندان های آسیای کوچک یک ریشه و ۲ تا از دندان های آسیای کوچک ۲ ریشه و دندان های آسیای بزرگ هر کدام ۳ ریشه دارند.
- در فک پایین دندان های پیش، نیش و آسیای کوچک یک ریشه و دندان های آسیای بزرگ ۲ ریشه دارند.

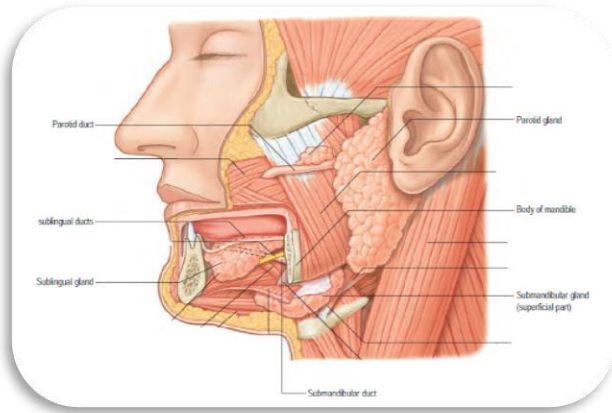
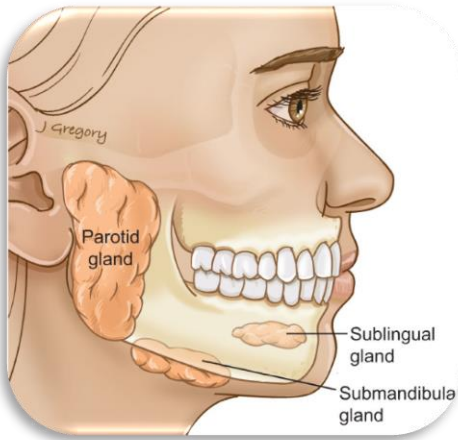


غدد بزاقی

در مجموع ۶ غده بزاقی داریم که شامل ۲ غده بناگوشی، ۲ غده زیر زبانی و ۲ غده زیر فکی است که مسئول ترشح بزاق هستند.

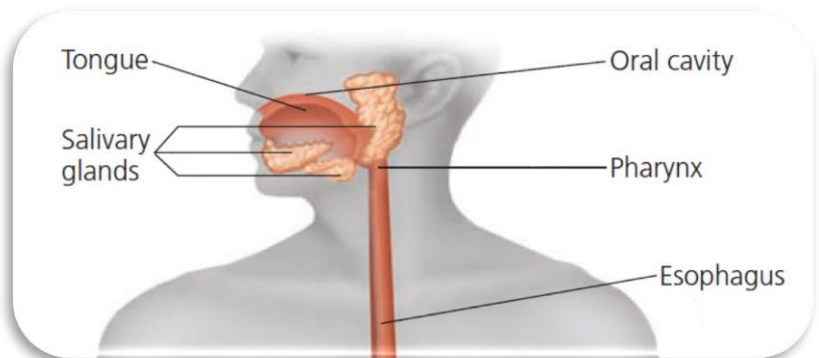
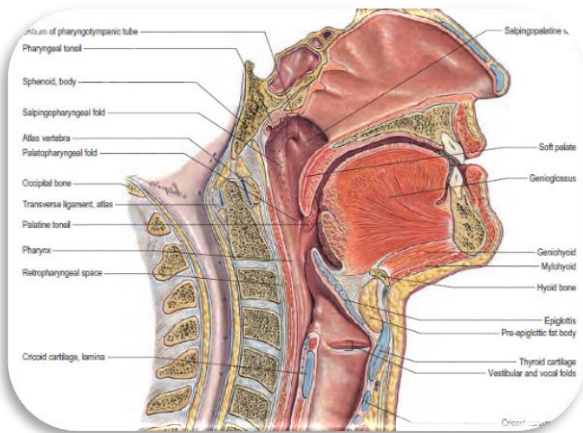
غده بناگوشی بزرگ ترین غده بزاقی هستند. در پشت غده بناگوشی، گوش و در سمت دافل آن حفره بینی و حلق قرار دارد.

غده زیر زبانی در کف حفره دهان و در زیر زبان قرار گرفته اند. غده زیر آرواره ای در سمت دافل و پایین فک پایین قرار گرفته اند.



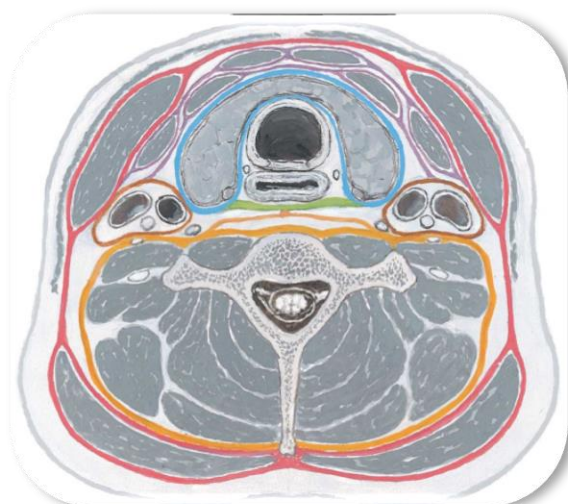
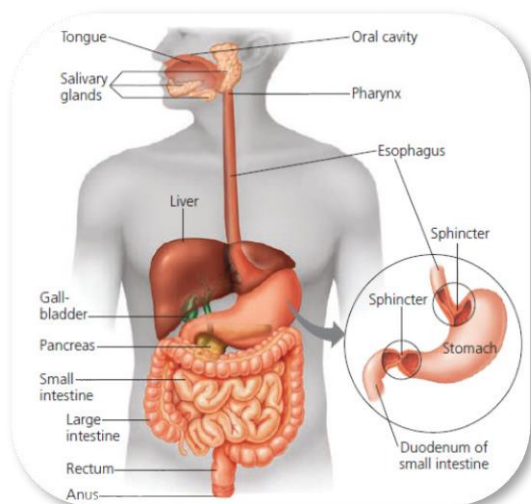
آناتومی حلق

فضای بینی، فضای دهان، نای و مری به حلق راه دارند. در حلق غضروفی به نام اپی گلوت وجود دارد که خاصیت ارتجاعی دارد. اپی گلوت در روی نای قرار گرفته و در هنگام بلع با پوشاندن ورودی نای مانع از ورود مواد غذایی به ریه می شود.



آناتومی مری

مری اترامی به طول ۲۵ سانتی متر است و در پشت نای و پناغ سینه قرار گرفته است. مری از بالا به حلق و از پایین به معده متصل است. در محل اتصال مری به معده دریچه ای ماهیچه ای به نام کاردیا قرار دارد که وظیفه آن جلوگیری از بازگشت محتویات معده به مری است. کاردیا در مفاصل دیافرآگم قرار دارد. در جلوی کاردیا بخشی از کبد قرار گرفته است. در طرفین مری ریه ها و در پشت مری مهره ستون فقرات قرار دارند.



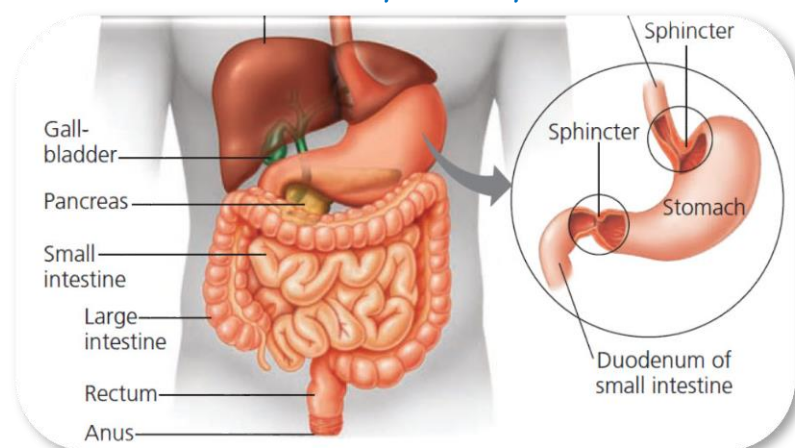
آناتومی معده

معده عضوی ویرگولی شکل است که در زیر دیافرآگم و اندکی متمایل به چپ قرار گرفته است. معده از بالا به مری (محل اتصال: کاردیا) و از پایین به دوازده متصل است. محل اتصال معده به دوازدهه پیلور نام دارد که همانند کاردیا حاوی ماهیچه های حلقوی است که تشکیل دریچه داده اند. در جلوی بخش بالایی معده سرکبد قرار دارد.

- کاردیا دقیقاً در بالای معده قرار ندارد! بلکه مری تقریباً از کنار به معده وصل شده است!

معده دارای دو قوس است، قوس بزرگ که در سمت چپ قرار دارد و قوس کوچک که در سمت راست معده قرار دارد. در قوس کوچک معده بخشی از کبد و میرای صفراوی قرار گرفته است. در پشت معده پانکراس (لوزالمعده)، و در زیر معده

قسمت عرضی کولون قرار دارد.



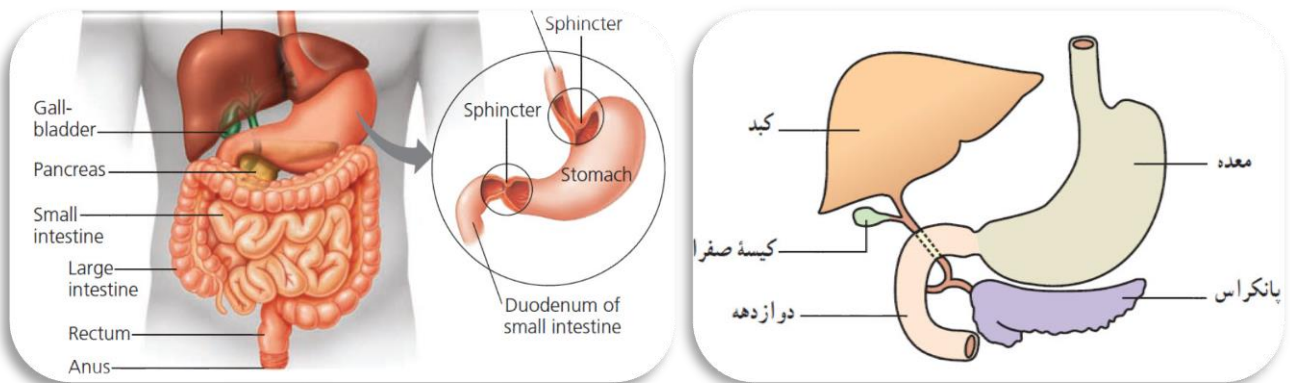
آناتومی دوازدهه

دوازدهه قسمت ابتدایی روده باریک است که از دریچه پیلور شروع می شود. دوازدهه حالتی C شکل دارد، پس می توانیم بگوئیم دوازدهه سه قسمت دارد.

قسمت اول (قسمت متصل به پیلور): از پشت قسمت اول دوازدهه مجرای صفراوی مشترک عبور می کند. قسمت اول دوازدهه در زیر کبد قرار گرفته است. در زیر قسمت اول دوازدهه سر پانکراس قرار دارد.

قسمت دوم (قسمت نزولی دوازدهه): قسمتی از این بخش دوازدهه، در پشت کولون افقی (عرضی) قرار دارد. به قسمت دوم دوازدهه، مجرای مشترک صفراوی و مجرای پانکراس باز می شوند. در واقع مجرای پانکراس و مجرای صفراوی مشترک به یکدیگر می پیوندند و ایجاد یک مجرای واحد مفتویات نمود را به قسمت دوم دوازدهه می ریزند.

قسمت سوم: در پشت کولون افقی قرار گرفته است و در بالای قسمت سوم دوازدهه، سر پانکراس قرار دارد. از پشت قسمت سوم آئورت عبور می کند.



پانکراس:

عضوی مثالی شکل در پشت معده است. پانکراس حاوی دو بخش درون ریز و برون ریز است. مجرای پانکراس از داخل آن گذشته و در نهایت با مجرای صفراوی مشترک ادغام می شود. آنزیم های مترشحه بخش برون ریز پانکراس از طریق این مجرا به قسمت دوم دوازدهه وارد می شوند.

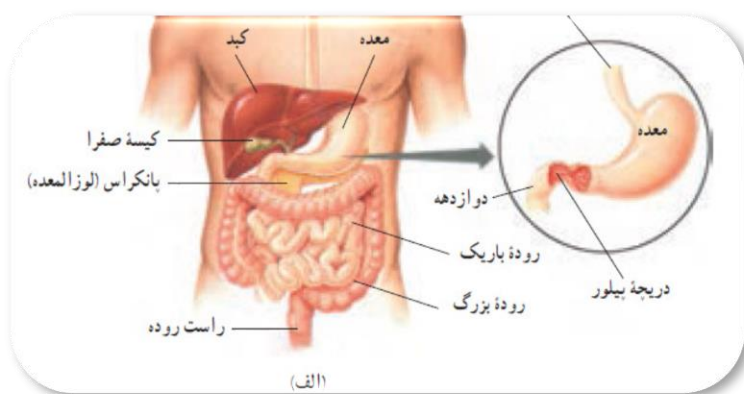
سر پانکراس در قوس C شکل دوازدهه قرار دارد.

کبد:

بزرگترین اندام داخلی بدن است و از پندین لوب تشکیل شده است. کبد در زیر دیافرآگم در سمت راست بدن قرار دارد. بخشی از کبد از خط فرضی میانی بدن عبور کرده و به سمت چپ نیز وارد شده است.

کبد در سمت راست، در جلوی کلیه راست قرار دارد. (به دلیل وجود کبد کلیه راست نیز اندکی ایمن تر از کلیه چپ است). سر سمت چپ کبد در مقابل کاردیا و بخش بالای معده قرار دارد. در زیر کبد، کیسه صفرا وجود دارد که ممل ذفیره صفرا است. صفرا تولید شده در کبد توسط مجرای **!** وارد کیسه صفرا می شود.

دریچه پیلور و قسمت اول دوازدهه در زیر کبد قرار دارند. هیچ بخشی از کبد در پشت و یا جلوی کولون و دوازدهه قرار ندارد!



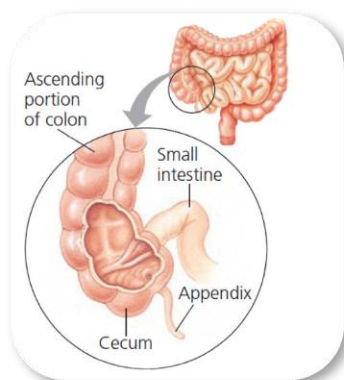
روده بزرگ

روده بزرگ از انتهای روده باریک تا مفرج امتداد دارد و طول تقریبی آن در افراد بالغ ۱/۵ متر است. وظیفه روده بزرگ جذب آب و املاح و ویتامین ها است و مدفوع می سازد. روده بزرگ شامل آپاندیس، روده کور، کولون بالارو، کولون افقی، کولون پایین رو و راست روده است.

روده کور: بخش ابتدای روده بزرگ است که به زائده آپاندیس فتم می شود.

- روده کور و روده بزرگ در جانوران گیاهخوار غیر نشخوار کننده مانند اسب و فیل ممل گوارش سلولز مواد غذایی است. به همین دلیل در این جانوران طول روده کور بسیار زیاد است.

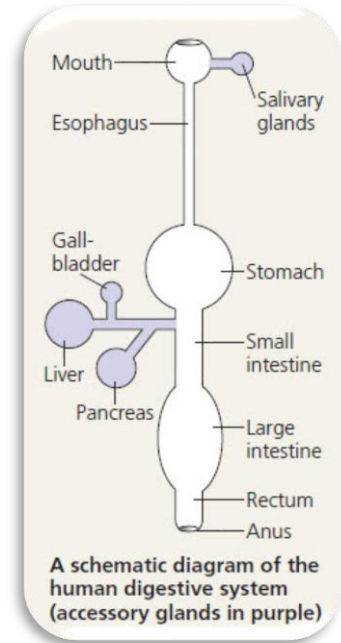
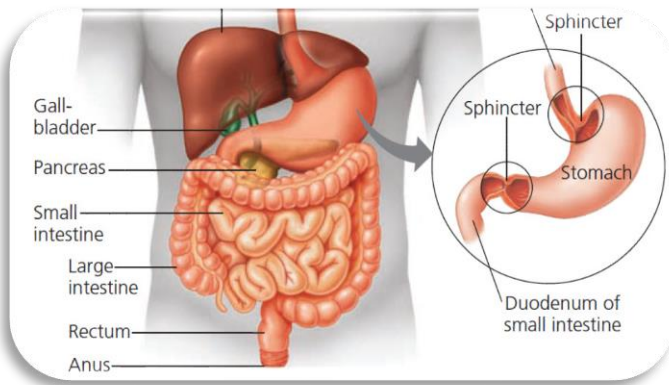
آپاندیس: لوله ای باریک و توغالی است که به روده کور متصل شده است. پوشش آن همانند پوشش دستگاه گوارش است (استوانه ای). آپاندیس حاوی بافت های لنفاوی متعددی در دیواره خود است.



کولون بالارو: در سمت راست بدن قرار گرفته است. در سمت داخل آن روده باریک و در پایین کولون بالارو روده کور قرار دارد

کولون افقی: از راست به کولون بالارو و از چپ به کولون پایین رو فتم می شود. در پشت آن قسمتی از سر پانکراس و قسمتی از دوازدهه (نیمی از قسمت دوم و تمام قسمت سوم) و در بالای آن معده و دم پانکراس قرار دارد. در زیر کولون افقی روده ها قرار گرفته اند

کولون پایین رو: از کولون لقی شروع و به راست روده فتم می شود

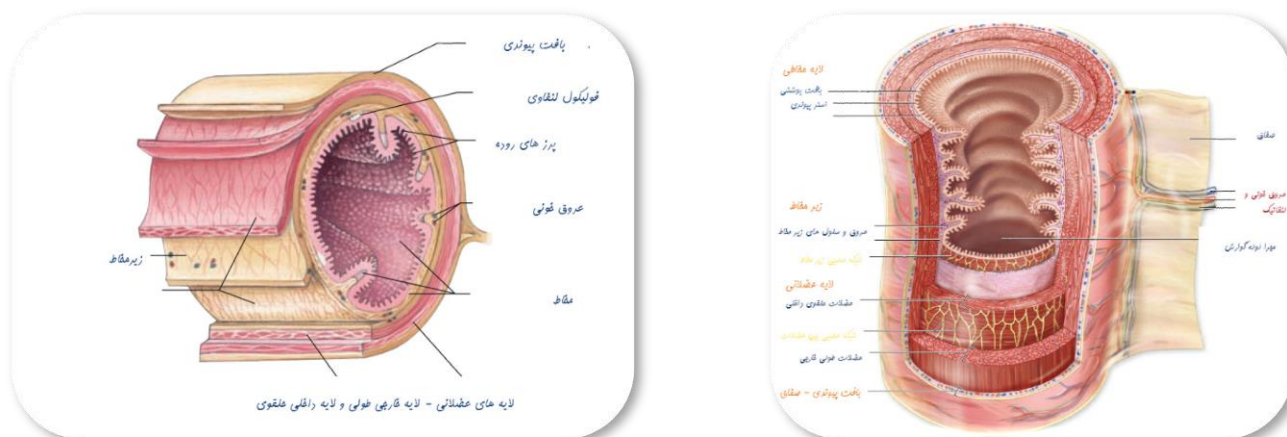


- اکثر اجزای دستگاه گوارش در زیر دیافراگم قرار دارند. استثنا: دهان و حلق و مری!
- کار دیافراگم از مری است و پیلور پیژنی از معده!
- بزرگترین غده بزاقی، غده بناگوشی و بزرگترین غده دستگاه گوارش، کبد است!
- توجه کنید که کبد هم درون ریز است و هم بیرون ریز! بخش درون ریز آن هورمون تولید می کند و بخش بیرون ریز آن صفرا تولید می کند!
- راست روده در پشت مثانه قرار دارد ولی کولون در جلوی کلیه ها قرار دارند!

تماما در سمت چپ	بیشتر سمت چپ بدن	میان	بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
کاردیا	معده	دهان	بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
کلیه چپ	لوزالمعده	مری	بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
کولون پایین رو		راست روده	بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
طحال		مثانه	بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
			بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
			بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
			بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست
			بیشتر سمت راست بدن	تماما در سمت راست

ساختار لوله‌ی گوارش

دیواره‌ی لوله‌ی گوارش، تقریباً در تمام طول آن، به ترتیب از خارج به داخلی، شامل لایه‌های پیوندی، ماهیچه‌ای طولی، ماهیچه‌ای عرضی و مخاطی است (شکل زیر).



لایه‌ی پیوندی خارجی در مفره‌ی شکمی بخشی از پرده‌ی صفاق یا روده بند را تشکیل می‌دهد که اندام‌های موجود در مفره‌ی شکمی را از خارج به هم وصل می‌کند. ماهیچه‌های دیواره‌ی لوله‌ی گوارش، در نامیه‌ی دهان و ابتدای حلق و اسفنکتر خارجی راست روده از نوع مخطط و ارادی هستند و در قسمتهای دیگر از نوع صاف اند و به صورت غیرارادی به انقباض در می‌آیند. انقباض ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش موجب فرد و نرم شدن مواد (گوارش مکانیکی) و حرکت آن‌ها به سوی جلو می‌شود. در زیر مخاط، یک لایه‌ی پیوندی با رگ‌های فونی فراوان مخاط را از ماهیچه‌ها جدا می‌کند.

مخاط لوله‌ی گوارش از بافت پوششی با آستری پیوندی ساخته شده است. نوع بافت پوششی آن به گونه‌ای است که با کار آن هماهنگی زیادی دارد. این پوشش در دهان و مری از نوع سنگفرشی چند لایه‌ای و در روده و معده از نوع استوانه‌ای یک لایه‌ای است.

- در کاردیا (محل اتصال مری به معده و اسفنکتر تفتانی مری) بافت پوششی چند لایه‌ای تک لایه تبدیل می‌شود.
- از آنجا که کاردیا در مغازات دیافراگم است، پس می‌توان نتیجه گرفت تغییر بافت پوششی سنگفرشی چند لایه‌ای به استوانه‌ای در مغازات دیافراگم قرار دارد.

در مخاط لوله‌ی گوارش، سلول‌های ترشی برون ریز و نیز سلول‌های پوششی جذب کننده‌ی مواد قرار دارند. در سطح داخلی لوله‌ی گوارش در اکثر نواحی پین‌های ریزی وجود دارد که سطح تماس مخاط و مواد غذایی را افزایش می‌دهند.

دهان	بافت پوششی سنگفرشی پنرلایه	فاقد لایه شافی
علق	بافت پوششی سنگفرشی پنرلایه	فاقد لایه شافی
مری	بافت پوششی سنگفرشی پنرلایه	فاقد لایه شافی
معره	بافت پوششی استوانه ای تک لایه	فاقد مزگ
روده باریک	بافت پوششی استوانه ای تک لایه	فاقد مزگ ولی دارای ریزپرز
روده بزرگ	بافت پوششی استوانه ای تک لایه	فاقد مزگ
مشرج	بافت پوششی سنگفرشی پنرلایه	فاقد لایه شافی

● بافت های پوششی از دهان تا مفرج:

- سلول های برون ریز مفاط سراسر لوله گوارش، موسین ترشح می کنند. موسین یک پروتئین برون ریز است پس بنابراین در فون وجود ندارد!
- موسین علاوه بر دستگاه گوارش از دستگاه تنفسی نیز ترشح می شود. پس موسین از سلول های برون ریز بینی، نای و نایژه و نایژک نیز ترشح می شود!
- سلول های برون ریز در دهان و مری، فقط موسین ترشح می کنند؛ یعنی در واقع سلول های برون ریز این نواهی فقط از نوع ترشح کننده موسین هستند. ولی در معره علاوه بر موسین، اسید معره و آنزیم ترشح می شود! پس در واقع در معره هم سلول هایی وجود دارد که فقط موسین ترشح می کند و هم سلول های دیگری وجود دارد که اسید ترشح می کند و نوع دیگری از سلول های برون ریز، آنزیم ترشح می کند!
- در روده باریک علاوه بر سلول های برون ریز، نوع دیگری از سلول وجود دارد که وظیفه جذب مواد غذایی را دارد که اکثریت سلول های روده باریک از این نوع هستند!
- توجه کنید که انواع سلول های مطرح شده در نکات قبلی، همگی از نوع بافت پوششی هستند به طور مثال در معره، سلول های ترشح کننده موسین و اسید و آنزیم همگی جز بافت پوششی استوانه ای تک لایه اند!



- غشا موکوزی شامل بافت پوششی و موکوز ترشح شده است. غشا موکوزی بر فلا غشا پایه دارای سلول است!
- غشا پایه لایه ای پروتئینی و پلی ساکارییدی است که فاقد سلول است و توسط بافت پوششی تولید می شود! پس ژن های پروتئین های غشا پایه در سلول های پوششی بیان می شود!
- توجه کنید که درون لوله گوارش محیط درون بدن نیست و جز محیط داخلی محسوب می شود! پس می توان گفت که سلول های پوششی لوله گوارش در تماس با محیط بیرون هستند!
- پین های لوله گوارش در دهان و مری دیده نمی شوند! در روده بزرگ کمتر از روده باریک و معره هستند و در معره نیز این پین ها علاوه بر افزایش سطح تماس لایه مفاطی و مواد غذایی، به معره هنگام غذا خوردن امکان اتساع می دهند و به همین دلیل معره می تواند غذا را به صورت موقتی در خود ذخیره کند!
- هر چهار نوع بافت پوششی، پیوندی و عضلانی و عصبی در دیواره دستگاه گوارش یافت می شود!

ماهپچه های روده غذا را به جلو می رانند

حرکات لوله ی گوارش به صورت های دودی و موضعی (قطعه ای) است. حرکات دودی با انقباض ماهپچه ها و انتقال حرکت به تارهای ماهپچه ای جلوتر مواد را در طول روده به جلو می رانند. این حرکت ها هنگام پایان یاختن گوارش درون معده، به مدی شدید می شوند که موجب تفلیه آن می گردند. حرکات دودی در روده ی باریک ضعیف است و این حرکات مواد موجود در روده را، در هر نوبت فقط ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر، به جلو می برند؛ به طوری که رسیدن غذا به انتهای روده ی باریک چند ساعت طول میکشد. اتساع لوله ی گوارش باعث تمریک اعصاب دیواره ی آن و در نتیجه راه اندازی حرکات دودی می شود.

- در حرکت دودی، مملی که غذا وجود دارد، ماهپچه های طولی و حلقوی در حال استراحت و ماهپچه های قبل و بعد از ممل وجود غذا، منقبض هستند.

- کمترین شدت حرکات دودی در روده بزرگ و بیشترین شدت آنها در پیلور معده است!

حرکات موضعی به صورت انقباض های جدا از یکدیگر محتویات روده را به قطعات جدا از یکدیگر تقسیم می کنند. تکرار این حرکات در ابتدای روده ی باریک بیش از انتهای آن است و این اختلاف باعث به جلو رانده شدن مواد می شود.

- در کنترل ماهپچه های صاف دیواره لوله گوارش، اعصاب اتونوم پاراسمپاتیک نقش دارند!

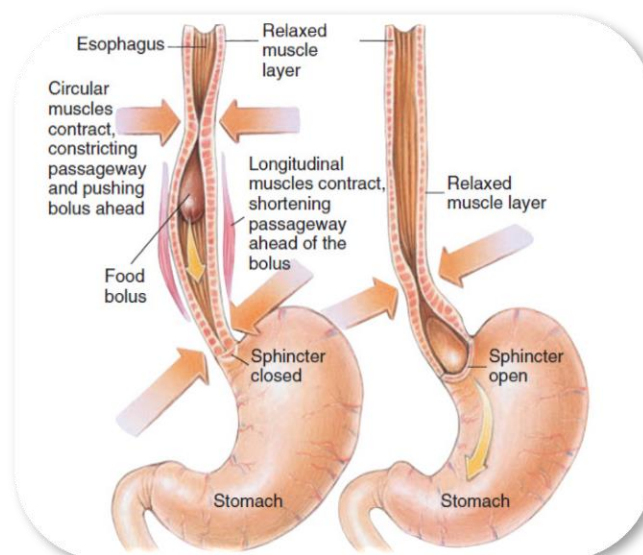
- علاوه بر عصبدهی سمپاتیک دیواره لوله گوارش برای خود عصبدهی جداگانه ای دارد که حرکات لوله گوارش را تنظیم میکند!

- از آنجایی که عصبدهی لوله گوارش پاراسمپاتیک است، پس می توان گفت که در زمان آرامش و استراحت که پاراسمپاتیک فعال است، حرکات لوله گوارش شدیدتر هستند!

- شروع کننده حرکات دودی، تمریک گیرنده های کششی دیواره لوله گوارش است که این گیرنده ها در واقع نورو ن های تغییر شکل یافته اند!

- پایین آمدن اپی گلوت طی عمل بلع در واقع یک نوع رفتار، رفلکسی است و به صورت غیر ارادی صورت می گیرد!

در شکل گیری حرکات دودی و موضعی، هر دو نوع ماهپچه طولی و حلقوی نقش دارند.



گوارش در دهان

حرکات جویدن و اثر آنزیم های موجود در بزاق بر مواد غذایی باعث گوارش مکانیکی و شیمیایی غذاها در دهان می شود. دندان ها در گرفتن لقمه ی غذا و خرد کردن آنها نقش اصلی را دارند. ماهیچه های مخصوص جویدن که **فک پایین** را حرکت می دهند، در هنگام جویدن در بین دندان های دو آرواره نیروی شدیدی ایجاد می کنند. این نیرو در انسان تا حدود ۱۰۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع می رسد.

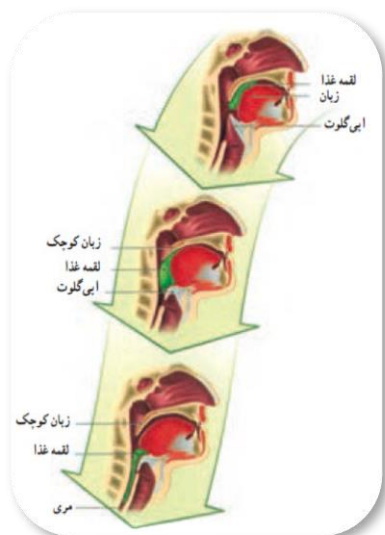
- شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی در انسان، از دهان است.
 - منظور از گوارش شیمیایی، فقط گوارش نشاسته است که توسط پتالین بزاق انجام می گیرد و نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند! گوارش سایر مواد غذایی نظیر پروتئین ها و سایر کربوهیدرات ها و لیپیدها و... در سایر بخش های دستگاه گوارش صورت می گیرد!
 - ماهیچه های مخصوص جویدن همگی از نوع اسکلتی و ارادی هستند! عضبدهی آنها بر فلاف عضلات حلقوی و طولی لوله گوارش از نفع است! در حالی که عضبدهی عضلات صاف دیواره لوله گوارش مستقیماً از مغز است!
- بزاق مخلوطی از ترشحات سه جفت غده ی بناگوشی، زیر آرواره ای و زیرزبانی و نیز غده های کوچک ترشح کننده ی موسین است. ترشح غده های بناگوشی رقیق تر و بیشتر از غده های دیگر است و در آن یک آمیلاز ضعیف به نام پتالین وجود دارد که گوارش کربوهیدرات های غذا را آغاز و نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند. ماده ی دیگری، به نام موسین، در بزاق یافت می شود که پس از جذب آب مملولی پسبناک به نام **موکوز** به وجود می آورد. موکوز باعث به هم چسباندن ذرات جویده شده و لغزنده و مناسب شدن آن برای انجام عمل بلع می شود. غده های ترشح کننده ی موسین در سراسر طول لوله ی گوارش وجود دارند. لیروزیم موجود در بزاق دیواره ی سلولی باکتری های بیماری زا را از بین می برد و باعث ضد عفونی کردن مفره دهان می شود. ترشح دائمی بزاق محیط درون دهان را پیوسته مرطوب نگاه می دارد، به اساس چشایی کمک می کند، حرکت زبان و لب ها را در هنگام سفن گفتن تسهیل می کند. ترشح بزاق در هنگام فوآب بسیار کاهش می یابد.

- بزاق حاصل ترشحات ۶ غده بزاقی به علاوه غدد کوچک ترشح کننده موسین است! که غدد ترشح کننده موسین بسیار کوچک هستند.
- غده بناگوشی بزرگترین غده بزاقی است و دارای بیشترین رقیق ترین ترشحات است.
- پتالین (نوعی آمیلاز) توسط غده بناگوشی ترشح می شود!
- نشاسته ماده ای غیر شیرین است ولی تحت اثر پتالین به مالتوز تبدیل می شود که مالتوز شیرین است! فرآیند تبدیل نشاسته به مالتوز هیدرولیز است ولی طی شکستن آن ATP آزاد نمی شود!
- موکوز = موسین (نوعی گلیکوپروتئین) + آب + نمک

- پتیلین در بزاق جانوران گوشتخوار وجود ندارد ولی اساسا هر جانوری که از نشاسته تغذیه کند، پتیلین خواهد داشت!
- لیزوزیم جزء پروتئین های دفاعی است و جزء نخستین فط دفاعی غیر اختصاصی بدن محسوب می شود. لیزوزیم در بزاق، اشک و عرق وجود دارد و باعث تخریب دیواره باکتری میشود!
- لیزوزیم با تخریب پپتیدوگلیکان سبب تفریب دیواره سلولی باکتری ها می شود ولی بر دیواره های سلول های گیاهی و آغازی و قارچها تاثیری ندارد!
- پتیلین، موسین، لیزوزیم همگی از جنس پروتئین هستند! پتیلین نوعی آمیلاز، موسین یک جز پروتئینی و یک جز کربوهیدراتی دارد و لیزوزیم یک پروتئاز است!
- عمدهی غدد بزاقی همانند سایر بخش های لوله گوارش اتونوم است! پس با تحریک پاراسمپاتیک ترشحات غدد بزاقی و موسینی بیشتر و با تحریک سمپاتیک ترشحات این غدد کاهش می یابد!
- ترشحات بزاق قلیایی است، پس در واقع HCO_3^- دفع می کند! پس ترشحات بزاق می توانند سبب اسیدی شدن فون شوند!

بلع، غذا را از دهان به معده می رساند

بلع انتقال لقمه ی غذایی چوبیده شده از دهان به معده است که به وسیله ی مرکز عصبی آن انجام می شود. غذا پس از چوبیده شدن با بالا آمدن زبان و پسبیدن به کام، به سوی گلو رانده می شود و گیرنده های مکانیکی دیواره ی گلو را تحریک و انعکاس بلع را ایجاد می کند. در هنگام بلع زبان کوچک به سمت بالا می رود و دهانه ی راه



بینی را می بندد. راه نای نیز با بالا آمدن غنبره و پایین رفتن اپی گلوت بسته و غذا وارد مری می شود. مرکز بلع با اثر خود بر مرکز تنفس باعث قطع تنفس در هنگام بلع می شود. لقمه ی غذا پس از ورود به مری با حرکات دودی مری حرکت می کند و به معده می رسد. نیروی جاذبه در حرکت لقمه نقش مهمی ندارد. ماهیچه های حلقوی بخش انتهایی مری (کاردیا) در حالت عادی منقبض است و از ورود محتویات معده به مری جلوگیری می کنند؛ ولی با رسیدن هر موج دودی به این ناحیه، انقباض ماهیچه ها از بین می رود و ورود غذا به معده تسهیل می شود. همراه با بلع آب و مواد غذایی مقداری هوا نیز وارد معده می شود.

- گیرنده های مکانیکی در واقع نوروهای تغییر شکل یافته اند!
- مرکز بلع و مرکز تنفس در بصل النخاع قرار دارند!
- مری فاقد حرکات موضعی است. و فقط حرکات دودی دارد!
- دندان های نیش بلند ترین ریشه را دارند!

غذا مدتی در معده می ماند

مواد غذایی قبل از ورود به روده، در معده بر اثر حرکات معده و آنزیم های شیره ی آن ریزه، نرم و به طور نسبی هضم می شوند و به صورت ماده ای خمیری شکل به نام کیموس در می آیند. کیموس سپس به تدریج به دوازدهه (قسمت ابتدایی روده ی باریک) وارد می شود. سطح داخلی معده ی فالی چین خوردگی های زیادی دارد. این چین خوردگی ها با پر شدن معده از بین می روند. ماهیچه های صاف حلقوی (داخلی) و طولی (خارجی) دیواره ی معده، در نزدیکی پیلور (دریچه ی انتهایی معده) قهقورتر از نواحی بالای معده هستند و انقباض شدیدتر دارند.

- چین خوردگی های معده همانند پینفورگی های روده باریک در اثر چین خوردگی های لایه پیوندی زیرین خود (لایه زیر مخاط) ایجاد شده است.
- در روده باریک، علاوه بر چین خوردگی ها، لایه مخاطی (بافت پوششی + آستر پیوندی) یکسری پرز هایی را ایجاد میکند که افزون بر پینفورگی ها سبب افزایش سطح تماس سلول های روده با مواد غذایی می شود!
- انقباضات شدید ناهیه نزدیک پیلور سبب تخلیه محتویات معده به روده می شود!
- کیموس شامل، مواد غذایی که برقی از آنها اندکی توسط آنزیم های شیره معده گوارش یافته اند + آنزیم ها و اسید معده + آب و موکوس، است
- شیره معده شامل اسید معده + فاکتور داخلی + برقی آنزیم ها گوارشی مانند پپسین که نوعی پروتئاز است!
- گفتیم که آنزیم های بدن اکثرا در pH فنثی فعالند، پپسین یکی از استثنا هاست که در محیط اسیدی معده، pH حدود ۲-۳ فعالیت می کند!

حرکت معده به دو منظور حورات می گیرد

پند دقیقه پس از ورود غذا به معده انقباض های ضعیفی در ماهیچه های آن ظاهر می شود (به دلیل تفریک گیرنده های مکانیکی دیواره آن) این انقباض ها که به تدریج شدیدتر و تعداد آن ها بیشتر می شود، به صورت امواج دودی از زیر کاردیا شروع می شود و در طول معده به سوی پیلور به پیش می روند. انقباض های دودی در مپاورت پیلور شدیدتر و باعث نرم شدن مواد غذایی و مخلوط شدن آنها با شیره ی معده می شوند. در پایان گوارش معده، شدت این انقباض ها به حدی می رسد که در هر حرکت، بخشی از کیموس معده را به درون دوازده می راند و بقیه ی کیموس به علت بسته شدن مبرد پیلور به معده بازمی گردد. هرچه حجم کیموس بیشتر و کشیدگی دیواره ی معده شدیدتر باشد، حرکات تفلیه ای معده نیز با شدت بیشتر صورت می گیرند، ولی ترکیب شیمیایی (مانند pH و ترکیب مواد غذایی و ...) و حجم کیموس موجود در دوازده مهم ترین عامل مؤثر بر تفلیه ی معده است.

- عضلات پیلور نسبت به کاردیا قطورتر و قوی تر هستند!

در معده مواد مختلفی ترشح می شود

سلول های ترشح کننده ی موسین در سراسر سطح داخلی معده وجود دارند و با ترشح خود یک لایه ی ضمیمه پسبنده و قلیایی موکوزی ایجاد می کنند. این ماده سطح معده را لغزنده و مفاط آن را از اثر شیره ی معده محافظت می کند. علاوه بر آن در دیواره ی معده تعداد زیادی غده ی ترشح کننده ی شیره ی معده وجود دارد که آنزیم ها، اسید کلریدریک و فاکتور داخلی معده را می سازند و ترشح می کنند. غده هایی که به پیلور نزدیک ترند، آنزیم های شیره ی معده را می سازند و غده های بالاتر علاوه بر آنزیم، ترشح اسیدکلریدریک و فاکتور داخلی معده را نیز به عهده دارند.

فاکتور داخلی معده برای حفظ ویتامین B_{12} و جذب آن در روده ضروری است و با توجه به نقشی که این ویتامین در زایش طبیعی گلبول های قرمز خون دارد، برداشتن معده یا آسیب دیواره ی آن باعث کاهش تعداد گلبول های قرمز خون می شود. آنزیم ها از سلول های اصلی (پتیک)، اسیدکلریدریک و فاکتور داخلی معده از سلول های ماشیه ای موجود در غدد دیواره ی معده ترشح می شوند.

آنزیم های شیره ی معده شامل چند پروتئاز است که به نام کلی پیپسینوژن خوانده می شوند. این مواد پس از تماس با اسید کلریدریک به موکلول های کوچک تر تبدیل می شوند و به صورت پیپسین فعال درمی آیند. همان گونه که در شکل مشاهده می کنید، پسین خود با اثر بر پیپسینوژن، تبدیل آن را سریع تر می کند. پیپسین پروتئین ها را به موکلول های کوچک تر پپتیدی (نه مونومر) تجزیه می کند. در شیره ی معده ی نوزادان آدمی و بسیاری از پستانداران آنزیم دیگری به نام رنین یافت می شود که پروتئین شیر (کازئین) را رسوب می دهد. از رنین به عنوان مایه پنیر در پنیر سازی استفاده می شود. هورمونی پروتئینی به نام کاسترین که به وسیله ی غده های مپاور پیلور به خون می ریزد، محرک ترشح اسیدکلریدریک و تا حدی آنزیم های شیره ی معده است.

• سلول های درون ریز دستگاه گوارش

✓ سلول های گاسترینی

این سلول ها هورمونی پروتئینی به نام گاسترین ترشح و وارد خون می کنند که گیرنده این هورمون بر روی سلول های ماستی اسی است. پس از اتصال هورمون به گیرنده پروتئینی روی غشا سلول ماستی اسی، مسیری فعال می شود که در نهایت منجر به تولید و ترشح اسید به داخل مچرا می شود

اکثر این سلولها در غده نزدیک پیلور قرار دارند

هورمون گاسترین توسط ریبوزوم های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می شود و توسط آگزوسیتوز از سلول خارج می شود.

توجه کنید که وقتی می گوئیم هورمون گاسترین وارد خون می شود، منظور این نیست که مستقیماً از سلول وارد خون می شود، بلکه از سلول به فضای میان بافتی ترشح می شود و از فضای میان بافتی به کمک انتشار وارد رگ خونی می شود و از آنجا با سیستم گردش خون در کل بدن پخش می شود ولی تاثیری بر سایر سلول های بدن ندارد زیرا ژن گیرنده گاسترین فقط در سلول های ماستی اسی بیان شده است! در بافت هدف (که در اینجا بافت معده و سلول های ماستی اسی است) گاسترین از خون خارج شده و وارد فضای میان بافتی می شود. سپس به گیرنده مخصوص خود متصل شده و در نهایت سبب ترشح اسید به مچرا می شود

☠ علاوه بر گاسترین، تحریک سیستم عصبی پاراسمپاتیک نیز سبب افزایش تولید و ترشح اسید می شود

☠ گاسترین می تواند سبب قلیایی تر شدن خون شود. چگونه؟

• فاکتور داخلی معده، یک گلیکوپروتئین است که از سلول های ماستی اسی ترشح می شود و وظیفه آن حفاظت از ویتامین B12 و کمک به جذب آن در روده است. در واقع Vit B12 غیر متصل به فاکتور داخلی یا توسط اسید معده و آنزیم ها تفریب می شود و یا نمی تواند جذب بدن شود و دفع می شود! به همین دلیل نبود فاکتور داخلی، به دلایل ژنتیکی و یا پراهی و... سبب نوعی کم خونی به نام کم خونی کشنده می شود

• پپسینوژن شامل پندین پروتئاز است که به صورت غیر فعال از سلول های اصلی با آگزوسیتوز ترشح می شود! پس از ترشح به داخل مچرا پپسینوژن توسط اسید معده یا پپسین فعال، فعال میشود و به پپسین تبدیل می شود

• منظور از فعال شدن پپسینوژن یعنی جدا شدن بخشی از مولکول پپسینوژن. پس توجه کنید که اسید معده همانند پروتئازها توانایی شکستن پیوند پپتیدی را دارد

• معده فقط حاوی آنزیم های پروتئاز است پس مواد لیپیدی و اسید نوکلئیکی و کربوهیدراتی در معده دست نفورده باقی می مانند

محل شروع گوارش شیمیایی	مواد غذایی
فقط نشاسته از دهان - بقیه کربوهیدرات ها در روده	کربوهیدرات ها
معده (توسط پپسین)	پروتئین ها
روده	لیپید ها
روده	اسید های نوکلئیک

استفراغ یک انعکاس دفاعی است که هدف آن خالی کردن محتویات معده و بفش بالای روده باریک، از راه دهان است. تفریک نامیه ی کلو و گیرنده های معده و روده و بیماری های مختلف ممکن است این انعکاس را ایجا کنند. ^۱ استفراغ با یک دم عمیق و بسته شدن منبره و بالا رفتن زبان کوچک آغاز می شود و با ^۲ انقباض ماهیچه های شکم و سینه و افزایش فشار وارد بر معده، محتویات آن را از راه دهان خالی می کند.

روده ی باریک مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذاست

گوارش شیمیایی مواد در روده با اثر آنزیم های قوی شیره ی پانکراس و با کمک صفرا و آنزیم های آزاد شده از سلول های دیواره ی روده به پایان می رسد. دیواره ی داخلی روده ی باریک چین خوردگی های زیادی دارد که روی آنها پرزهای متعدد دیده می شود. این پرزها و چین خوردگی ها سطح تماس روده را با مواد غذایی افزایش می دهند.

شیره ی پانکراس : بفش برون ریز پانکراس قوی ترین آنزیم های لوله ی گوارش را ترشح و به ابتدای دوازدهه وارد می کند. صفرا نیز به همین نامیه از دوازدهه میریزد (شکل ۹-۴). در شیره ی پانکراس، علاوه بر آنزیم ها مقدار زیادی بیکربنات سدیم برای از بین بردن اثر اسیدی کیموس معده و قلیایی کردن محیط روده وجود دارد که بیشترین قسمت آن در روده دوباره جذب می شود. هورمون سکرتین محرک مؤثری بر ترشح بیکربنات شیره ی پانکراس است. آنزیمهای شیره ی پانکراس و عمل آن ها در جدول ۱-۴ فاصله شده است. پروتئازهای این شیره در پانکراس به صورت غیرفعال هستند و پس از ورود به روده به صورت فعال در می آیند. عوامل عصبی و هورمونی ترشح شیره ی پانکراس را تنظیم می کنند.

- در روده باریک گوارش مکانیکی نداریم و تنها گوارش شیمیایی داریم. حرکت دودی روده باریک فقط جهت جلو بردن مواد غذایی است و نه گوارش فیزیکی آنها!
- پانکراس دارای ۲ بفش درون ریز و برون ریز است.

بفش درون ریز پانکراس

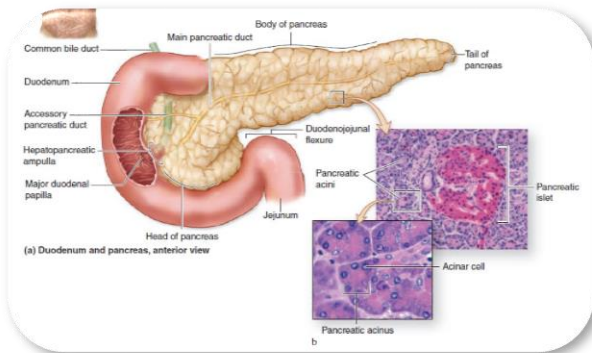
از جزیره های سلولی به نام جزایر لانگرهانس تشکیل شده است که مسئول ترشح انسولین و گلوکاگن است. انسولین هورمون کاهنده قند خون و گلوکاگون هورمون افزایش دهنده قند خون است. انسولین سبب ورود گلوکز اضافی خون به درون سلول ها و تبدیل آنها به گلیکوژن می شود و گلوکاگن سبب تبدیل گلیکوژن داخل سلولی به گلوکز و وارد شدن گلوکز به خون می شود!

☠ در دیابت نوع ۱ سلول های ترشح کننده انسولین تفریب می شوند!

☠ سرانجام انسولین سبب انبام واکنشی انرژی و سرانجام عمل گلوکاگن سبب واکنشی انرژی

..... می شود!

بفش برون ریز پانکراس



مسئول ترشح قوی ترین آنزیم های گوارشی است. آنزیم هایی مانند انواع لیپاز ها، انواع پروتئاز ها نظیر تریپسین، انواع نوکلئاز ها و سایر آنزیم های گوارشی نظیر آمیلاز، لاکتاز، ساکاراز و گلیکوژناز و ... است سلول های پانکراس علاوه بر آنزیم مسئول ترشح بی کربنات نیز هستند که سبب فنشی شدن کیموس وارد شده به دوازده می شوند!

☠ آنزیم های ترشح شده از پانکراس به صورت غیر فعال از سلول های برون ریز پانکراس ترشح می شوند و حتی درون مبرای پانکراس نیز فعال نمی شوند، زیرا در صورت فعال شدن سبب تجزیه خود بافت پانکراس می شوند (به دلیل اینکه مبرای پانکراس بر خلاف مبرای روده باریک لایه محافظ مفاتی است)

آنزیم های پانکراسی پس از ورود به روده فعال می شوند.

- حداکثر فعالیت آنزیم های گوارشی در **pH** قلیایی است. به همین دلیل ترشحات پانکراس مقدار زیادی بی کربنات دارند که باعث فنشی کردن کیموس اسیدی معده و همپنین قلیایی کردن محیط می شود!
- به دلیل قلیایی بودن محیط روده، پپسینی که همراه کیموس به روده آمده است در روده نمی تواند فعالیت کند زیرا پپسین برای فعالیت به محیط اسیدی نیاز دارد!
- همانند سایر بفش های لوله گوارش، تحریک پارا سمپاتیک سبب افزایش فعالیت بفش برون ریز (و نه درون ریز) پانکراس و تحریک سمپاتیک سبب کاهش فعالیت برون ریز پانکراس می شود!
- ترشحات بی کربنات پانکراس تحت کنترل سکرترین است. سکرترین هورمونی پروتئینی است که از برقی سلول های پوششی روده باریک، در پاسخ به مواد درون روده، به درون فون ترشح می شود. سکرترین با اثر بر روی سلول های ترشح کننده بی کربنات بفش برون ریز پانکراس سبب افزایش ترشح بی کربنات پانکراس می شود، ولی تاثیری بر ترشح آنزیم های پانکراسی ندارد!
- تاثیر نهایی سکرترین می تواند سبب اسیدی شدن فون شود! چگونه؟
- عمل سکرترین بر روی کیموس مخالف عمل گاسترین است!

عمل صفرا

صفرا یک ماده ی **قلیایی** است و جگر (کبد) آن را میسازد و ترشح می کند. صفرا پس از ورود به روده باعث پراکنده شدن ذرات ریز چربی در آب و ایجاد یک امولسیون پایدار می شود و اثر لیپاز پانکراس را بر آنها آسان تر می کند. املاح صفرا حرکات دودی روده را شدت می دهند و قلیایی بودن صفرا به فنتی کردن کیموس کمک می کند. در ترکیب صفرا، رنگ ها، املاح، کلسترول و لسیتین (نوعی لیپید) وجود دارد. صفرا ابتدا به کیسه ی صفرا می رود و در آنجا غلیظ تر می شود. در صفرا دو ماده ی رنگی به نام های بیلی وردین و بیلی رو بین وجود دارد که از تمزیه ی هموگلوبین کویپه های قرمز مرده به وجود می آیند. **بفشی** از مواد رنگی صفرا در روده دوباره جذب خون و از راه ادرار دفع می شود. رنگ زرد ادرار به همین علت است. **بفشی** دیگر از این مواد رنگی صفرا بر اثر آنزیم های گوارشی تغییر می کند و رنگ قهوه ای مدفوع را می سازد. رسوب کلسترول در کیسه ی صفرا یا مبادی خروج آن، سنگ های صفرا را ایجاد می کند. ورود رنگ های صفرا به خون که ممکن است بر اثر سنگ های صفرا یا بیماری های فونی و کبدی صورت گیرد، باعث بیماری یرقان یا زردی می شود.

• ترشحات صفرا همانند ترشحات پانکراس و سلول های موکوزی قلیایی است!

• صفرا پس از تولید توسط سلول های کبدی توسط مجرای صفراوی وارد کیسه صفرا می شود و در آنجا ذخیره و

تغلیظ می شود تا در مواقع لازم ترشحات خود را به دوازدهه بریزد!

• صفرا خود فاقد هرگونه آنزیم و پروتئینی است و فقط حاوی املاح و بی کربنات و آب و رنگ ها (بیلی روبین و بیلی وردین)، کلسترول و لسیتین (نوعی لیپید) است.

• صفرا نمی تواند با هیدرولیز تری گلیسیرید ها آنها را تبدیل به اسید چرب و گلیسرول کند زیرا لیپاز ندارد ولی می تواند سبب تشکیل امولسیون شود که با این کار در واقع به عمل آنزیم لیپازی که از پانکراس ترشح شده

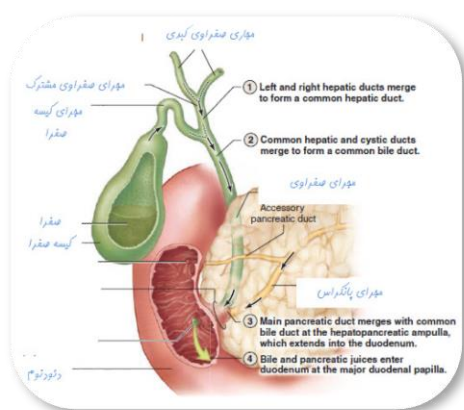
است کمک میکنند!

• صفرا علاوه بر کمک به عمل لیپاز، بر عملکرد سایر آنزیم ها نیز تاثیر مثبت دارد و به عمل سایر آنزیم ها نیز کمک می کند! زیرا ماده صفرا قلیایی است و آنزیم های روده در محیط قلیایی فعالیتت هستند پس در واقع صفرا با (D, E, K, A) رنج خواهند برد!

ویتامین A جهت سلامت بینایی و سلامت سیستم ایمنی، ویتامین K برای انعقاد خون و ویتامین D برای داشتن استخوان های سالم و مکمل ضروری است!

• املاح صفراوی سبب تشدید حرکات دودی روده می شوند، پس میتوان نتیجه گرفت عضلات دیواره لوله گوارش

- اکثر بیکربنات و املاح صفراوی پس از وارد شدن به روده در مکان های دور تر روده بازجذب می شوند و املاح صفراوی دوباره به کبد باز می گردند تا وارد صفرا شوند و این پرفه را تکرار کنند!
- بیلی روبین، ماده اصلی رنگی صفرا، از تجزیه هموگلوبین گلبوب های قرمز فرسوده و مرده تولید میشود. گلبول های قرمز پیر هنگام عبور از طحال در رگ های طحال گیر می افتند و ماکروفاژ این گلبول های به دام افتاده را فاگوسیتوز می کند و هموگلوبین آن را تجزیه میکند و هم (آهن) آنرا برای استفاده مجدد به مغز قرمز استخوان می فرستند تا در ساختار هموگلوبینی دیگر به کار رود ولی گلوبین (بیش پروتئینی هموگلوبین) آنرا تجزیه می کند و از تجزیه آن بیلی روبین تولید می شود سپس بیلی روبین را به کبد می فرستد تا از طریق صفرا دفع کند!



- اکثر رنگ های بیلی روبین و بیلی وردین از طریق مدفوع دفع می شوند، ولی بخشی از آنها از دستگاه گوارش جذب می شوند، این رنگهای جذب شده از طریق ادرار دفع می شوند!
- افزایش تولید بیلی روبین، مثلاً در بیماری مالاریا که گلبول های قرمز تفریب می شوند، و یا فتلال در مسیر ترشح بیلی روبین به طور مثال در هپاتیت یا سنگ های صفراوی که مجرا را می بندند سبب بیماری یرقان می شود!

- سنگ های صفراوی از اکثراً از جنس کلسترول هستند و رسوب کلسترول بر روی هم سبب ایجاد سنگ می شود، این سنگ ها اگر مجرای دفع صفرا را مسدود کنند سبب پس زدن مواد صفراوی نظیر املاح و رنگها به کبد و فون می شوند در نتیجه سبب یرقان می شود!

• یرقان

- اگر انسدادی باشد، چون صفرا به روده ترشح نمی شود پس مدفوع کم رنگ و بی رنگ خواهد شد ولی ادرار پررنگ تر
 - × مثال: سنگ های صفراوی و برفی کرم های انگلی که در مجرا زندگی می کنند.
 - ✓ اگر ناشی از تفریب بیش از حد گلبول های قرمز باشد، مدفوع و ادرار هر دو پررنگ خواهند شد
 - × مثال: مالاریا و کم فونی داسی شکل
 - ✓ اگر ناشی از تفریب سلول های کبدی و هپاتیت باشد، ادرار پر رنگ و مدفوع رنگ پریده! زیرا سلول های کبدی که مسئول ترشح بیلیروبین به صفرا بودند تفریب شده اند!
 - × مثال: هپاتیت

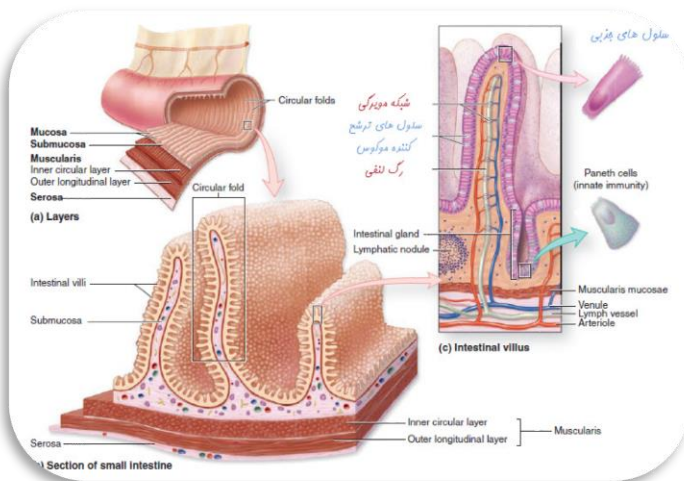
ترشحات غده های دیواره ی روده

در دیواره ی روده ی باریک، علاوه بر غده ترشح کننده ی موکوز غده های دیگری وجود دارد که مایعی نمکی ترشح و حرکت مواد در روده را آسان می کنند. منشأ آنزیم هایی که در روده وجود دارند، اما از پانکراس ترشح نشده اند، سلول های پوششی دیواره ی روده است. عمر این سلول ها کوتاه است و پس از کنده شدن از دیواره ی روده به درون آن می افتند و آنزیم های درونی آنها آزاد می شود.

- آنزیم های روده باریک که منشأ پانکراسی ندارند، به صورت فعال با مصرف ATP ترشح نمی شوند بلکه ترشح آنها غیر فعالانه است و صرفاً پس از مردن سلول آزاد می شوند!

- بافت پوششی معده و روده سرعت تقسیم بسیار بالایی دارند و ۴-۳ روز یکبار عوض می شوند.

بافت شناسی دیواره روده:



دیواره روده همانند سایر بخش های لوله گوارش ساختاری ۴ لایه دارد، از خارج به داخل به ترتیب شامل: لایه پیوندی قارچی (صفاق)، لایه ماهیچه ای، لایه پیوندی زیر مخاط، لایه پوششی با آستر مخاطی است.

دیواره روده دارای چین خوردگی هایی است که به دلیل لایه زیر مخاط ایجاد شده اند، این چین خوردگی ها سبب افزایش ۳۰ برابری سطح لوله شده اند، پس از این چین خوردگی ها، لایه مخاطی نیز به دلیل پیش روی آستر مخاط در زیر سلول های پوششی، پرز

هایی را ایجاد کرده که سطح قارچی پرزها سلول های پوششی استوانه ای تک لایه اند و با مبرای لوله در تماس اند و مرکز پرزها از جنس بافت پیوندی است! در مرکز هر پرز، یک سرشرفگ و یک سیاهرگ و یک رگ لنفی می بینیم که بین سرشرفگ و سیاهرگ نیز مویرگ هایی مشاهده می شود! وجود پرزها سبب افزایش ۱۰ برابری سطحی لوله شده است.

برقی از سلول های پرزها سیتوپلاسم شفاف دارند که وظیفه ترشح موکوز را برعهده دارند. برقی از سلول ها که از آنها به عنوان سلول های جذبی یاد می شود، در راس خود دارای برآمدگی های سیتوپلاسمی به نام ریزپرز هستند که این ریزپرزها ۲۰ برابر سطح روده را افزایش می دهند!

در کل سطح روده نسبت به یک لوله ساده ۶۰۰ برابر بیشتر است!

- برقی از سلول های پوششی دیواره دوازدهه سکرترین ترشح می کنند!

- در لوله گوارش چند نوع بافت پوششی می توان یافت؟

پوآب:

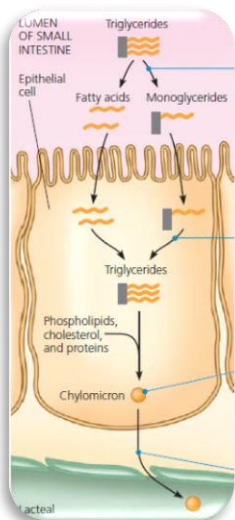
جذب ورود مواد از لوله ی گوارشی به خون است

مواد غذایی پس از گوارش به مولکول های کوچک قابل جذب تبدیل می شوند. فرآیند شیمیایی اصلی در این تغییرات هیدرولیز است. در پایان گوارش، کربوهیدرات ها به مونوساکارید، پروتئین ها به آمینواسیدها و چربی ها به گلیسرول و اسیدهای چرب تبدیل می شوند. جذب مواد غذایی در روده صورت میگیرد ولی برخی مواد دارویی از مفاط دهان و معده نیز جذب می شوند. وجود چین ها و پرزهای درشت و ریز در مفاط روده، سطح جذب را چندین برابر افزایش میدهد. هر سلول پوشش مفاط روده صدها ریزپرز دارد، به طوری که مساحت جذب در روده به حدود ۲۵۰ مترمربع می رسد. جذب مواد در روده با پدیده های انتشار و اسمز و انتقال فعال صورت می گیرد.

جذب اغلب قندهای ساده با انتقال فعال به وسیله ی سلول های پوششی مفاط و همراه با جذب سریم و به کمک آن صورت می گیرد.

- برای جذب اغلب قند های ساده وجود سریم در روده ضروری است در واقع یک نوع پمپ وجود دارد که باید هم به سریم وصل شود و هم قند تا فعال شود
- جذب سریم و اغلب قند ها همسو با هم است! دقت کنید که جذب سریم نیز باعث ایجاد فشار اسمزی می شود بنابراین پشت سر سریم آب نیز جذب می شود!
- در روده باریک مواد غذایی و آب جذب می شود ولی محل اصلی جذب آب روده بزرگ است!
- جذب آمینواسیدها با انتقال فعال صورت می گیرد و وجود سریم در روده برای انتقال برخی از آنها لازم است. آمینواسیدهایی که از روده جذب می شوند از گوارش پروتئین های غذا و پروتئین های موجود در ترشحات لوله ی گوارش و سلول های مرده و جدا شده ی بافت پوششی روده حاصل می شوند.

- تمام آمینواسید ها با انتقال فعال و مصرف ATP جذب می شوند ولی فقط برخی از آنها برای جذب نیاز به Na دارند!



چربی ها که پس از گوارش به مونوگلیسریدها، دی گلیسریدها و اسیدهای چرب تبدیل می شوند، به سهولت وارد سلول های پوششی مفاط روده می شوند و مجدداً به صورت تری گلیسرید درمی آیند و آنگاه وارد مویرگ های لنفی می شوند. علت آنکه مواد چربی بر خلاف سایر مواد آلی از راه لنفی جذب می شوند، این است که سطح خارجی مویرگ های فونی دیواره ی روده، مانند سایر مویرگ ها با لایه ای از پلی ساکاریدها (منظور همان غشای پایه مویرگ است) پوشیده شده است که مانع ورود مولکول های چربی می شود. در حالی که در مویرگ های لنفی این لایه وجود ندارد.

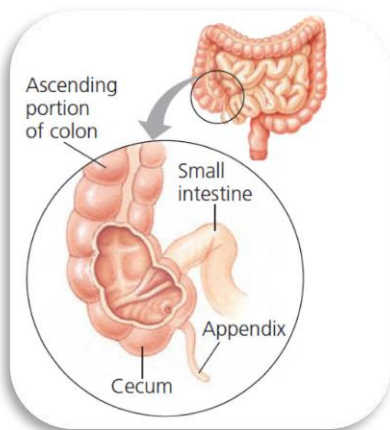
- جذب تری گلیسرید ها به صورت انتشار ساده و بدون صرف انرژی است!
- برای جذب تری گلیسرید ها باید ابتدا تبدیل به اسید چرب و مونو یا دی گلیسرید شوند و سپس به آن صورت جذب سلول می شوند و مجدداً در داخل سلول تبدیل به تری گلیسرید می شوند و جذب مویرگ لنفی مرکز پرز می شوند! این تبدیل داخل سلول در شبکه آندوپلاسمی صاف سلول صورت می گیرد!

ویتامین های مملول در چربی (A, D, E و K) همراه با ذرات چربی جذب، اما سایر ویتامین ها (B, C) به فون منتشر می شوند. ویتامین B₁₂ موکول درشتی است که جذب آن به کمک یک پروتئین حامل (فاکتور داخلی معده) صورت می گیرد. ترکیبات معدنی روده از راه انتشار و یا انتقال فعال جذب می شوند. جذب آب در روده منحصراً از قوانین اسمز تبعیت می کند.

- هنگام تبدیل پلی مرها به مونومرهای خود در لوله گوارش با اینکه فرآیند انرژی زا است ولی ATP تولید نمی شود و انرژی به صورت گرما آزاد می شود

- برای جذب مواد غذایی از روده به فون و مویرگ لنفی، مجموعاً از چند لایه فسفولیپید رد می شوند؟

روده ی بزرگ



ابتدای روده ی بزرگ روده ی کور نام دارد و به زائیده ی آپاندیس ختم می شود. روده ی بزرگ شامل سه قسمت تقریباً مستقیم به نام های کولون بالا رو (در سمت راست)، کولون افقی و کولون پایین رو (در سمت چپ) است. کولون پایین رو به راست روده و ماهیچه های ملقوی داخلی و خارجی مفرج ختم می شود که اولی از ماهیچه های صاف (غیرارادی) و دومی از ماهیچه های مخطط (ارادی) ساخته شده است. موادی که وارد روده ی بزرگ می شوند، شامل آب و املاح، مقدار کمی مواد غذایی گوارش نیافته مانند سلولز و بقایای ترشحات غده های گوارشی است. دیواره ی روده ی بزرگ آب و املاح را جذب می کند و بدین طریق باعث غلیظ تر شدن مدفوع می شود.

باکتری هایی که در روده ی بزرگ زندگی می کنند، برخی مواد مانند سلولز را تجزیه و از کلونز ایباد شده برای تغذیه خود (و نه میزبان) استفاده می کنند. مقدار کمی ویتامین های B و K نیز به وسیله ی این باکتری ها ساخته می شود و جذب فون می گردد. بخشی از گازهای روده، مانند هیدروژن، متان و سولفید هیدروژن مربوط به عمل تجزیه ای باکتری های روده است. مقدار کمی پتاسیم و موکوز از غده های دیواره ی روده ی بزرگ ترشح و دفع می شود. روده ی بزرگ تدرک زیادی ندارد.