



یکی از ارتباط بین انسان و محیط اطراف ← ارتباط تغذیه ای است .
ترکیب شیمیایی انسان بالغ ← ۶۵% آب ، ۵% مواد معدنی ،
۳۰% مواد آلی (گلوکوسیدها ۶ر۰% ، ۱۲% چربی ، ۱۷% پروتئین)

سلول برای زنده ماندن باید مرتباً این مواد را به بدن برساند

۴۵ نوع ماده غذایی ← که همه را بدن سنتز نمی کند

(۱) رشد

← نیاز انسان به غذا را افزایش می دهد.

عواملی (۲) بیماری

(۳) فعالیت جسمانی

(۴) حرکت



- به همین خاطر تغذیه به صورت علم شناخته شده است.
- لاوازیه پایه گذار علم تغذیه در قرن ۱۸ شد.
- تعریف علم تغذیه ← رساندن مواد غذایی به بدن به مقدار مناسب و انتخاب غذاها به نحوی که احتیاجات روزانه انسان را برآورده کند.
- فعل و انفعالاتی که موجب می شود که سلول موجود زنده باشد، رشد کند
- نگهداری و حرارت جهت تأمین اعمال حیاتی را علم تغذیه گویند.



■ کارهایی که مواد غذایی انجام می دهد به شرح زیر است:

(۱) رفع گرسنگی

(۲) تأمین انرژی

(۳) تأمین مواد جهت رشد، نمو و ترمیم

(۴) تأمین ویتامین ها و مواد معدنی

■ شش نوع ماده غذایی ← (۱) قند (۲) چربی (۳) پروتئین (۴) ویتامین (۵) مواد معدنی (۶) آب

■ مواد غذایی انرژی زا ← (۱) قند (۲) چربی (۳) پروتئین

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



طبقه بندی عوامل مغذی براساس کاربرد آنها در بدن

کاربرد در بدن		
منبع انرژی	تنظیم اعمال بدن	رشد و ترمیم بافتها
کربوهیدراتها چربیها پروتئینها	پروتئینها (آنزیمها) مواد معدنی ویتامینها آب	پروتئینها مواد معدنی ویتامینها آب



■ تنظیم اعمال ← (۱) پروتئین و آنزیم (۲) مواد معدنی (۳) ویتامین (۴) آب

■ رشد و ترمیم (۱) پروتئین (۲) مواد معدنی (۳) ویتامین (۴) آب

■ ۳ منبع غذایی برای انسان ← (۱) حیوانی (۲) گیاهی (۳) معدنی

■ که این غذاها را به ۶ گروه طبقه بندی می کنند:

(۱) دارای پروتئین (گوشت) (۲) چربی (گیاهی و حیوانی) (۳) غلات و برنج

(۴) شیر و فراورده های لبنی (۵) سبزی ها و میوه ها (۶) نوشیدنی ها



■ **متابولیسم پایه** ← حداقل میزان انرژی که برای زنده ماندن لازم است که صرف (قلب، عروق، تنفس، گوارش، اعصاب) که تقریباً برابر ۴۰ کالری برای یک متر مربع در یک ساعت است. شرایط تعیین متابولیسم پایه عبارت اند از:

(۱) حالت استراحت (۲) حالت ناشتا (۳) درجه محیط ۱۸-۲۰

■ **کالری روزانه**

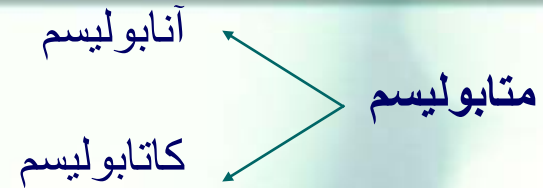
مقدار محاسبه کالری براساس وزن

مردان ۲۴۰۰ - ۴۰۰۰ KC

زنان ۱۶۰۰ - ۳۰۰۰ KC

$$\text{مردان } xw = 815 + 6/36 E$$

$$\text{زنان } xw = 580 + 1/31 E$$



آنابولیسم ← ذرات شیمیایی غذا به هم پیوسته و ملکول های بزرگ و درشت تر ساخته می شوند

تبدیل گلوکز ← گلیکوژن اسید آمینه ← پروتئین
این واکنش ها ← انرژی گیر

کاتابولیسم ← ملکول های درشت به ذرات ریزتر تبدیل می شود.

گلوکز ← Co_2 و Ho_2

واکنش های انرژی زا

آنابولیسم ← در دوره نمو اتفاق می افتد ← حجم ماده بالا می رود.

کاتابولیسم ← در هنگام فعالیت اتفاق می افتد. ← حجم ماده کمتر می شود.



• برآورد میزان سوخت و ساز پایه (از سازمان بهداشت جهانی)

جنس	سن (سال)	کالری روزانه (سوخت و ساز پایه)
مردان	۱۸-۳۰	۶۷۹ + (وزن به kg) * ۱۵ر۳
	۳۱-۶۰	۸۷۹ + (وزن) * ۱۱ر۹
	+۶۰	۴۸۹ + (وزن) * ۱۳ر۵
زنان	۱۸-۳۰	۴۹۶ + (وزن) * ۱۴ر۷
	۳۰-۶۰	۸۲۹ + (وزن) * ۸ر۷
	+۶۰	۵۹۶ + (وزن) * ۱۰ر۵



• مقدار نیازهای روزانه انرژی به نسبت کالری در سنین و شرایط مختلف فیزیولوژیکی

کیلو کالری مورد نیاز	گروه سنی و شرایط فیزیولوژیکی
کیلو گرم وزن بدن * ۱۱۷	کودکان: از تولید تا ۶ ماهگی
کیلو گرم وزن بدن * ۱۰۸	۶ ماهگی تا یک سالگی
۱۳۰۰	۱ تا ۳ سالگی
۱۸۰۰	۴ تا ۶ سالگی
۲۴۰۰	۷ تا ۱۱ سالگی
۳۰۰۰	پسران: ۱۲ تا ۱۵ سالگی
۳۶۰۰	مردان: ۱۵ تا ۲۲ سالگی
۲۸۰۰	۲۳ تا ۵۰ سالگی
۲۴۰۰	۵۱ و بیشتر
۲۴۰۰	دختران: ۱۱ تا ۱۴ سالگی
۲۱۰۰	زنان: ۱۵ تا ۲۲ سالگی
۲۰۰۰	۲۳ تا ۵۰ سالگی
۱۸۰۰	۵۱ و بیشتر
+۳۰۰	آبستنی
+۵۰۰	شیردهی



اندازه گیری ارزش حرارتی مواد غذایی

مستقیم ←
غیر مستقیم ←

- سوختن غذاها در حضور اکسیژن در بمب حرارت سنج و تعیین کالری بر حسب حرارت تولید شده .
- ارزش حرارتی هر گرم

بدن انسان	بمب کالری سنج	
۴	۱/۴	قند
۹	۴/۹	چربی
۴	۶/۵	پروتئین

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



چون تمام انرژی تولید شده در بدن سرانجام به صورت حرارت آزاد می شود بنابراین اندازه گیری حرارت آزاد شده یکی از روشهای ساده برای میزان مصرف انرژی است.

در روش مستقیم: اطاقکی سرپوشیده که اطراف آن را حجم معینی از آب گرفته و فرد یا حیوان داخل اطاقک قرار می گیرد و با اندازه گیری تغییرات درجه حرارت آب میزان حرارت آزاد شده را تعیین می کنند.
غیرمستقیم ← به دلیل مشکلات روش مستقیم اندازه گیری تبدلات گازها مد نظر قرار گرفت.



اندازه گیری تبدلات گازها (CO_2 ، O_2)
← میزان حرارت دفعی

تعیین میزان دفع اوره (پروتئین ها)
نسبت تنفسی غذاها RQ



$$\text{RQ}=1$$



$$\text{RQ} \rightarrow = 0.7$$

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



پروتئین ها ← به دلیل نوع ساختمان شیمیایی و همچنین اوره دفعی نمی توان نسبت تنفسی مشخصی تعیین کرد.

$$RQ = ۱/۰$$

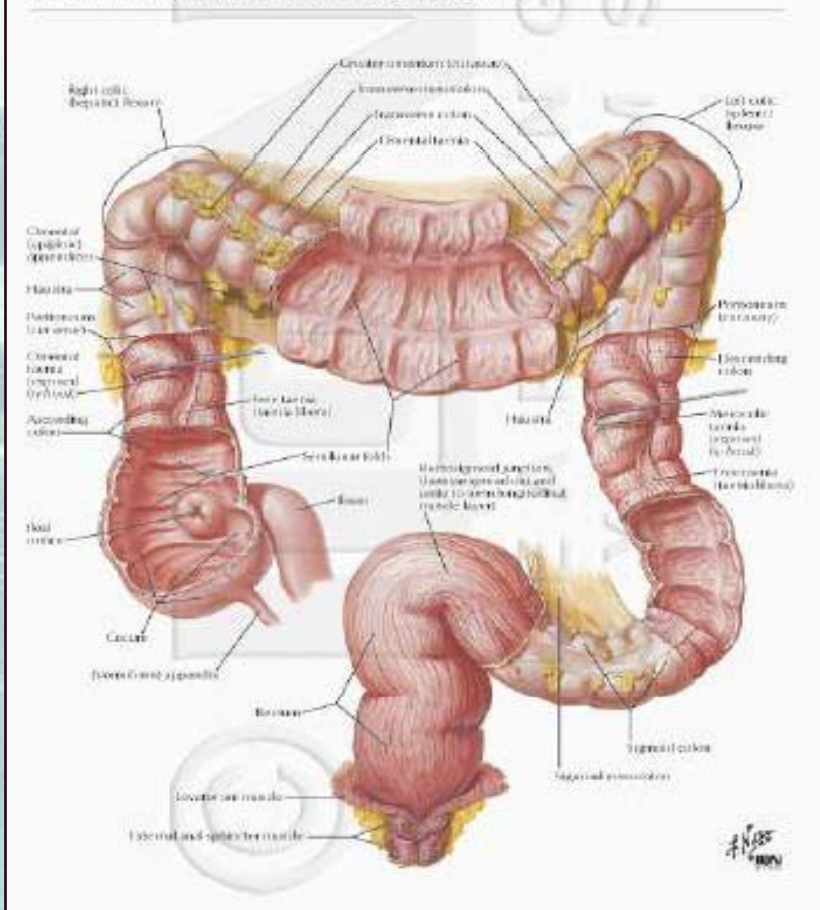
$$RQ = ۱.۲/۰$$

غذای مخلوط

انرژی تولیدی	انرژی به ازای O _۲	RQ	یک گرم
۱/۴	۰.۵/۵	۱	قند
۴/۹	۷.۴/۴	۷/۰	چربی
۴/۴	۴.۶/۴	۰/۸	پروتئین



Mucosa and Musculature of Large Intestine



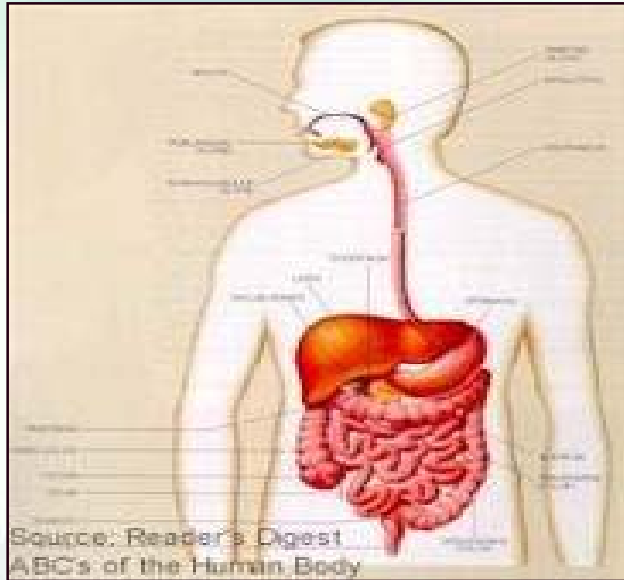
بخش دوم:
گوارش غذاها ، لوله گوارش ، اعمال
کلی آن و آنزیمهای گوارشی

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



هدف

۱. عمل گوارش را تعریف کنید.
۲. اجزاء تشکیل دهنده لوله گوارش را بشناسید.



Source: Reader's Digest
ABC's of the Human Body

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



سلولهای بدن برای زنده ماندن به مواد غذایی نیاز دارند. مواد غذایی قبل از سوخت و ساز و قبل از اینکه بتوانند مورد استفاده سلولها قرار گیرند، به صورتی در می آیند که در خون قابل جذب باشند. این تغییر شکل مواد غذایی، گوارش نامیده می شود. در روند گوارش، کربوهیدراتها، چربیها و پروتئینهای مواد غذایی باید تغییر یابند، در صورتی که نمکهای معدنی، آب و ویتامینها بدون هرگونه تغییر شیمیایی جذب می شوند. غذا از دهان در طول مری به معده می رسد و معده به سوی دوازدهه، روده باریک (ژژونوم و ایلئوم) پیش می رود. هضم و جذب غذا تا این مرحله صورت می گیرد، باقی مانده جذب نشده غذا از راه روده بزرگ (سکوم - کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین رو) به رکتوم (راست روده) و مجرای مقعدی می رسد.



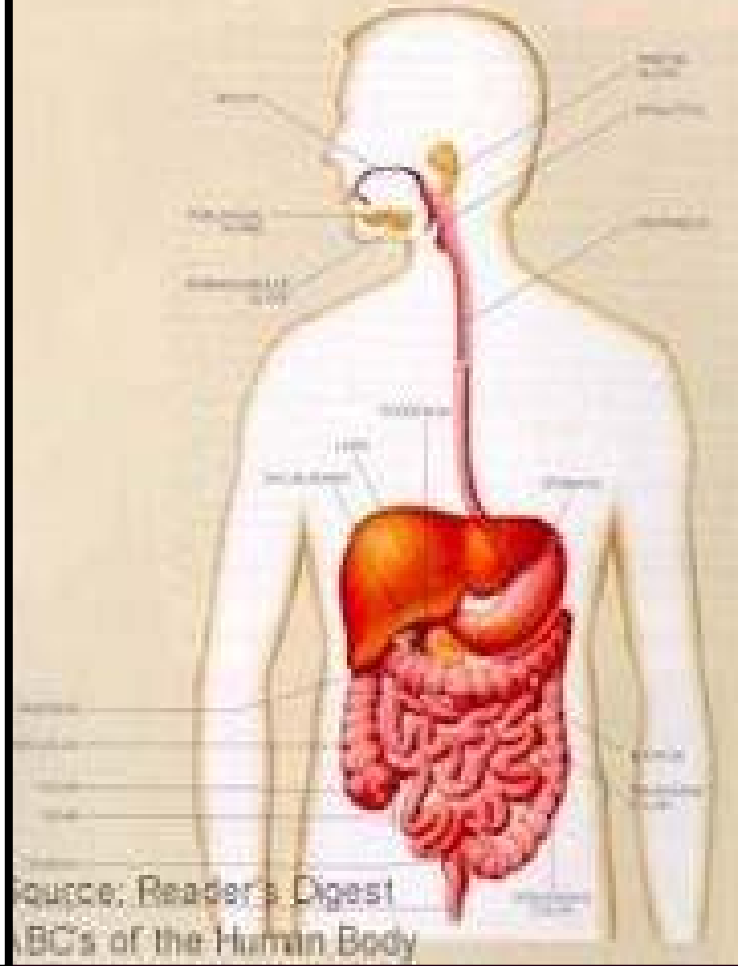
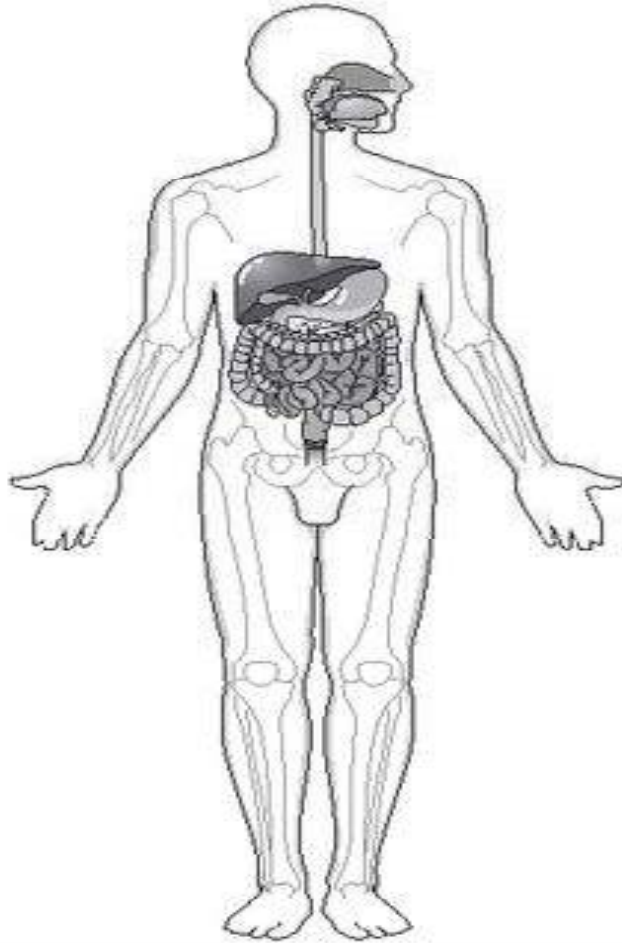
اعمال لوله گوارش و آنزیمهای گوارشی

عمل اصلی لوله گوارش تأمین مداوم آب، الکتrolیتها و مواد غذایی برای مصرف سلولهای بدن است. هر قسمت از لوله گوارش برای اعمال ویژه ای اختصاص یافته است، که عبارت اند از: ۱. عبور دادن ساده غذا از یک نقطه به نقطه دیگر، مثلاً در مری؛ ۲. انبار شدن غذا در معده یا مواد زاید در کولون نزولی روده بزرگ؛ ۳. هضم غذا در معده، دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم؛ ۴. جذب فرآورده های حاصل از هضم در سراسر روده باریک و نیمه ابتدایی روده بزرگ. ساز و کارهای تنظیمی گوارش در قسمتهای بالایی لوله گوارش بیشتر عصبی و در قسمتهای پایین تر بیشتر هورمونی است و در رکتوم مجدداً عصبی می شود.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور



Source: Reader's Digest
ABC's of the Human Body

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

teamwork



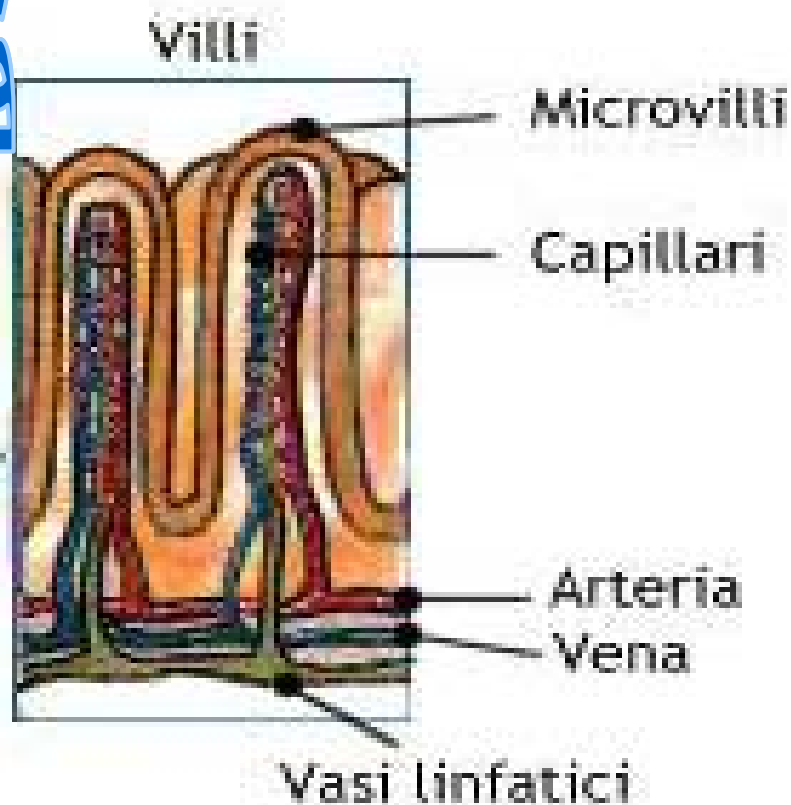
آنزیمها :

روند گوارش به کمک گروهی از کاتالیزورهای بیولوژیکی موسوم به آنزیمها به انجام می رسد. آنزیمها بر مواد غذایی تأثیر می گذارند و آنها را می شکنند و برای عمل جذب در سلولهای بدن آماده می کنند. عمل آنزیمها روی مواد غذایی اختصاصی است. در نامگذاری جدید، نام یک آنزیم با افزودن پسوند آز به آخر نام ماده ای که آنزیم بر آن اثر می کند، مشخص می شود. براین اساس، آنزیم روده باریک که بر ساکارز اثر می کند، سوکراز نامیده می شود. آنزیمی که بر لاکتوز اثر می کند، لاکتاز و آنزیمی که نشاسته را تجزیه می کند آمیلاز نامیده می شود. رشته های پروتئینی توسط پروتئازها به زنجیره های پپتیدی و پپتیدها توسط پپتیدازها به اسیدهای آمینه تبدیل می شوند و آنزیم لیپاز نیز چربیها را تجزیه می کند.



Intestino tenue

فصل دوم



قسمتهای مختلف لوله گوارشی و عملکرد آنها روی غذا



دهان، بزاق و اعمال آن هدف

انتظار می رود، پس از مطالعه این گفتار، بتوانید نقش بزاق را در عمل گوارش مشخص کنید.

بزاق را غدد بزاقی تولید می کنند. غدد اصلی بزاقی عبارت اند از: **غدد بناگوشی یا پاروتید؛ غدد زیر فکی؛ و غدد زیر زبانی.** ترشح روزانه بزاق، به طور طبیعی بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی لیتر است. بزاق در پاسخ به فکر کردن، چشیدن یا بوییدن غذا ترشح می شود. عمل تولید آن از راه سیستم عصبی پاراسمپاتیک انجام می گیرد. ترشح بزاق به هضم مواد نشاسته ای و لغزنده سازی مواد غذایی کمک می کند.



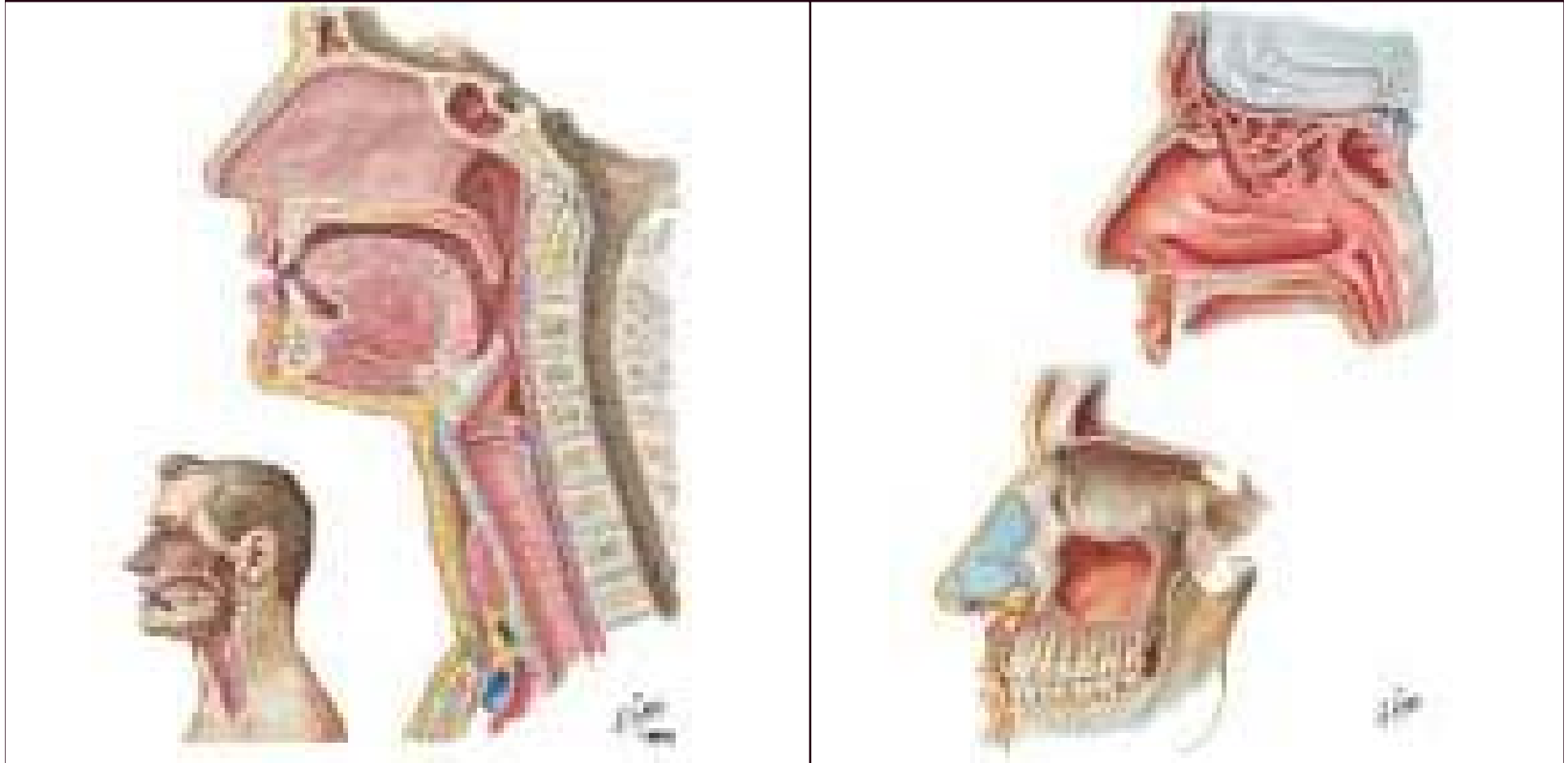
مری

غذا در دهان به صورت گلوله غذایی درآمده و سپس بلعیده می شود. گلوله غذایی از بالا به پایین مری، از طریق حرکات دودی شکل ناشی از عمل عصب واگ، به پیش می رود. به همین دلیل، می توان مایعات و غذاهای جامد را هنگام دراز کشیدن و حتی طی بالانس زدن روی دستها بلعید. در جریان عمل بلع، تنفس متوقف، و حنجره (گلوت) بسته می شود. اپیگلوت به عقب تا می خورد و غذا به طرف مری هدایت می شود. عمل اصلی ترشحات مری لغزنده سازی مری برای حرکت راحت تر مواد غذایی به سوی معده است.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



اعمال، حرکات و مواد ترشح شده در معده

معده محل تجمع، آمیخته شدن و هضم غذاست. به تدریج که موج دودی مری به سوی معده حرکت می کند، یک موج شل کننده در جلوی آن ایجاد می شود. وقتی این موج به انتهای تحتانی مری می رسد، تمام معده و حتی دوازدهه شل می شوند.



معهه دارای سه وظیفه مهم است:

الف) انبار کردن مقادیر زیاد غذا؛

ب) آمیختن غذا با ترشحات معده ای و تشکیل ماده نیمه مایعی به نام کیموس،

ج) تخلیه غذا از معده به داخل روده کوچک با سرعت مناسب برای هضم و

جذب آن به وسیله روده کوچک. این عمل ۲ تا ۴ ساعت طول می کشد.

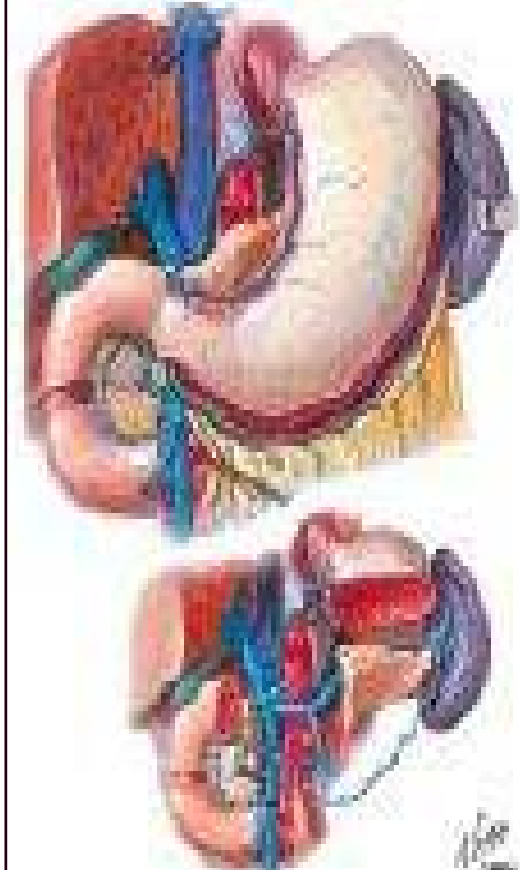
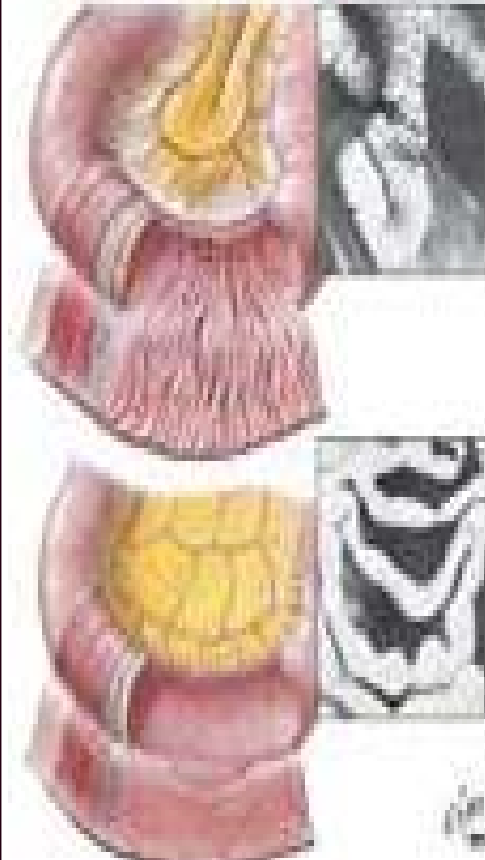
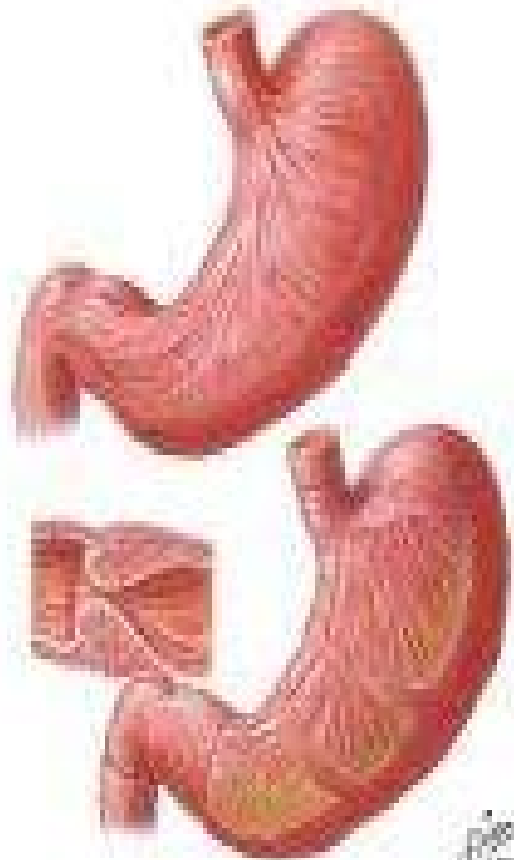
غذای چرب باعث آزاد شدن هورمون **آنتروگاسترون** می شود که تخلیه

معهه را کند می کند.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



مواد مترشحه معده :

علاوه بر ترشح مایع لغزنده ساز، غدد معده **اسید کلریدریک**، **پپسینوژن** و **گاسترین** نیز ترشح می کنند که به هضم پروتئینها کمک می کنند. pH اسید کلریدریک، ۰٫۸ می باشد که فوق العاده اسیدی است.



لوزالمعده (پانکراس)

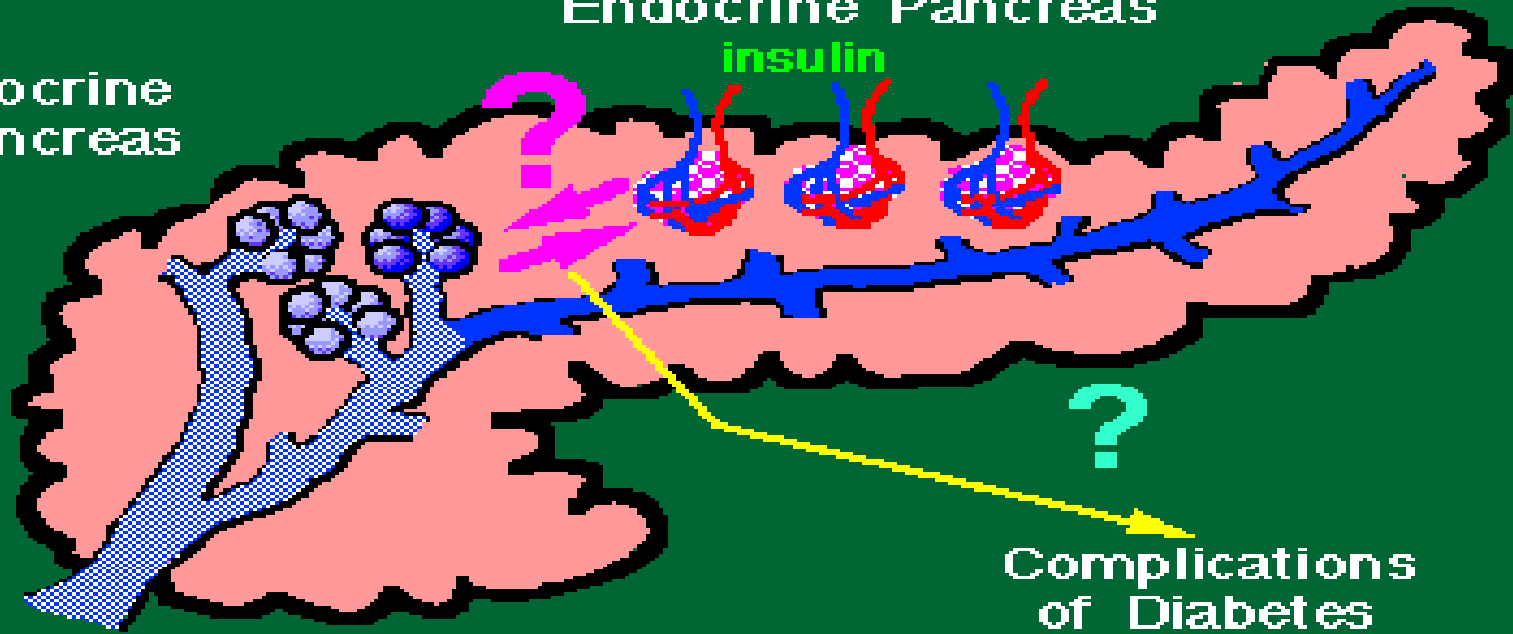
لوزالمعده یا پانکراس که موازی معده و در زیر آن قرار دارد، غده مرکب بسیار بزرگی که ساختاری تقریباً مشابه غدد بزاقی است. لوزالمعده هم غده ای برون ریز و هم غده ای درون ریز است. عمل ترشحاتی خارجی لوزالمعده تولید شیره لوزالمعدی است که همراه با صفرا به دوازدهه و ارد می شود. عمل ترشحاتی داخلی آن عبارت است از: تولید هورمونهای انسولین و گلوکاگون.



Exocrine
Pancreas

Endocrine Pancreas

insulin





شیره لوزالمعده حاوی آنزیم هایی برای هضم سه نوع مواد غذایی اصلی، یعنی پروتئینها، کربوهیدراتها و چربیهاست.

آنزیمهای هضم کننده پروتئینها (پروتئولیتیک) عبارت اند از:

تریپسین، کیموتریپسین، کربوکسی پلی پپتیداز، ریبونوکلئاز و دی اکسی ریبونوکلئاز. آنزیم هضمی برای کربوهیدراتها آمیلاز لوزالمعدی است که مواد نشاسته ای، گلیکوژن و قسمت اعظم کربوهیدراتهای دیگر را به جز سلولز، هیدرولیز و به دی ساکاریدها (قندهای ساده تر) تبدیل می کند.



آنزیمهای هضم کننده چربیها عبارت اند از:

لیپاز لوزالمعدی که چربیهای خنثی را به گلیسرول و اسیدهای چربی هیدرولیز می کند و کلسترول استراز که به هیدرولیز استرهای کلسترول می انجامد.

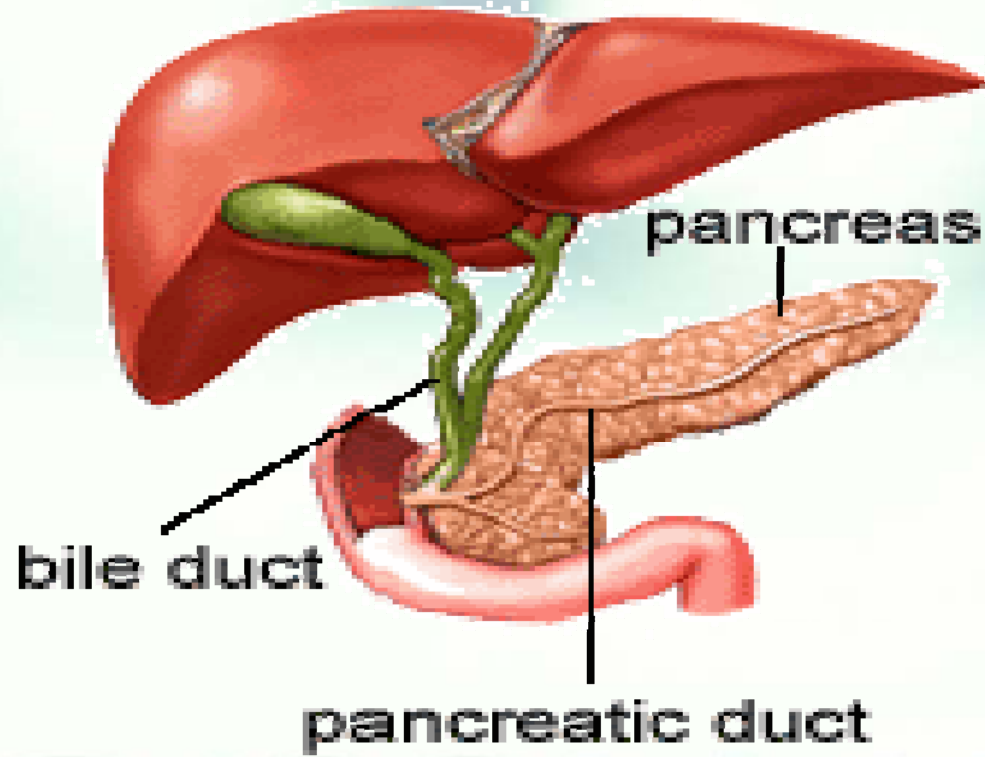


کبد - صفرا

کبد به طور مداوم صفرا ترشح می کند که در کیسه صفرا ذخیره و تغلیظ می شود. این مقدار به ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی لیتر در روز می رسد. صفرا فقط هنگامی وارد روده می شود که محرکی اختصاصی کیسه صفرا را منقبض کند. این محرک به طور کلی، بر اثر وجود چربی در روده باریک (دوازدهه) به این صورت ایجاد می شود که وقتی فراورده های هضم چربیها و پروتئینها به روده باریک وارد می شوند، هورمونی به نام **کولسیستوکینین** از مخاط روده آزاد می شود. این هورمون از راه خون به کیسه صفرا می رسد و به انقباض ریتمیک آن می انجامد و همراه با امواج دودی روده کوچک، به تخلیه کیسه صفرا منجر می شود. کیسه صفرا بر اثر تحریک عصب واگ نیز منقبض می شود.

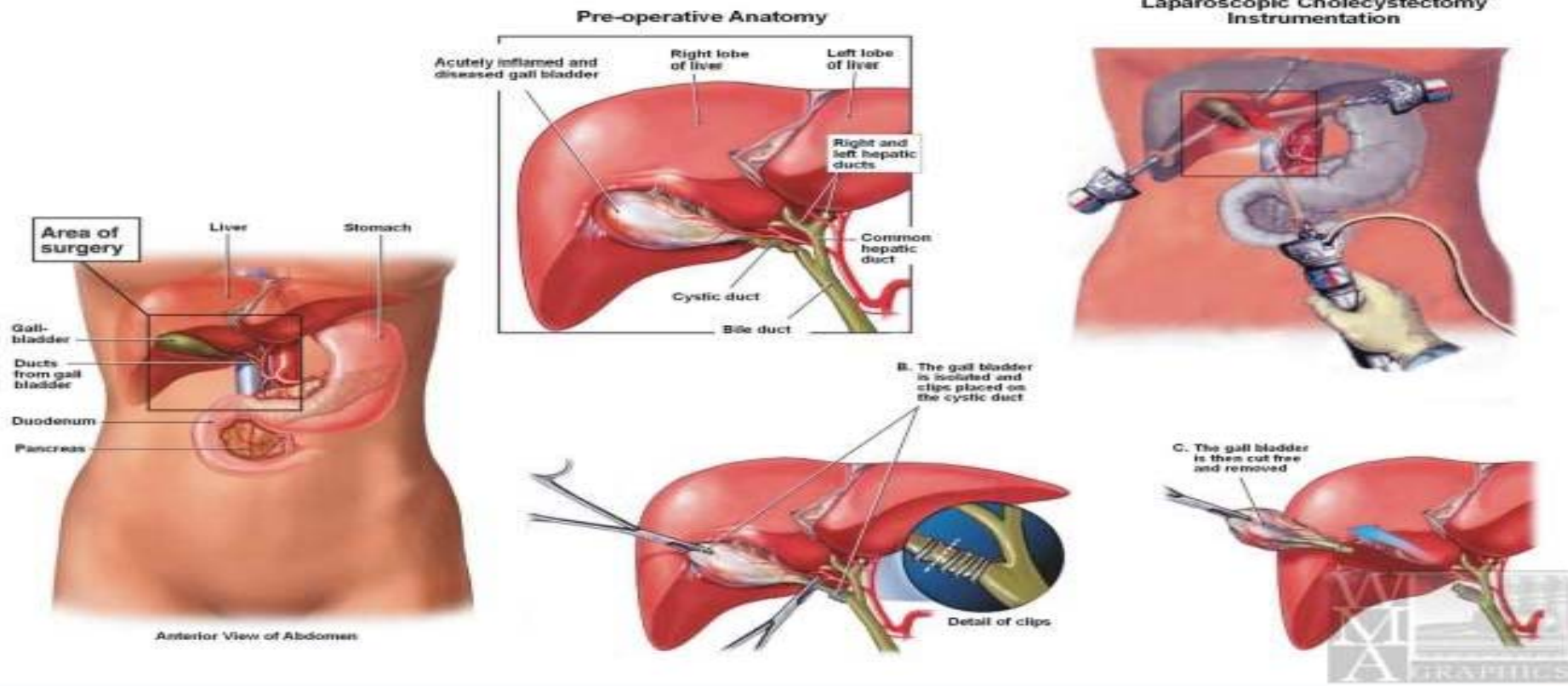


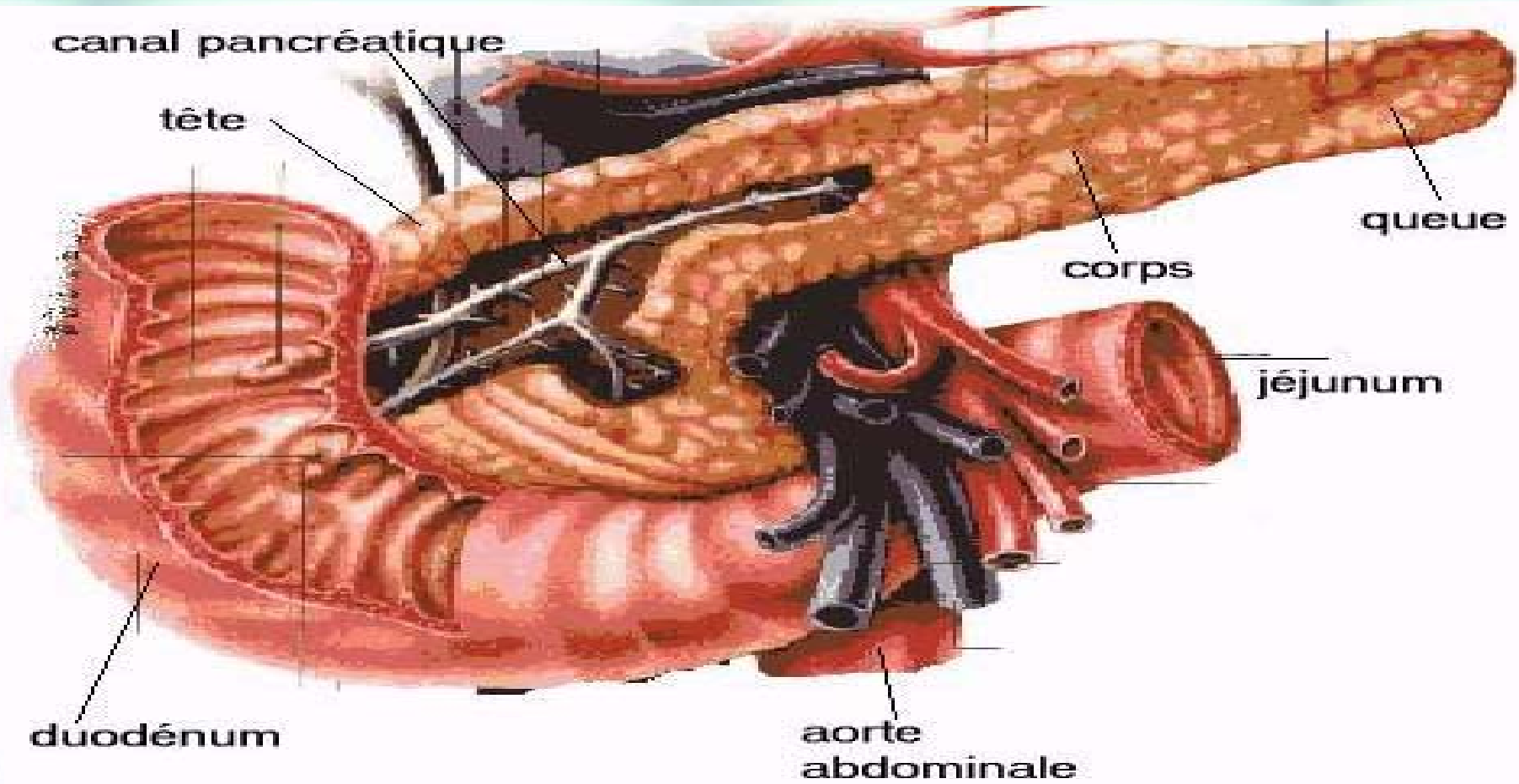
صفا هیچ نوع آنزیم گوارشی ندارد و فقط به اعتبار وجود املاح صفاوی برای هضم اهمیت دارد. اولاً، املاح صفاوی به **امولسیون** کردن (مخلوط مایع شکل) چربیها کمک می کند تا بتوانند به کمک لیپازهای روده هضم شوند، و ثانیاً، فرآورده های نهایی هضم چربیها را به پرزهای روده ای حمل می کنند تا به راحتی جذب خون شوند.





Proper Surgical Removal of the Gall Bladder







روده باریک و جذب روده ای

با باز شدن **دریچه پیلور** معده، غذا به روده باریک وارد می شود. میزان اتساع معدی به وسیله غذا و وجود هورمون **گاسترین**، به تخلیه معده می انجامد. افزایش اسیدیته کیموس دوازدهه، فرآورده های تجزیه ای حاصل از هضم پروتئینها، غلیظ یا رقیق بودن مایعات و وجود اسیدهای چرب در دوازدهه (روده باریک)، از جمله عواملی اند که ورود غذا را از معده به روده تنظیم و تضعیف می کنند.



با ورود تدریجی غذا به روده، قسمت ابتدایی روده اتساع می یابد و حرکتی موجی، به نام موج دودی، در سرتا سر روده ایجاد می کند که غذا را به جلو می راند.

ترشح شیره های گوارشی در روده باریک ناشی از وجود غذا در آن است. روده باریک آنزیمهای مالتاز، سوکراز و لاکتاز را برای تبدیل دی ساکاریدها به منو ساکارید (قندهای ساده) ترشح می کند.

روده باریک چندین پپتیداز برای تجزیه کامل پروتئینها به اسیدهای آمینه تولید می کند. همچنین، لیپاز روده ای برای تجزیه چربیهای خنثی به گلیسرول و اسیدهای چرب از روده باریک ترشح می شود.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



جذب روده ای :

جذب غذا عمدتاً در روده باریک و به روشهای زیر انجام می گیرد:

۱. عمل انتشار (دیفوزیون) که طی آن مواد غذایی از ناحیه غلیظ داخل روده به ناحیه رقیق سلولهای روده ای و خون منتشر می شوند.

۲. جذب با انتقال فعال که به وسیله سلولهای روده ای انجام می گیرد. به این صورت که موادی مانند قندها از یک طرف سلولهای روده ای گرفته شده و در عرض سلولها حمل می شوند و در طرف دیگر به داخل مویرگهای خونی منتقل می شوند. این عمل از طریق ترکیبی شیمیایی به نام **ماده حامل** انجام می شود.



نسبت غذای جذب شده به غذای خورده شده را با ضریبی به نام ضریب هضم یا جذب یا ضریب گوارشی مشخص می سازند.

$$\frac{\text{غذای دفع شده در مدفوع} - \text{غذای خورده شده}}{\text{غذای خورده شده}} \times 100 = \text{ضریب هضم یا جذب}$$

یا

$$\frac{\text{غذای جذب شده}}{\text{غذای خورده شده}} \times 100 = \text{ضریب هضم یا جذب}$$



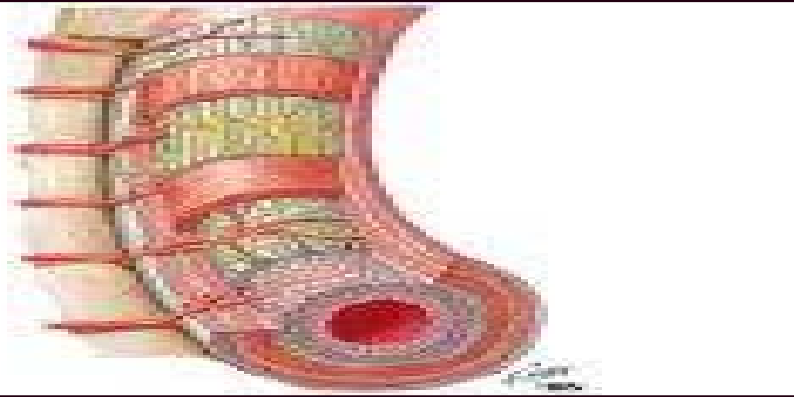
در افراد سالم ضریب جذب کربوهیدراتهای ساده در حدود ۹۸٪، پروتئینها با

ارزش غذایی بالا حدود ۹۵٪ و چربیها حدود ۹۲٪ است. همچنین

متخصصانی همچون فیشر و بندر درصدهای زیر را تعیین کرده اند:

ضریب جذب کربوهیدراتها حدود ۹۵٪ و ضریب جذب پروتئینها و

چربیها حدود ۹۰٪.





روده فراخ (بزرگ)

غذا از دریچه **ایلنوسکال** که بین روده باریک و روده فراخ واقع است، عبور می کند و به کولون وارد می شود. دریچه ایلنوسکال از پس زدن محتویات کولون به داخل روده باریک جلوگیری می کند. روزانه ۵۰۰ میلی لیتر از محتویات روده باریک وارد کولون می شود.

اعمال روده فراخ عبارت اند از:

(الف) جذب آب و الکترولیتها از کیموس یا غذا؛

(ب) انباشتن مدفوع تا هنگام اجابت مزاج. جذب در نیمه ابتدایی و انباشت در نیمه انتهایی کولون صورت می گیرد.

غذا علاوه بر اینکه در روده بزرگ مخلوط و قطعه قطعه می شود، به آهستگی به جلو نیز رانده می شود. تنها ترشح قابل توجه در روده فراخ، مایع لغزنده ساز برای مخلوط شدن و حرکت غذاست، ترشح روده بزرگ از طریق تحرکات موضعی و عصبی تنظیم می شود.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور