فصل دوم

گوارش و جذب مواد

مقدمه

* غذایی که می خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی در می آید که می تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته های بدن را فراهم کند.

* غذای نامناسب و یا اضافه بر نیاز، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می کند. اضافه وزن و چاقی، یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آیندهٔ ما را به خطر می اندازد

*تصویر ریز پرز رودهٔ باریک با میکروسکوپ **الکترونی**

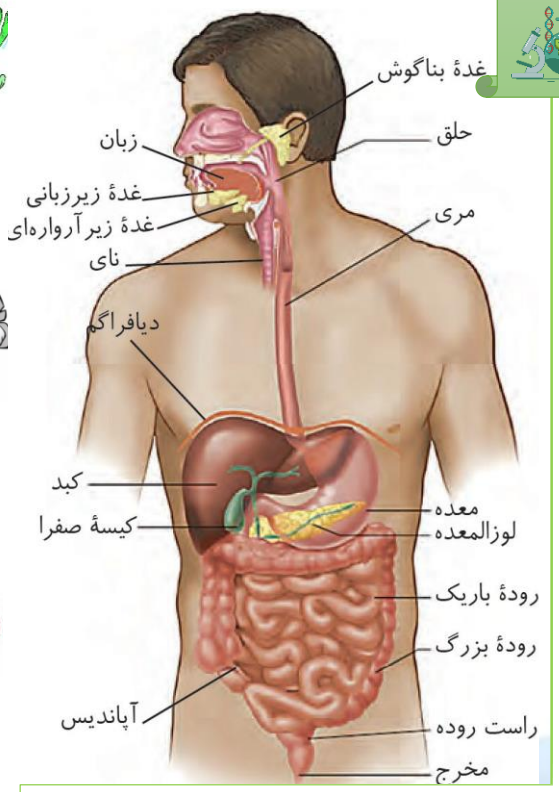
گفتار ۱ ساختار و عملکرد لوله گوارش

* **دستگاه گوارش**= **لولهٔ گوارش** + **اندام های دیگر مرتبط با آن**. غده های بزاقی ، غده پانکراس (لوزالمعده)، غده کبد (جگر) و کیسهٔ صفرا با لولهٔ گوارش مرتبط اند و در گوارش غذا نقش دارند. لولهٔ گوارش ، لولهٔ پیوسته ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. درقسمت هایی از لوله گوارش ماهیچه های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد. بنداره ها در تنظیم عبور **مواد** نقش دارند.

شکل ۲ـ بندارهٔ انتهای مری

نکته ۱: در لوله گوارش ۵ بنداره داریم: ۱-انتهای مری یا کاردیا (ماهیچه صاف) ۲-انتهای معده یا پیلور (ماهیچه صاف) ۳-انتهای روده باریک (ماهیچه صاف) ۴-بنداره داخلی مخرج (ماهیچه صاف) ۵- بنداره خارجی مخرج (ماهیچه اسکلتی)

شکل شناسی



*مری: در پشت نای و در وسط بدن - دو تغییر جهت در مسیر مری وجود دارد، اواسط آن به سمت راست رفته و سپس به سمت چپ برگشته و به وسط می آید - در نهایت انتهای آن با رفتن به سمت چپ و عبور از یافراگم در پشت کبد در سمت چپ به معده وارد می شود .

*کاردیا: در سمت چپ- زیر دیافراگم و پشت کبد در نزدیکی محل اتصال لوب های آن– بالاتر از کیسه صفرا

*معده: در سمت چپ – جهت حرکات کرمی از چپ به راست- بخشی از آن بالای کاردیا است و بخشی پایین پیلور – در تماس با لوب کوچک کبد ، کولون افقی و پانکراس – در تماس با بخشی از دیافراگم – قوس بزرگ و کوچک دارد

*پیلور: در سمت راست- هم سطح با کیسه صفرا – بالای بخش پهن پانکراس

*دوازدهه: در سمت راست- بالا جلو و پشت لوزالمعده – در پشت کولون افقی به پایان میرسد – بالاتر و پایین تر از پیلور

*روده باریک: نیمه بالایی بیشتر قوس های افقی و نیمه پایینی بیشتر قوس های عمودی- پشت کولون بالارو و افقی – جلوی کولون پایین رو و راست روده – بخشی پایین تر از روده بزرگ –حرکات کرمی در همه جهات

*روده کور: قطورترین بخش - ابتدای روده بزرگ در سمت راست- در زیر اتصالش به روده باریک به آپاندیس(راست) ختم میشه – بزرگترین برجستگی های روده بزرگ را دارد

* کولون بالارو: در سمت راست- جلوی روده باریک – حرکت کرمی از پایین به بالا – در انتها به سمت جلو قوس میزند – در وسط جلو و پشت طناب داره

*کولون افقی: جلوی روده باریک- حرکت کرمی از راست به چپ(ابتدا به پایین بعد بالا) – انتهای آن از ابتداش بالاتره (بالاترین بخش روده بزرگ) – انتها به سمت پشت قوس میزند

*کولون پایین رو: در سمت چپ – بلند ترین بخش روده بزرگ – حرکت کرمی از بالا به پایین و راست – پشت روده باریک

*راست روده: در پشت روده باریک – به مخرج ختم میشود – قطر متغیر دارد

*کبد: بزرگترین اندام دستگاه گوارش – بخش عمده سمت راست- زیر دیافراگم (نیمه سمت چپ دیافراگم پایین تر از نیمه راستشه)

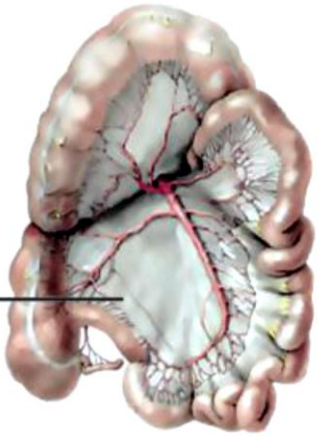
*کیسه صفرا: سمت راست- بالای بخش پهن پانکراس- در اتصال با لوب بزرگ کبد

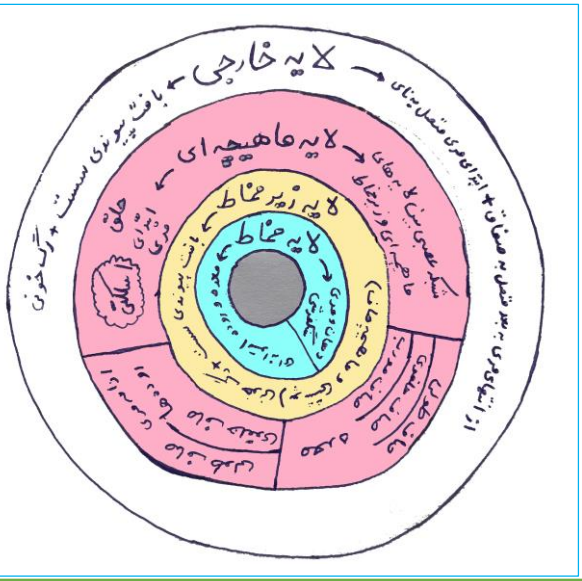
ساختار لوله ی گوارش:

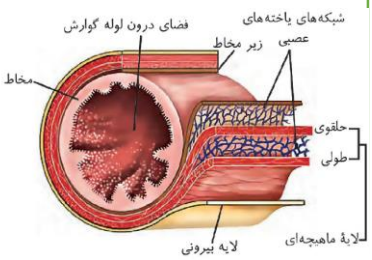
* دیوارهٔ بخش های مختلف لولهٔ گوارش، ساختار تقریباً **مشابهی** دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایهٔ بیرونی، ماهیچه ای، زیر مخاطی و مخاطی. هر لایه، از انواع بافت ها تشکیل شده است. در همهٔ این لایه ها بافت پیوندی سست و رگ خونی وجود دارد.

لایهٔ بیرونی از انتهای مری به بعد بخشی از صفاق است. صفاق پرده ای است که اندام های درون شکم را به هم وصل می کند. در ابتدا و اواسط مری این لایه با نای مشترک است.

- **لایهٔ ماهیچه ای** در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج از نوع مخطط یا اسکلتی (تحت کنترل پیکری) است. این لایه در بخش های دیگر لولهٔ گوارش شامل یاخته های ماهیچه ای صاف است (تحت کنترل خودمختار) که به شکل حلقوی در داخل و طولی در خارج سازمان یافته اند. دیوارهٔ معده یک لایهٔ ماهیچه ای موّرب در داخل نیز دارد. در لا به لا ی لایه های ماهیچه ای شبکه ی عصبی وجود دارد.
- **زیر مخاط (لایهٔ زیر مخاطی)** موجب می شود مخاط، روی لایهٔ ماهیچه ای بچسبد و به راحتی رویآن بلغزد یا چین بخورد. در زیر مخاط همانند لایهٔ ماهیچه ای ، شبکه ای از یاخته های عصبی وجود دارد.
- **مخاط (لایهٔ مخاطی)** انواعی از بافت ها را دارد. داخلی ترین یاخته های آن از بافت پوششی (سنگفرشی یا استوانه ای) است که در بخش های مختلف لولهٔ گوارش ،کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح (ماده مخاطی، بیکربنات، اسید، آنزیم، هورمون) را انجام می دهند.







شکل شناسی

*** دقت کنید سرخرگی که به روده ها و کولون ها خون میدهد از ضخامت صفاق عبور میکند.**

***سرخرگی که به آپاندیس خون میدهد، از سرخرگی منشا میگیرد که به بنداره انتهای روده باریک خون میدهد. آپاندیس مانند سرخرگ اتصالی به آن به صفاق اتصال مستقیم ندارد!**

***کولون پایین رو و بخشی از کولون افقی با سرخرگ مشترک خون رسانی میشوند.**

*** دقت کنید بخش پرده ای صفاق در سمت چپ کولون بالارو، پایین کولون افقی و جلو و راست کولون پایین رو قرار دارد.**

نکته ۲: دقت کنید صفاق اندام های درون شکم(رحم،تخمدان،روده،مثانه و ...) را از خارج به هم متصل می کند. کلیه و غدد فوق کلیه در پشت شکم هستند و با صفاق احاطه نمی شوند.

نکته ۳:بافت پیوندی اطراف مری سبب اتصال آن به سطح فاقد غضروف نای می شود. بافت پیوندی انتهای مری به صفاق می پیوندد.

نکته ٤: در همه ی لایه های لوله گوارش بافت پیوندی سست و رگ خونی وجود دارد به همین علت در همه ی لایه ها بافت پوششی و پیوندی را داریم.

حرکات لولهٔ گوارش:

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

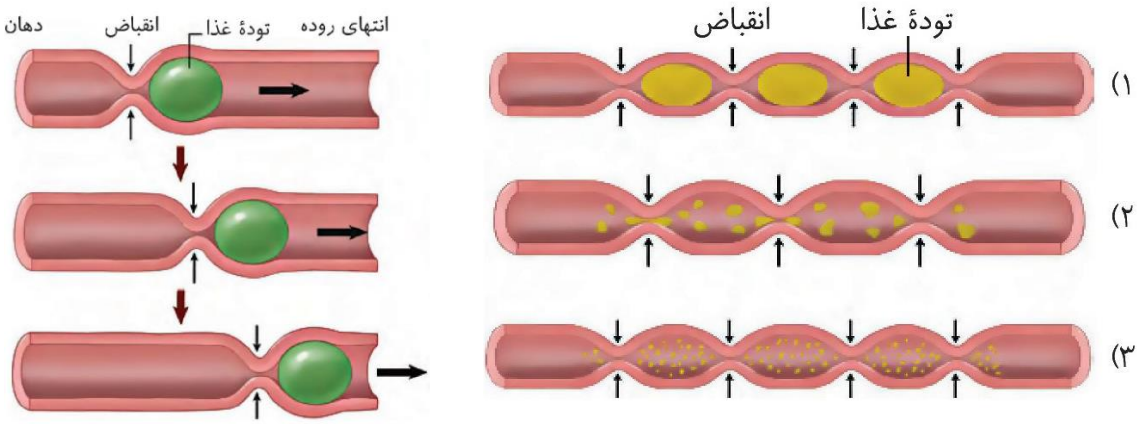
*در **حرکات کرمی**، ورود غذا لولهٔ گوارش را گشاد و یاخته های عصبی(گیرنده های کششی) دیوارهٔ لوله را تحریک می کند. یاخته های عصبی، ماهیچه های دیواره را به انقباض وادار می کنند. در نتیجه، یک حلقهٔ انقباضی در لوله ظاهر می شود که غذا را به حرکت درمی آورد . حرکات کرمی نقش مخلوط کنندگی نیز دارند؛ به ویژه وقتی که حرکت محتویات لوله با برخورد به یک بنداره، متوقف شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می کنند. پیلور بندارهٔ بین معده و رودهٔ باریک است. در این حالت، حرکات کرمی فقط می توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

*درحرکات **قطعه قطعه کننده** بخش هایی از لوله به صورت یک در میان منقبض می شوند. سپس این بخش ها از حالت انقباض خارج و بخش های دیگر منقبض می شوند. **تداوم** این حرکات در لولهٔ گوارش موجب می شود محتویات لوله، ریزتر و بیشتر با شیره های گوارشی مخلوط شوند.

نکته ۵: هر دو نوع حرکات لوله گوارش در گوارش مکانیکی و شیمیایی غذا نقش دارند. تعداد حلقه ی انقباضی در حرکت کرمی ثابت اما در حرکت قطعه قطعه کننده متفاوت است؛ همچنین جهت حرکت غذا در حرکت کرمی یک طرفه و در قطعه قطعه کننده دو طرفه است.

نکته ٦: نمی توان گفت هر حرکت کرمی باعث حرکت غذا در لوله گوارش می شود چون در میزنای حرکات کرمی سبب جلو راندن ادرار می شود.

نکته ۷: حرکات کرمی در سراسر لوله ی گوارش و حکات قطعه قطعه کننده فقط در روده باریک انجام می شوند.



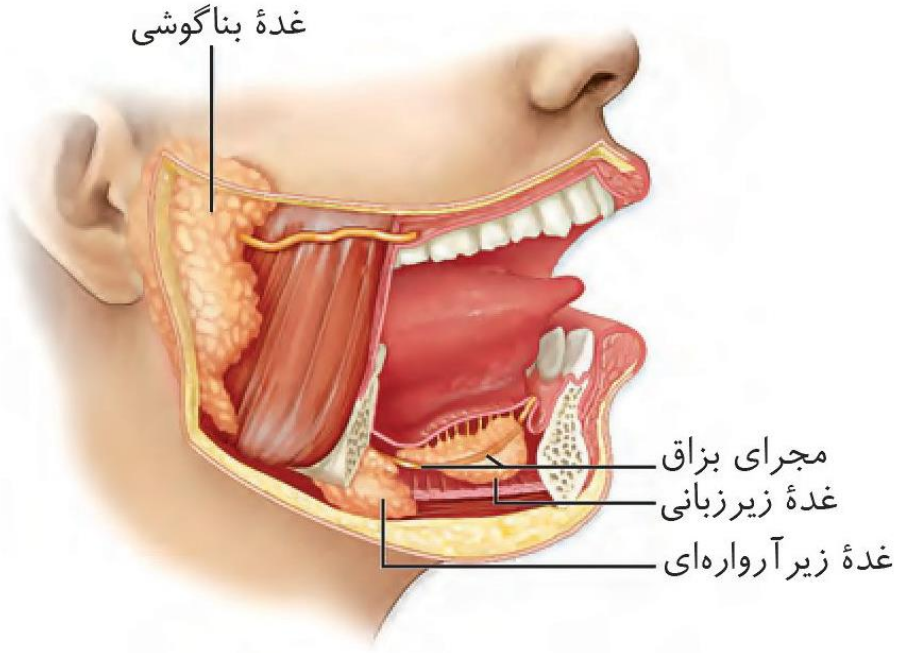
* دستگاه گوارش طی فرایند گوارش مکانیکی، غذا را آسیاب می کند و با فرایند گوارش شیمیایی، مولکول های بزرگ را به مولکول های کوچک تبدیل می کند.

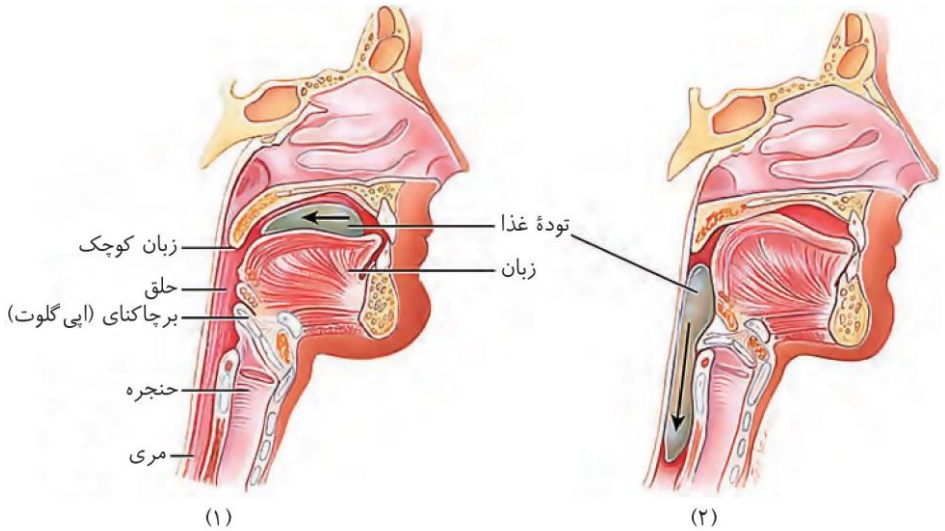
گوارش در دهان:

* با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می شود. آسیاب شدن غذا به ذره های بسیار کوچک برای فعّالیت **بهتر** آنزیم های گوارشی، و اثر بزاق بر آن لازم است.**سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ و غده های بزاقی کوچک**، بزاق ترشح می کنند . بزاق، ترکیبی از آب، یون ها، انواعی از آنزیم ها و موسین است.

*آنزیم های بزاق:۱- آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می کند۲- **لیزوزیم**(نه لیزوزوم)، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری های درون دهان نقش دارد.

*موسین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و مادهٔ مخاطی ایجاد می کند. مادهٔ مخاطی دیوارهٔ لولهٔ گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا یا آسیب شیمیایی (بر اثر اسید یا آنزیم) حفظ می کند و ذره های غذایی را به هم می چسباند و آنها را به تودهٔ لغزنده ای تبدیل می کند.





شکل شناسی

*__بناگوشی__: بزرگترین غده بزاقی و در زیر پوست- مجرای آن به سقف دهان (بالای دندان های آسیاب بالا) وارد و بزاق ترشح می کند – از بقیه غدد به اپی گلوت نزدیک تره – در جلوی گوش و جلوی استخوان گیجگاهی جمجمه قرار داره- در سطح داخل آن عضله جونده که متصل به فک بالا و پایین است را داریم بخش محدب آن به سمت گوش است – قطورترین بخش آن بالا و نازک ترین بخش آن در پایین است

*__زیرآرواره ای__: پایین ترین غده ی بزاقی- با ساختاری به سطح داخلی چانه وصل است – مجرای آن از ضخامت غده ی زیرزبانی عبور کرده و به عقب دندان های جلویی پایینی در زیر زبان میریزد – این غده در تماس با سطح داخلی و کناری استخوان فک پایین است

*__زیرزبانی__: بیشترین تعداد مجرا را دارد (۹ مجرا که به زیر زبان میریزد) – بالای ساختار اتصال دهنده ی غده زیرآرواره ای به فک است – بخش جلویی پهن تر و بخش عقبی آن تیز تر است- دورترین به اپی گلوت

* در چانه مقدار بافت چربی از بخش بناگوشی و در بخش بناگوشی از بقیه قسمت های صورت بیشتر است.

*در حین بلع،زبان بالا می رود تا راه دهان بسته شود. زبان کوچک بالا می رود تا راه بینی بسته شود. در اثر برخورد غذا اپی گلوت پایین می رود و راه نای را می بندد(همچنین حنجره بالا می آید) و غذا وارد مری می شود. تار های صوتی فشرده تر میشوند. بعد از بلع همه بخش ها پایین میروند به جز اپی گلوت.

*دندان های انسان به استخوان های پهن جمجمه (استخوان فک پایین و بالا) متصل هستند.

*در جلوی پیشانی و بالای حلق و بینی سینوس های هوایی(محفظه ای از استخوان که پر از هواست) را می بینیم.

*__زبان کوچک__ در امتداد سقف دهان قرار دارد و ساختار آن از چربی است. __اپی گلوت__ زائده غضروفی است که دو بخش ثابت (اتصال به بخشی از بالای حنجره با رباط) و متحرک دارد. بالای اپی گلوت لوزه قرار دارد.

*زبان از جلو به استخوان پهن فک پایین متصل شده است. و در پشت به لوزه ختم میشود. بخش سطحی زبان الیاف عضلانی طولی و بخش عمقی آن الیاف اتصال دهنده به چانه دارند.

*تعدادی عضله حنجره را به چانه در زیر محل اتصال زبان متصل می کنند. در سطح پشتی حنجره که ابتدای نای محسوب میشود، غضروف داریم!

*در استخوان پیشانی و استخوان کف سری (پروانه ای) حفره های هوایی است. در سطح پشتی و بالایی حفره هوایی استخوان پروانه ای فرورفتگی در استخوان وجود دارد که محل قرارگیری هیپوفیز است. در استخوان های پهن بخش مرکزی اسفنجی است

بلع غذا:

به رسیدن غذا از دهان به معده بلع می گویند. هنگام بلع با فشار زبان، تودهٔ غذا به عقب دهان و داخل حلق رانده می شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می کند. همان طور که می دانید حلق را به چهارراه تشبیه می کنند. (دهان،بینی،مری،نای) در ادامه دیوارهٔ ماهیچه ای حلق منقبض می شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می راند.حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می کند و با شل شدن بندارهٔ انتهای مری، غذا وارد معده می شود. غده های مخاط مری، مادهٔ مخاطی ترشح می کنند تا حرکت غذا آسان تر شود.

نکته ۸: زبان هم در جویدن و هم در بلع نقش دارد. بافت پوششی زبان، سنگفرشی چندلایه است و بر روی آن جوانه های چشایی که سلول های گیرنده چشایی را دارند قرار گرفته است.

نکته ۹: دقت کنید در ایجاد حرکات کرمی، هم شبکه عصبی پیکری و ماهیچه اسکلتی(در حلق و ابتدای مری) و هم شبکه عصبی خودمختار و ماهیچه صاف(سایر بخش های مری، معده و روده ها) نقش دارند.

گوارش در معده:

* معده، بخش کیسه ای شکل لولهٔ گوارش است. دیوارهٔ معده، چین خوردگی هایی دارد که با پرشدن معده باز می شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیرهٔ معده و حرکات آن انجام می شود. در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش که کیموس نام دارد،با باز شدن بندارهٔ پیلور وارد ابتدای رودهٔ باریک می شود. به ابتدای رودهٔ باریک دوازدهه می گویند.

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 دارند.

انواع یاخته های مخاط معده:

*در معده یاخته های پوششی مخاط های متفاوت و کارهای متفاوتی دارند:

- **یاخته های پوششی سطحی:** در **سطح معده و** در **حفره های معده** قراردارند. این سلول ها ماده ی مخاطی و بیکربنات ترشح می کنند.

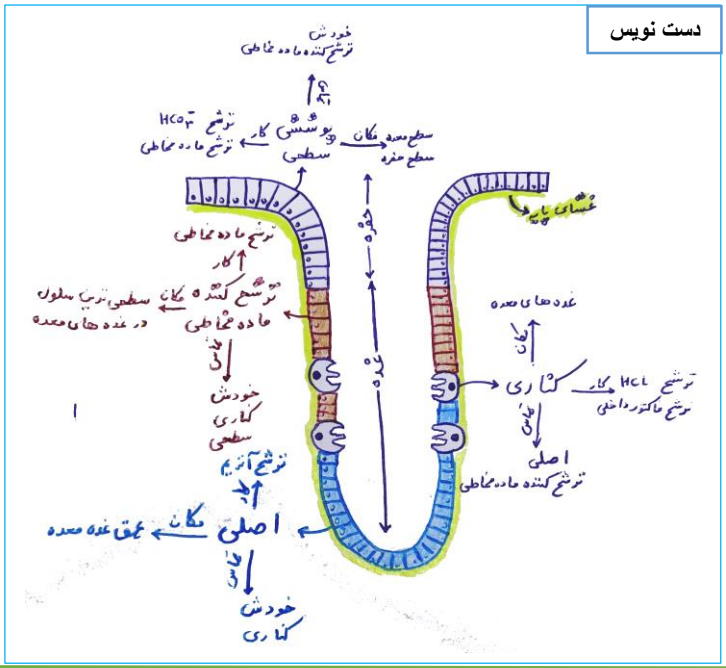
- **یاخته های ترشح کننده ی ماده ی مخاطی:** سطحی ترین سلول های **غده های معده** هستند و ماده ی مخاطی ترشح می کنند.این یاخته ها می توانند در تماس با یاخته های پوششی سطحی و یاخته های کناری باشند.

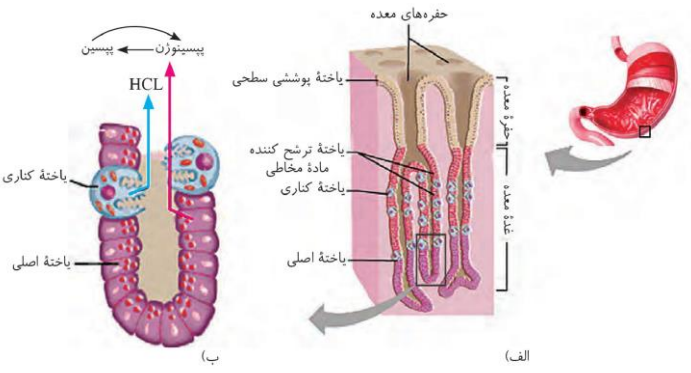
*ماده ی مخاطی ترشح شده از این دو نوع سلول و بیکربنات حاصل از سلول های پوششی سطحی، لایه ی ژله ای قلیایی محکمی به وجود می آورند که سدی محافظت کننده در برابر **اسید و آنزیم** است.

- **یاخته های کناری:** این سلول ها در **غده های معده** (نه حفره های معده!) قرار دارند و برون ریز هستند.در لابه لای سلول های اصلی و یاخته های ترشح کننده ی ماده ی مخاطی هستند. این سلول ها مرز بین سلول های اصلی و ترشح کننده ی ماده ی مخاطی در غده های معده هستند. این سلول ها نسبت به آنها بزرگتر هستند اما کم ترند. این سلول ها ظاهر متفاوت دارند و غشای پلاسمایی آنها به سمت مجرای غدد معده فرورفتگی های عمیق دارد. هسته ی این سلول ها گرد و به قاعده ی سلول نزدیک است. این سلول ها اسید معدهHCL و گلیکوپروتئینی به نام فاکتور(عامل) داخلی ترشح می کنند. **این سلول ها در نخستین خط دفاعی بدن نقش دارند.**

- **یاخته های اصلی:** آنزیم های معده را می سازند(پروتئاز). این سلول ها عمقی ترین سلول های **غدد معده** هستند و با سلول های کناری و هورمون ساز و خودشان در تماس اند. پیش ساز پروتئاز های معده را به طورکلی پپسینوژن می نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید به پپسین تبدیل می شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می کند .آنزیم پپسین، پروتئین ها را به مولکول های کوچک تر تجزیه می کند(به پپتید های کوچک تبدیل می کند نه آمینواسید)

- **یاخته های درون ریز:** در نزدیکی پیلور و سمت راست بدن هستند و هورمون گاسترین را به خون سیاهرگی و باب ترشح می کنند. گاسترین سبب افزایش ترشح **اسید معده و پپسینوژن**(نه پپسین) می شود.





نکته ۱۰: در معده انسان ماده ی غیر آلی HCL در گوارش و تجزیه ی پروتئین ها نقش دارد بنابراین سلول های کناری مثل سلول های اصلی می توانند در تجزیه ی پروتئین نقش داشته باشند.

نکته ۱۱: تو رو خدا ! پپسینوژن رو با پپسین قاطی نکن! درون سلول های اصلی پپسین یافت نمی شود؛چون از سلول های اصلی معده پپسینوژن ترشح می شود و پپسینوژن درون کیموس تحت تاثیر HCL به پپسین تبدیل می شود. دقت کنید درون شبکه آندوپلاسمی و گلژی پپسین یافت نمی شود.

نکته ۱۲: تمام سلول های ترشحی معده (سلول های ترشح کننده ی موسین و آنزیم و بیکربنات و اسید و گاسترین) نوعی بافت پوششی استوانه ای تمایز یافته هستند که فضای بین سلولی اندک دارند و روی غشای پایه مستقر هستند.

عامل داخلی معده:

*فاکتور داخلی از یاخته های کناری معده ترشح می شود و برای حفاظت از ویتامین B12 در برابر **آنزیم ها (نه اسید)** و برای جذب آن در روده ی باریک ضروری است. جذب B12 در روده ی باریک به کمک فاکتور داخلی معده و با فرایند آندوسیتوز (با صرف ATP) است.

*ویتامین B12 و آهن و فولیک اسید برای ساختن گویچه های قرمز در مغز قرمز استخوان لازم هستند. ویتامین B12 تقسیم سلول های بنیادی میلوئیدی را افزایش می دهد. این ویتامین در غذاهای گیاهی وجود ندارد، فقط در غذا های جانوری وجود دارد. برای همین افرادی که گیاه خواری می کنند، کمبود B12 دارند.

*دقت کنید فاکتور داخلی معده جذب فولیک اسید را افزایش نمی دهد، ولی کاهش فعالیت یاخته های کناری و کاهش فاکتور داخلی می تواند باعث ایجاد اختلال در عملکرد فولیک اسید شود. چون کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامین B12 وابسته است.

نکته ۱۳: آسیب سلول کناری معده باعث کاهش جذب ویتامین B12 می شود و کاهش این ویتامین سبب کاهش تولید گویچه های قرمز و کاهش هماتوکریت(خون بهر) می شود و منجر به افزایش ترشح اریتروپویتین از برخی از یاخته های کبد و کلیه شده و باعث افزایش تقسیم یاخته های میلوئیدی در مغز قرمز استخوان می شود و مصرف آهن و فولیک اسید در مغز قرمز افزایش می یابد.

برگشت اسید معده به مری(ریفلاکس) : اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می شود. در این حالت در اثر برگشت شیرهٔ معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می بیند؛ زیرا

حفاظت دیوارهٔ آن به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک، نیست. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب، از علت های برگشت اسید معده اند.

نکته ۱۴: سمپاتیک و اپی نفرین و نوراپی نفرین، پرکاری هیپوفیز پیشین یا هیپوتالاموس سبب ریفلاکس میشوند.

گوارش در روده باریک:

* کیموس به تدریج وارد رودهٔ باریک می شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود. صفرا، شیره های روده و لوزالمعده که به دوازدهه می ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند.

* حرکت های رودهٔ باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده،کیموس را در سراسر مخاط روده می گستراند تا تماس آن با شیره های گوارشی و نیز یاخته های پوششی مخاط، افزایش یابد. روده باریک دو حرکت کرمی و قطعه قطعه کننده دارد.

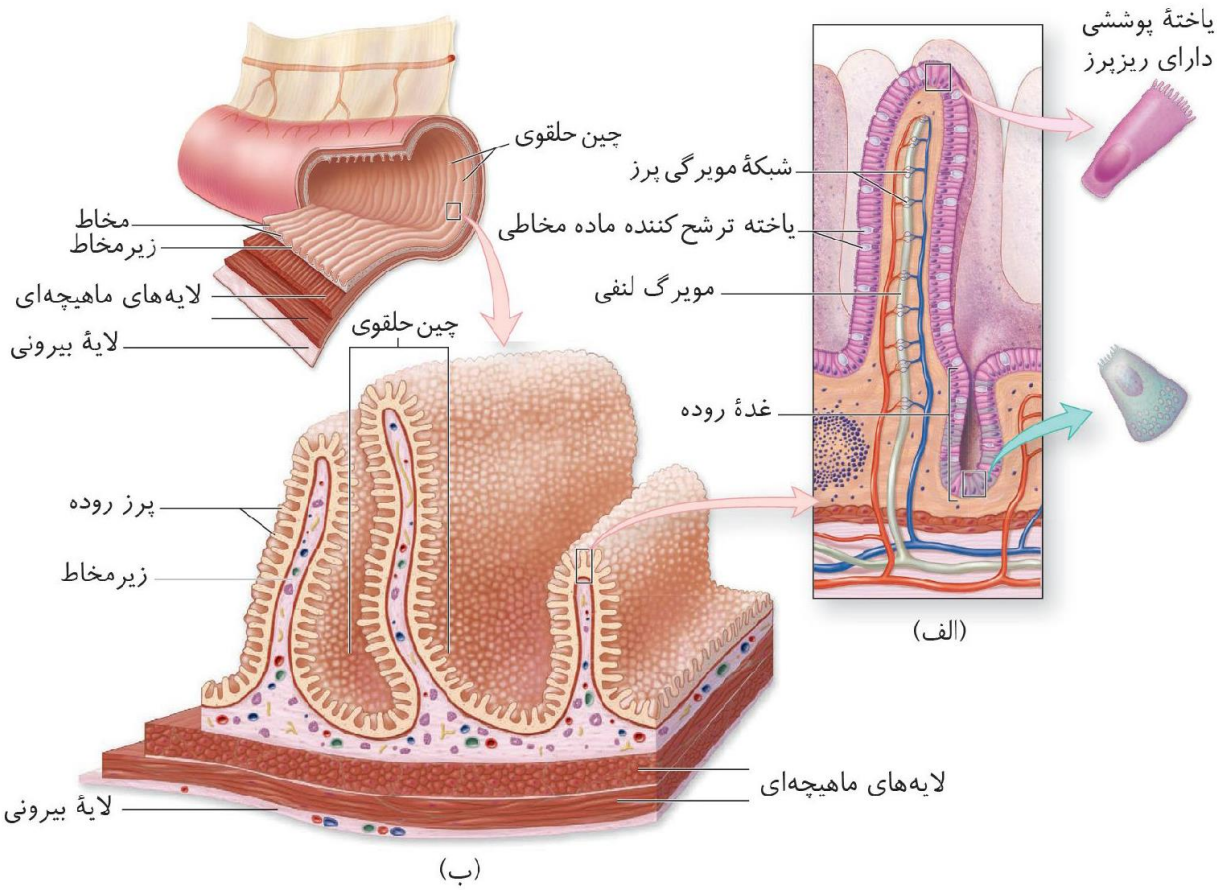
*رودهٔ باریک شیره روده را ترشح می کند. شیرهٔ روده شامل موسین، آب، یون های مختلف از جمله بیکر بنات و آنزیم است.

* پس از گوارش در فضای رودهٔ باریک، مولکول های گوناگونی وجود دارند که باید از غشای یاخته های پوششی دیوارهٔ روده بگذرند و به این یاخته ها و پس از آن به محیط داخلی وارد شوند. در دیوارهٔ داخلی روده، چین های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین ها، پرزهای فراوانی دیده می شوند. غشای یاخته های پوششی رودهٔ باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین های میکروسکوپی، ریزپرز می گویند. مجموعهٔ چین ها، پرزها و ریزپرزها سطح داخلی رودهٔ باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می دهند.

چین حلقوی: لایه ی مخاطی و زیر مخاطی است که روی آن پرز های فراوانی دیده می شود.

پرز: لایه ی مخاطی روده باریک است که به صورت برامدگی های انگشت مانند هستند. داخل هر پرز بافت پیوندی سست و یاخته های ماهیچه ای صاف و رگ خونی و **یک** مویرگ بسته ی لنفی و یاخته های ماهیچه ای و عصبی وجود دارد. یاخته های ماهیچه ای درون هر پرز با انقباض خود موجب حرکت پرز ها می شوند تا جذب بیشتری انجام شود.

ریز پرز: همان چین خوردگی غشای یاخته های استوانه ای پوششی درون روده است که سطح تماس را افزایش می دهد. این چین خوردگی ها فقط در سمت فضای داخل روده است. دقت کنید درون ریزپرز رگ خونی و لنفی و یاخته ماهیچه ای و عصب وجود ندارد.



شکل شناسی

*در سطح مخاط روده ۲ نوع و در غده های روده ۳ نوع سلول وجود دارد.

۱- سلول های ترشح کننده ماده مخاطی: کوچکتر از سایر سلول های سطح مخاط اند – هم در سطح هم در غده ها یافت میشوند – هیچ دو سلول آن به هم تماس مستقیم ندارند

۲- سلول های پوششی ریز پرز دار در سطح و غده های روده – بیشترین و بزرگترین سلول ها – هسته ی بیضی آنها نزدیک غشای پایه و دور از ریزپرز است – بخش ریزپرز دار قطور ترین بخش سلول است.

۳- سلول های موجود در غده های روده که کمترین سلول ها هستند – هسته ی بیضی آنها نزدیک ریزپرز و دور از غشای پایه – قطور ترین بخش سلول، در بخش قاعده ای (محل اتصال به غشای پایه)

*جهت خون در سیاهرگ پرز همانند رگ لنفی و برخلاف سرخرگ آن است . به علت اینکه سرخرگ ها در زیرمخاط نسبت به سیاهرگ ها خارج تر قرار دارند، طول سرخرگ پرز از سیاهرگ آن بیشتر است.

*بین مخاط و زیر مخاط ۲ لایه سلولی وجود دارد. صفاق سطح روده در دو انتها به هم رسیده و دو لایه میشود، رگ های خونی از فضای بین این دو لایه عبور میکنند.

بیماری سلیاک :

بر اثر پروتئین گلوتن(که در جو و گندم وجود دارد)یاخته های روده تخریب می شوند و ریزپرز ها (چین خوردگی غشای سلول های پوششی پرز) و حتی پرز ها (لایه ی مخاطی روده) از بین می روند. در نتیجه بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی شود.

علائم آن علاوه بر آسیب به رشد کودک و ضعف عضلانی عبارتند از :

۱-شاخص توده ی بدنیBMI کاهش می یابد ۲-در پی کاهش جذب آمینواسید ها پروتئین خون کاهش می یابد و کاهش پروتئین های خون منجر به ادم(خیز) می شود ۳-کاهش جذب ویتامین K باعث کاهش تولید پروترومبین و اختلال انعقادی می شود و زمان انعقاد خون افزایش می یابد ۴-کاهش جذب کلسیم و ویتامین D باعث کاهش تراکم استخوان و پوکی استخوان می شود. کاهش کلسیم خون باعث افزایش هورمون پاراتیروئید و افزایش برداشت کلسیم از ماده ی زمینه ای استخوان(نه سلول های استخوان) می شود. در پی کاهش کلسیم تولید ترومبین کم می شود و روند انعقاد خون دچار مشکل می شود ۵-در پی کاهش جذب آهن و فولیک اسید و B12 فرد دچار کم خونی (آنمی) می شود و کم خونی سبب افزایش ترشح اریتروپویتین از کلیه و کبد می شود ۶-کاهش جذب ید سبب کاهش تولید هورمون های تیروئیدی(T3 T4) می شود. در این حالت غده ی هیپوفیز با ترشح بیشتر هورمون محرک تیروئید ، سبب رشد بیشتر تیروئید می شود(بیماری گواتر) ۷- کاهش جذب ویتامین A سبب کاهش ساخت ماده ی حساس به نور در گیرنده های شبکیه می شود و می تواند سبب شب کوری بشود.

گوارش در پانکراس(لوزالمعده):

* غده لوزالمعده از دو قسمت برون ریز و درون ریز تشکیل شده است

الف)بخش برون ریز:

این بخش قوی ترین آنزیم های گوارشی و بیکربنات ترشح می کند و سبب قلیایی شدن کیموس معده می شود.PH بهینه پروتئاز لوزالمعده ۸ است. آنزیم ها و بیکربنات لوزالمعده به دوازدهه می ریزند. لوزالمعده، آنزیم های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می کند. پروتئاز های لوزالمعده درون رودۀ باریک فعّال می شوند.بیکربنات اثر اسید معده را خنثی می کند. به این ترتیب دیوارۀ دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم های لوز المعده فراهم می شود. پروتئاز های لوزالمعده است به صورت غیر فعال ترشح شده و در دوازدهه فعال می شود و پپتید ها را به آمینواسید تجزیه می کند.

نکته ۱۵: بخش برون ریز پانکراس بافت پوششی است و روی غشای پایه مستقر است. این بخش ترشحات خودش را وارد مجرا می کند و وارد محیط داخلی نمی کند . بخش برون ریز برای هورمون سکرتین که از دوازدهه ترشح می شود گیرنده دارد. این آنزیم سبب **افزایش ترشح بیکربنات(نه آنزیم)** می شود.

ب)بخش درون ریز:

بخش درون ریز به صورت مجموع های از یاخته ها در بین بخش برون ریز است که جزایر لانگرهانس نام دارند. این بخش دو هورمون انسولین و گلوکاگون ترشح می کند:

* **گلوکاگون** در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیهٔ گلیکوژن کبد به گلوکز می شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می دهد. انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح و باعث ورود گلوکز به یاخته ها می شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می دهد.

نکته ۱۶: گلیکوژن در ماهیچه و کبد وجود دارد. فقط سلول های کبدی برای گلوکاگون گیرنده دارند و سلول های ماهیچه ای برای گلوکاگون گیرنده ندارند.

**انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خوناب ترشح می شود. این هورمون سبب ورود گلوکز به سلول های ماهیچه ای و کبدی می شود و درون این سلول ها از گلوکز گلیکوژن ساخته می شود. انسولین سبب ورود گلوکز به سایر سلول های بدن نیز می شود(اما سایر سلول ها گلیکوژن نمیسازند)

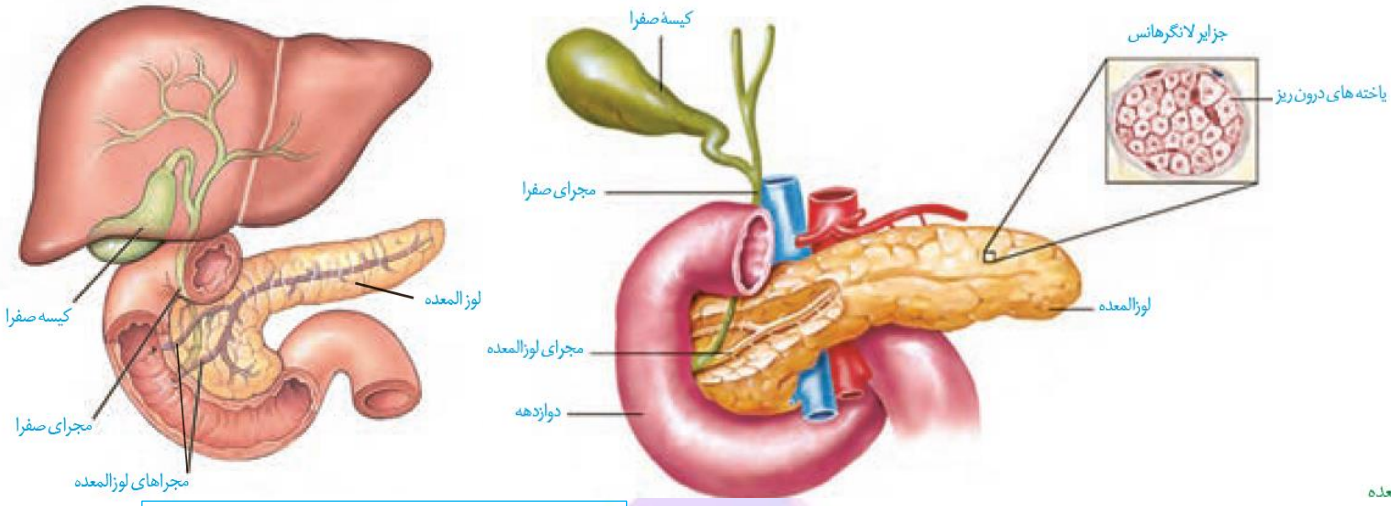
نکته ۱۷: دو نوع دیابت داریم: ۱-دیابت بی مزه ۲-دیابت شیرین . در هر دیابتی حجم زیادی از ادرار از بدن دفع می شود(در بی مزه ادرار رقیقه و در شیرین غلیظه)

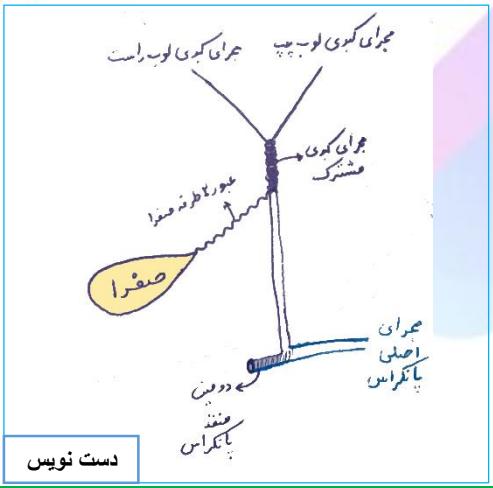
***دیابت شیرین:** اگر یاخته ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است.در این نوع دیابت، یاخته ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی ها یا حتی پروتئین ها به دست آورند که به کاهش وزن می انجامد. بر اثر تجزیهٔ چربی ها، محصولات اسیدی تولید می شود و سبب کاهش پی اچ خون می شود و اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین ها مثل پادتن، مقاومت بدن را کاهش می دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم ها و سوختگی های هرچند کوچک باشند. دیابت شیرین دو نوع است:

۱-دیابت نوع یک(جوانی) :این دیابت معمولا قبل از سن ۲۰ سالگی ایجاد می شود.در نوع یک، انسولین ترشح نمی شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی شود. این بیماری، یک بیماری خود ایمنی است که در آن دستگاه

ایمنی(سلول پادتن ساز یا پلاسموسیت) با ساختن پادتن، یاخته های ترشح کنندهٔ انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می برد. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل درخواهد آمد.

۲-دیابت نوع دو (بزرگسالی) : در دیابت نوع دو اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع دو انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده های انسولین به آن پاسخ نم یدهند. دیابت نوع دو از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند





دست نویس

شکل شناسی

*لوزالمعده: بخش پهن آن توسط دوازدهه در برگرفته شده، به طوری که ابتدای دوازدهه از جلوی آن و ادامه ی آن از پشت پانکراس عبور میکند – دو انشعاب کوتاه و بلند از بخش پهن و بخش سری لوزالمعده ترشحات برون ریز ساخته شده را به ۲ مجرای مرتبط با دوازدهه وارد میکنند – مجرای دوم که به دوازدهه میریزد (دورتر به پیلور) با مجرای صفرا مشترک است.

* رگ ها : انشعابات سرخرگ آئورت و بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت ابتدای دوازدهه و لوزالمعده و از جلوی انتهای دوازدهه عبور میکنند . سرخرگ در بالای لوزالمعده دو انشعاب برای خون رسانی به آن می دهد.

*۲ مجرای اصلی صفرای ساخته شده را از لوب های کبد جمع آوری کرده و به یک مجرای مشترک کبدی میریزند . ترشحات این مجرا وارد مجرای صفراوی شده و در کیسه صفرا ذخیره میگردد. در هنگام نیاز، صفرا از مجرای صفراوی خارج شده و با یک مجرای دیگر پایین اومده و با مجرای دوم پانکراس یکی شده و به دوازدهه میریزد

*جهت حرکت صفرا در بخشی از مجرا دو طرفه است!

صفرا:

کبد، صفرا را می سازد. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید است. صفرا به دوازدهه می ریزد و به گوارش چربی ها کمک می کند. همچنین بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می کند. گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می کنند و سنگ ایجاد می شود. رژیم غذایی پرچرب در ایجاد سنگ کیسهٔ صفرا نقش دارد.

نکته ۱۷: به شدت دقت کنید صفرا آنزیم و لیپاز ندارد. هرجا سخن از صفرا است.....

گوارش کربوهیدرات ها:

* رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات هاست. مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می شوند. دی ساکاریدها و پلی ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند. آنزیم های گوارشی با واکنش آب کافت(هیدرولیز) مولکول های درشت را به مولکول های کوچک تبدیل می کنند. در آب کافت همراه با مصرف آب، پیوند بین مولکول ها شکسته می شود.دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همهٔ کربوهیدرات ها را نمی سازد، مثلاً آنزیم موردنیاز برای تجزیه سلولز را نمی سازد. (آغاز گوارش شیمیایی = دهان / گوارش نهایی = روده باریک)

گوارش پروتئین ها:

پپسین گوارش پروتئین ها را در معده آغاز می کند. در رودهٔ باریک در نتیجهٔ فعّالیت پروتئازهای لوز المعده و آنزیم های رودهٔ باریک، با آبکافت پیوند پپتیدی پروتئین ها به آمینواسیدها، تجزیه می شوند. (آغاز گوارش شیمیایی = معده / گوارش نهایی = روده باریک)

گوارش تری گلیسرید ها:

فراوان ترین لیپید های رژیم غذایی، تری گلیسریدها هستند. آنزیم لیپاز، تری گلیسریدها را به واحدهای سازندهٔ آن تجزیه می کند. صفرا و حرکات مخلوط کنندهٔ رودهٔ باریک موجب ریز شدن چربی ها می شوند. گوارش چربی ها، بیشتر در اثر فعّالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می شود(گوارش نهایی = روده باریک)

گوارش نوکلوئیک اسید ها:

تحت تاثیر آنزیم های لوزالمعده و روده باریک گوارش آنها در روده باریک انجام شده و با شکسته شدن پیوند فسفودی استر مولکول آب مصرف می شود(آبکافت) و نوکلئوتید های سازنده آن تولید می شوند. (آغاز گوارش شیمیایی = روده باریک / گوارش نهایی = روده باریک)

نکته ۱۹: دقت کنید مری آنزیم گوارشی نمیسازد اما آنزیم لیزوزیم می سازد. درون مری آمیلاز یافت می شود(که از بزاق آمده است)

نکته ۲۰: معده آمیلاز نمیسازد اما درون معده آمیلاز یافت می شود(از بزاق امده) و این آمیلاز چون پروتئینی است توسط پپسین تجزیه می شود.