

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تغذیه و ورزشی

(تربیت بدنی و علوم ورزشی)

teamwork

teamwork

فصل اول

تاریخچه و شناخت مفاهیم مربوط به تغذیه

یکی از ارتباط بین انسان و محیط اطراف ← ارتباط تغذیه ای است .
ترکیب شیمیایی انسان بالغ ← 65% آب ، 5% مواد معدنی ،
30% مواد آلی (گلوکوسیدها 6ر0% ، 12% چربی ، 17% پروتئین)

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

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

(1 رشد

عواملی (2 بیماری ← نیاز انسان به غذا را افزایش می دهد.

(3 فعالیت جسمانی

(4 حرکت

- به همین خاطر تغذیه به صورت علم شناخته شده است.
- لاوازیه پایه گذار علم تغذیه در قرن 18 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:

- 1) رفع گرسنگی
- 2) تأمین انرژی
- 3) تأمین مواد جهت رشد، نمو و ترمیم
- 4) تأمین ویتامین ها و مواد معدنی

■ شش نوع ماده غذایی ← 1) قند 2) چربی 3) پروتئین 4) ویتامین 5) مواد معدنی 6) آب

■ مواد غذایی انرژی زا ← 1) قند 2) چربی 3) پروتئین

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 ← 1) پروتئین و آنزیم 2) مواد معدنی 3) ویتامین 4) آب

■ رشد و ترمیم 1) پروتئین 2) مواد معدنی 3) ویتامین 4) آب

■ 3 منبع غذایی برای انسان ← 1) حیوانی 2) گیاهی 3) معدنی

■ که این غذاها را به 6 گروه طبقه بندی می کنند:

1) دارای پروتئین (گوشت) 2) چربی (گیاهی و حیوانی) 3) غلات و برنج

4) شیر و فراورده های لبنی 5) سبزی ها و میوه ها 6) نوشیدنی ها

■ **متابولیسم پایه** ← حداقل میزان انرژی که برای زنده ماندن لازم است که صرف (قلب، عروق، تنفس، گوارش، اعصاب) که تقریباً برابر 40 کالری برای یک متر مربع در یک ساعت است. شرایط تعیین متابولیسم پایه عبارت اند از:

(1) حالت استراحت (2) حالت ناشتا (3) درجه محیط 18-20

■ **کالری روزانه**

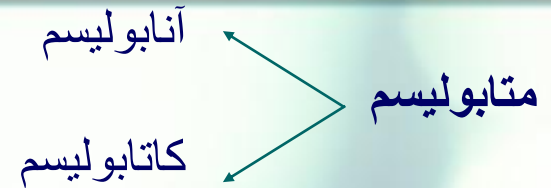
مقدار محاسبه کالری براساس وزن

مردان 4000 – 2400 KC

زنان 3000 – 1600 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 ← H_2O و CO_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)

کالری روزانه (سوخت و ساز پایه)	سن (سال)	جنس
679+(وزن به kg) * 3ر15	18-30	مردان
879+(وزن) * 9ر11	31-60	
489+(وزن) * 5ر13	+60	
496+(وزن) * 7ر14	18-30	زنان
829+(وزن) * 7ر8	30-60	
596+(وزن) * 5ر10	+60	

• 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 * 117	کودکان: از تولید تا 6 ماهگی
کیلو گرم وزن بدن * 108	6 ماهگی تا یک سالگی
1300	1 تا 3 سالگی
1800	4 تا 6 سالگی
2400	7 تا 11 سالگی
3000	پسران: 12 تا 15 سالگی
3600	مردان: 15 تا 22 سالگی
2800	23 تا 50 سالگی
2400	51 و بیشتر
2400	دختران: 11 تا 14 سالگی
2100	زنان : 15 تا 22 سالگی
2000	23 تا 50 سالگی
1800	51 و بیشتر
+300	آبستنی
+500	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	
4	1/4	قند
9	4/9	چربی
4	6/5	پروتئین

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 اطاق 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



$$RQ=1$$



$$RQ \rightarrow = 7/0$$

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

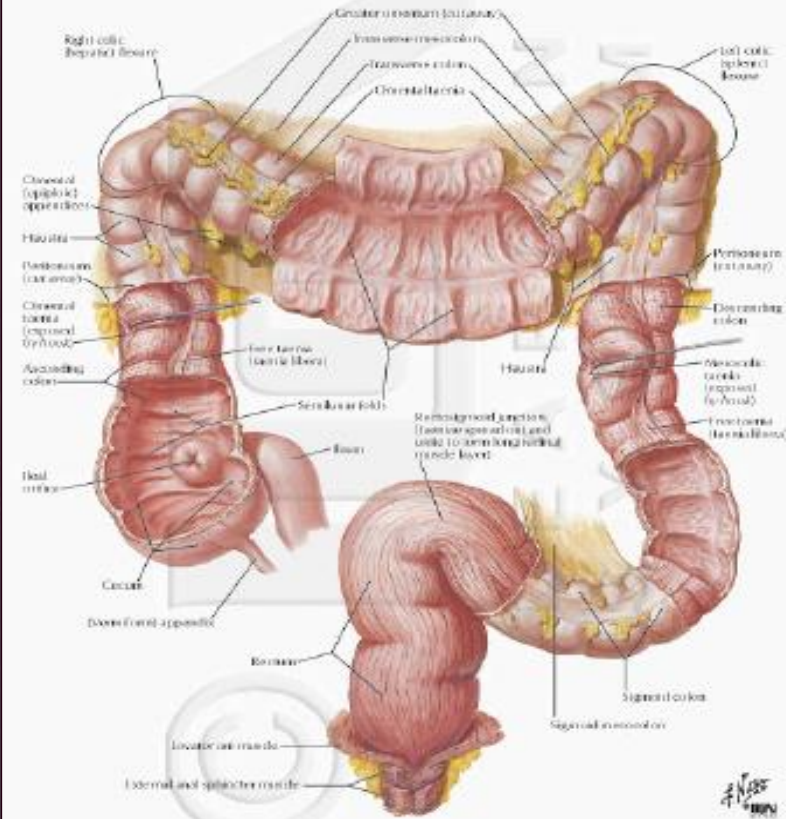
$$RQ = 8/0$$

$$RQ = 82/0$$

غذای مخلوط

انرژی تولیدی	انرژی به ازای O ₂	RQ	یک گرم قند
1/4	05/5	1	
4/9	74/4	7/0	چربی
4/4	46/4	0/8	پروتئین

Mucosa and Musculature of Large Intestine



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

هدف

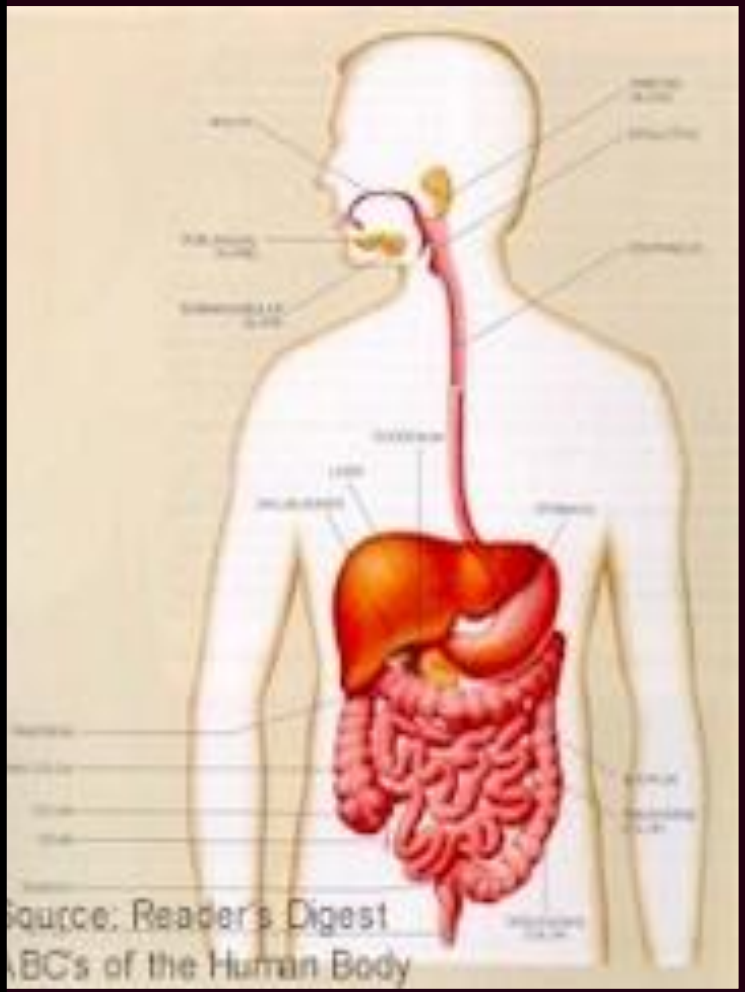
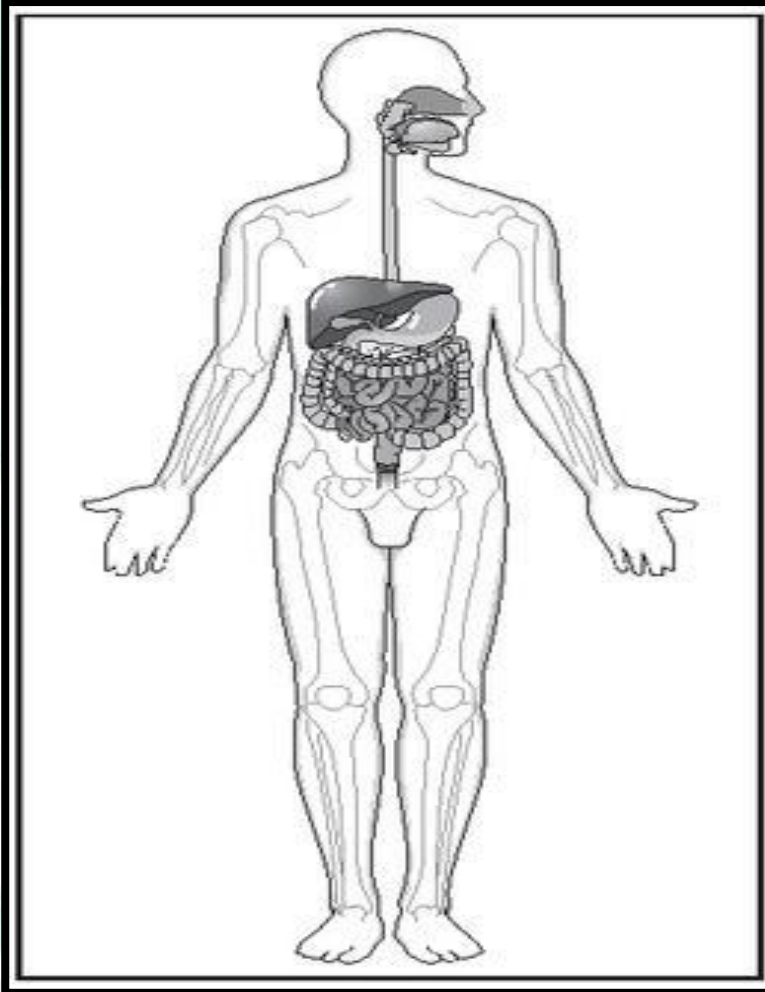
1. عمل گوارش را تعریف کنید.
2. اجزاء تشکیل دهنده لوله گوارش را بشناسید.



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، الکترولیتها و مواد غذایی برای مصرف سلولهای بدن است. هر قسمت از لوله گوارش برای اعمال ویژه ای اختصاص یافته است، که عبارت اند از: 1. عبور دادن ساده غذا از یک نقطه به نقطه دیگر، مثلاً در مری؛ 2. انبار شدن غذا در معده یا مواد زاید در کولون نزولی روده بزرگ؛ 3. هضم غذا در معده، دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم؛ 4. 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.

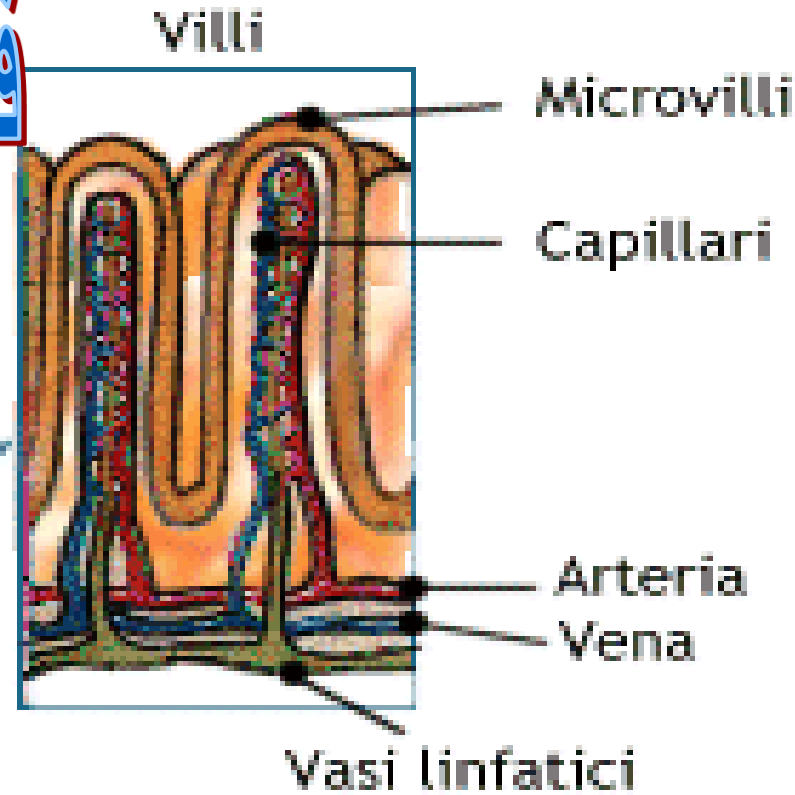


آنزیمها :

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 1000 تا 1500 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.



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.

معدۀ دارای سه وظیفه مهم است:

الف) انبار کردن مقادیر زیاد غذا؛

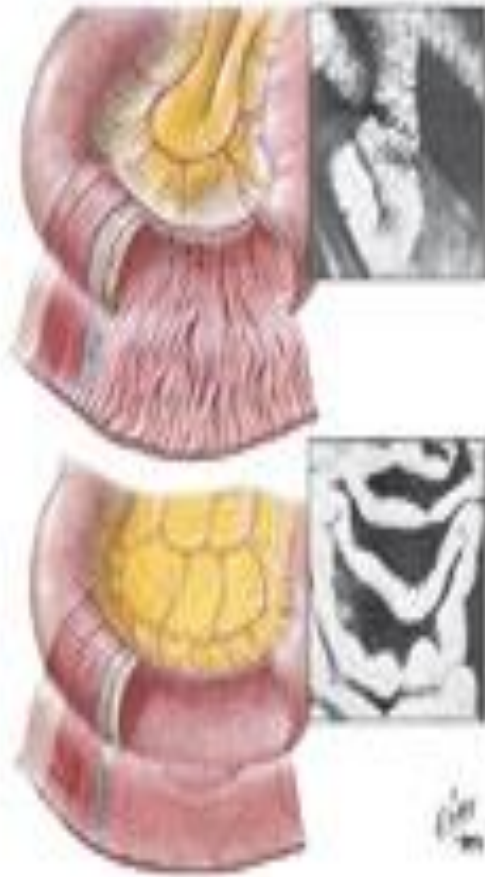
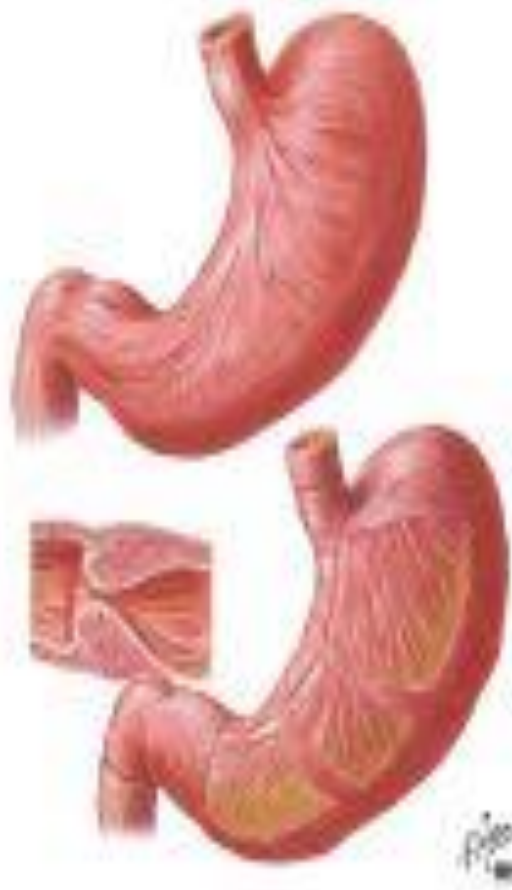
ب) آمیختن غذا با ترشحات معدۀ ای و تشکیل ماده نیمه مایعی به نام کیموس،

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

جذب آن به وسیله روده کوچک. این عمل 2 تا 4 ساعت طول می کشد.

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

معدۀ را کند می کند.



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، 0.8 می باشد که فوق العاده اسیدی است.

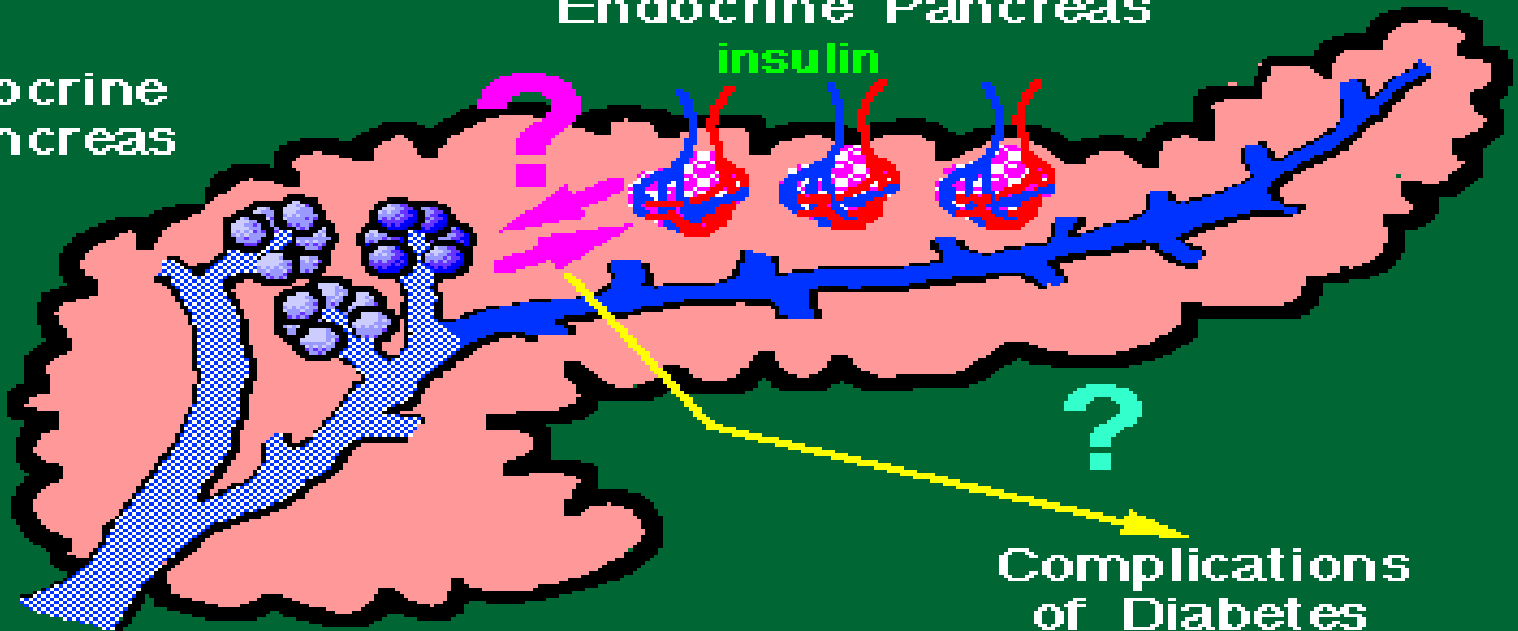
لوزالمعده (پانکراس)

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 ترشحات خارجی لوزالمعده تولید شیره لوزالمعدی است که همراه با صفرا به دوازدهه و ارد می شود. عمل ترشحات داخلی آن عبارت است از: تولید هورمونهای انسولین و گلوکاگون.

Exocrine
Pancreas

Endocrine Pancreas

insulin



Complications
of Diabetes

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.

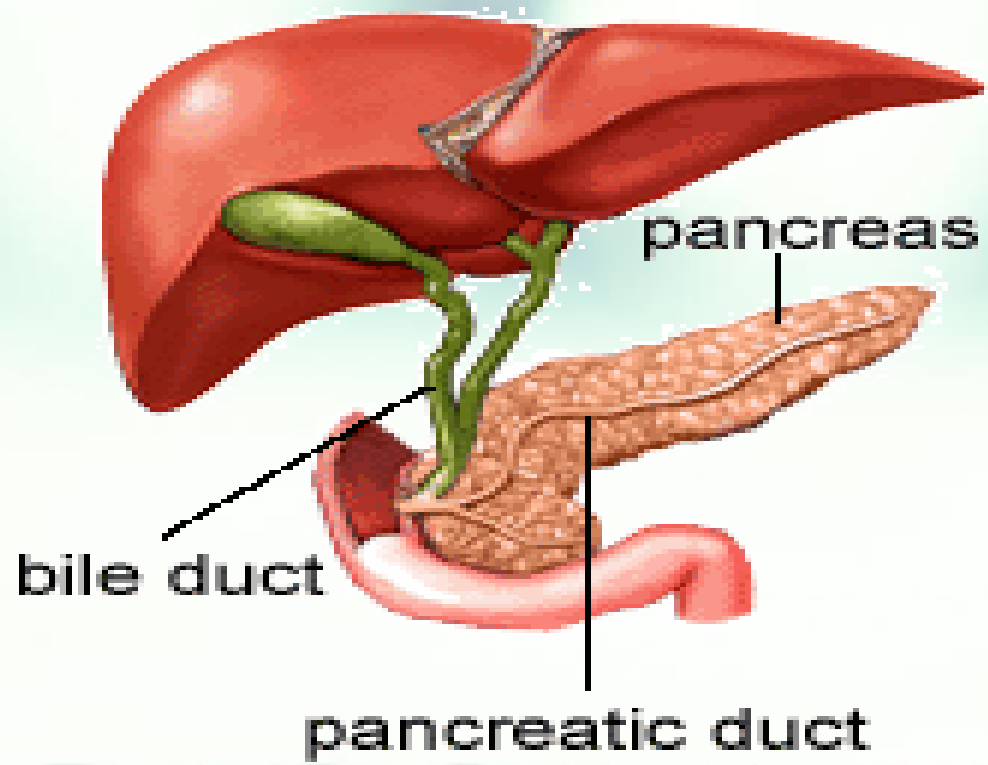
آنزیمهای هضم کننده چربیها عبارت اند از:

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

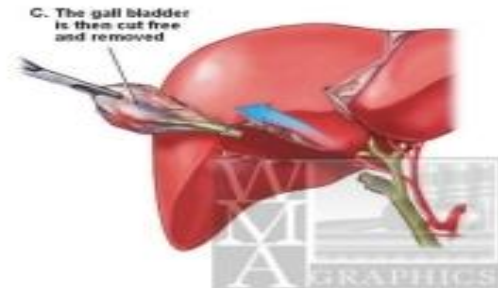
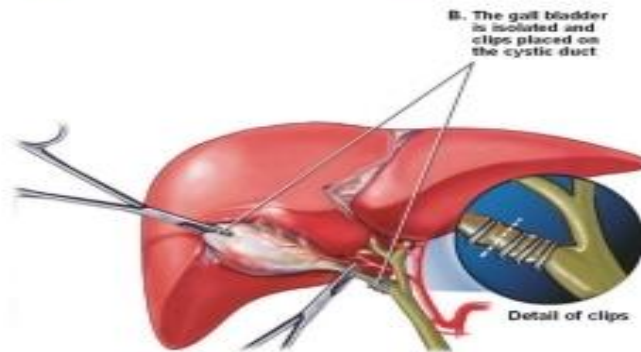
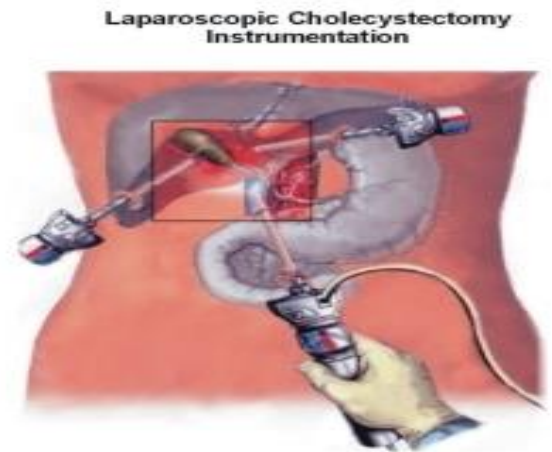
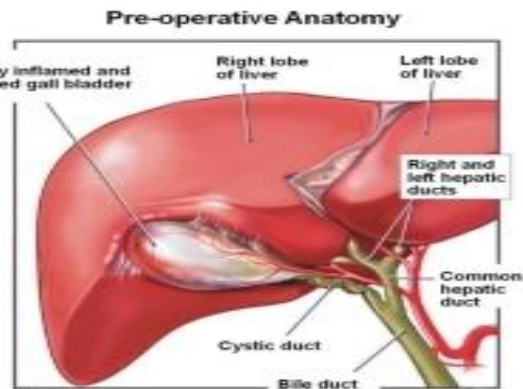
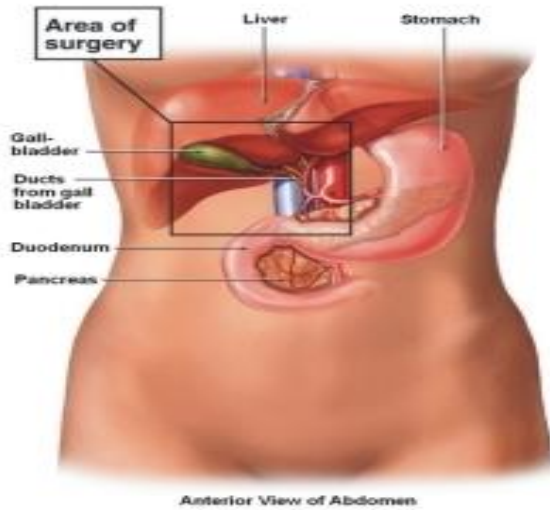
کبد - صفرا

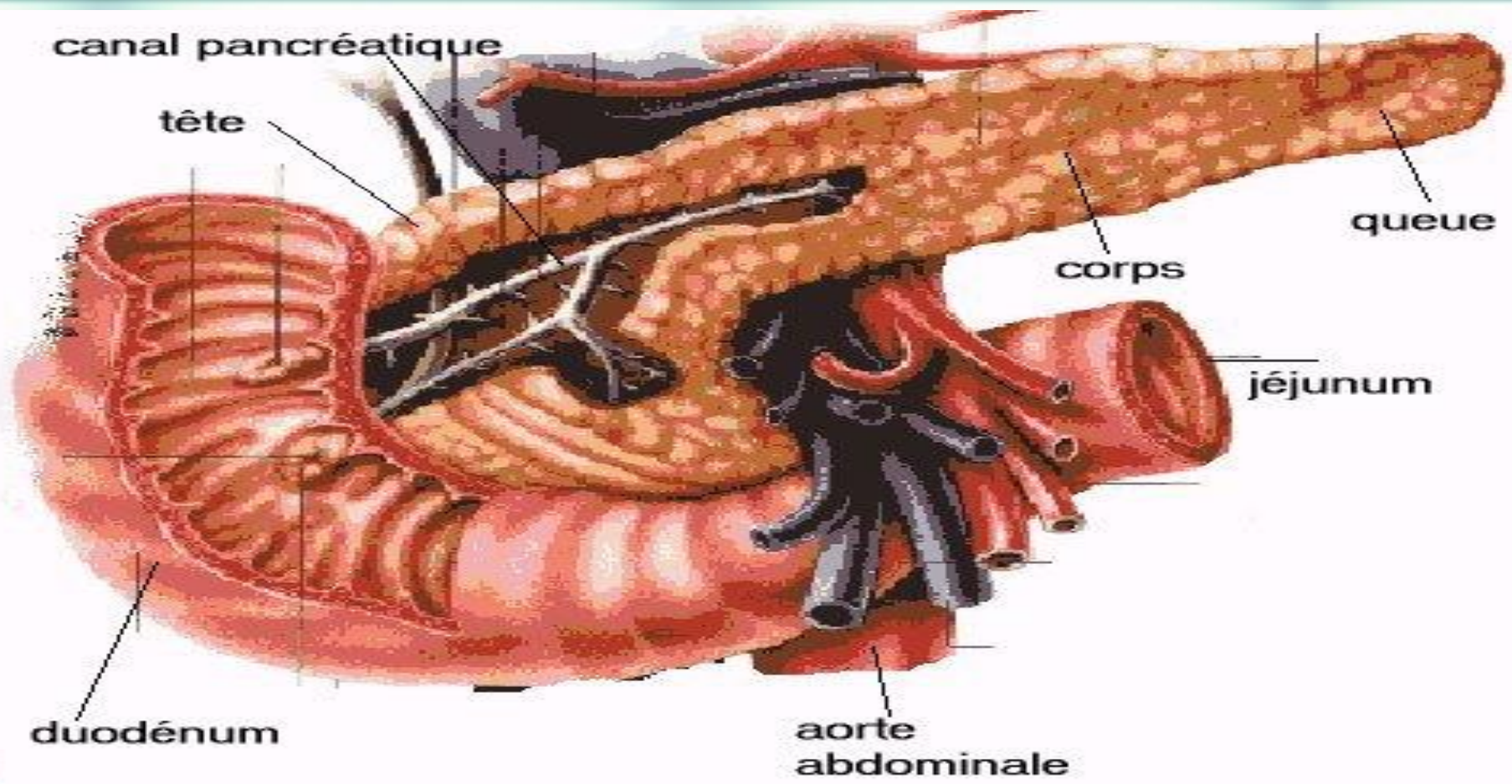
کبد به طور مداوم صفرا ترشح می کند که در کیسه صفرا ذخیره و تغلیظ می شود. این مقدار به 600 تا 1000 میلی لیتر در روز می رسد. صفرا فقط هنگامی وارد روده می شود که محرکی اختصاصی کیسه صفرا را منقبض کند. این محرک به طور کلی، بر اثر وجود چربی در روده باریک (دوازدهه) به این صورت ایجاد می شود که وقتی فراورده های 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.

صفر ا هیچ نوع آنزیم گوارشی ندارد و فقط به اعتبار وجود املاح صفر اوی برای هضم اهمیت دارد. اولاً، املاح صفر اوی به **امولسیونی** 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 اسیددیده 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.

جذب روده ای :

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

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

2. 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.

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

غذای خورده شده

یا

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

غذای خورده شده

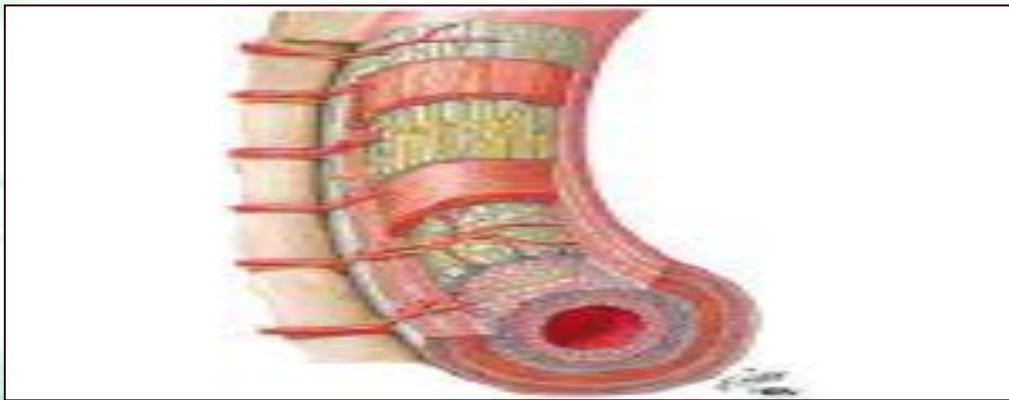
در افراد سالم ضریب جذب کربوهیدراتهای ساده در حدود 98%، پروتئینها با

ارزش غذایی بالا حدود 95% و چربیها حدود 92% است. همچنین

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

ضریب جذب کربوهیدراتها حدود 95% و ضریب جذب پروتئینها و

چربیها حدود 90%.



روده فراخ (بزرگ)

غذا از دریچه **ایلئوسکال** که بین روده باریک و روده فراخ واقع است، عبور می کند و به کولون وارد می شود. دریچه ایلئوسکال از پس زدن محتویات کولون به داخل روده باریک جلوگیری می کند. روزانه 500 میلی لیتر از محتویات روده باریک وارد کولون می شود.

اعمال روده فراخ عبارت اند از:

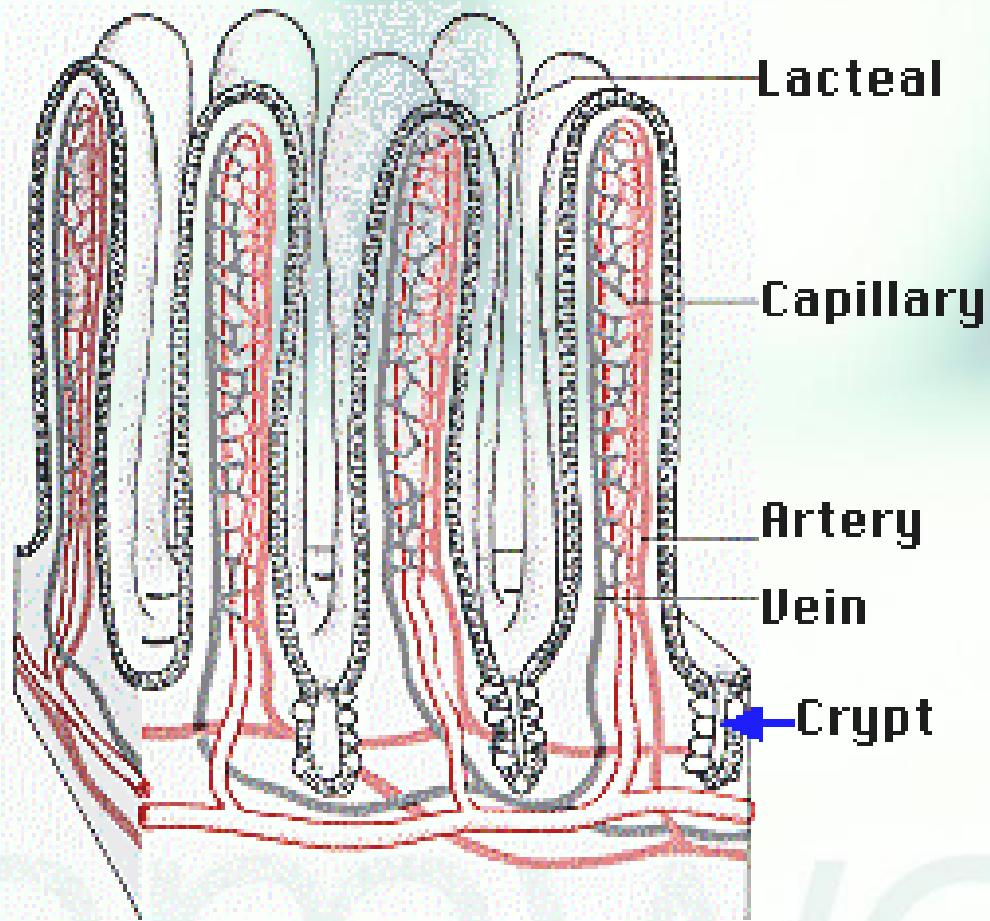
(الف) جذب آب و الکترولیتها از کیموس یا غذا؛

(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 تحریکات موضعی و عصبی تنظیم می شود.



بخش سوم

کربوهیدراتها و نقش آنها در تغذیه ،
ارتباط کربوهیدراتها با فعالیت های ورزشی



قندها مهمترین و ارزانتترین منبع انرژی اند

90% انرژی ← کشورهای فقیر
از خوردن مواد قندی تامین می شود.
50% انرژی ← کشورهای غنی

70 – 50% کالری مورد نیاز روزانه از خوردن مواد قندی تامین می گردد.

500 – 250 گرم مواد قندی ← روزانه در رژیم غذایی متعادل موجود است.

ساختمان ← اتمهای کربن، هیدروژن، اکسیژن

نسبت اتم هیدروژن به اکسیژن 2 به 1



طبقه بندی انواع قندها

(1) منوساکاریدها ← 3 تا 6 اتم کربن (گلوکز، فروکتوز، گالاکتوز)

(2) دی ساکاریدها ← 2 منو ساکارید که یک ملکول آب از دست داده است. [ساکارز (گلوکز+فروکتوز)،

لاکتوز (گلوکز+گالاکتوز)، مالتوز (گلوکز+گلوکز)

(3) پلی ساکاریدها ← گاهی 300 – 500 منوساکارید. انواع پلی ساکاریدها : سلولز، نشاسته، گلیکوژن

نشاسته (فراوانترین پلی ساکارید گیاهی) هنگام هضم ← ابتدا به مالتوز ← گلوکز

سلولز ← سازنده دیواره ساختمان گیاهان ← در برابر آنزیم های گوارشی مقاوم ← در بدن جذب نمی شود

← به دفع مواد زاید کمک می کند.

گلیکوژن (پلی ساکارید حیوانی) ← در آب محلول است ← حدود 353 gr
گلیکوژن در بدن ذخیره است . 108 gr در کبد . 245 gr در عضلات
در ورزشکاران تا 2 برابر هم می رسد.

در مواقع نیاز گلیکوژن تجزیه شده ← گلوکز ← روند تبدیل گلیکوژن کبدی
به گلوکز را **گلیکوژنولیز** گویند.

تجزیه مواد غذایی مثل پروتئین و تبدیل آن به گلوکز ← **گلوکونئوز**

هضم کربوهیدراتها:

اولین مرحله هضم در دهان ← مخلوط با بزاق ← آنزیم **پتیالین** (آلفا - آمیلاز)

پتیالین نشاسته ← مالتوز فقط برای مدت کوتاهی، به علت اینکه PH بزاق خنثی است با ورود غذا به معده آمیلاز بزاقی غیرفعال می شود.

هضم نشاسته در معده به علت PH کمتر از 4 متوقف شده

گوارش مجدد در دوازدهه ← شیره لوزالمعده نشاسته ← مالتوز

در روده باریک ← 3 آنزیم لاکتاز و سوکراز، مالتاز به ترتیب بر روی لاکتوز ساکارز و مالتوز اثر می کنند.

■ مراحل مختلف هضم کربوهیدراتها

غذا	دهان	معدده	ترشح نوزالمعدده در روده باریک	روده باریک
گلیکوژن	پتیالین	دکستترین	آمیلاز ← مالتوز ← مالتاز	گلوکز
نشاسته	پتیالین	دکستترین	آمیلاز ← مالتوز ← مالتاز	گلوکز
دکستترین			آمیلاز ← مالتوز ← مالتاز	گلوکز
لاکتوز			لاکتاز	گلوکز + گالاکتوز
ساکارز			سوکراز	گلوکز + فروکتوز

جذب ← بعد از هضم قندها ← به صورت منوساکارید جذب می شوند.

گلوکز + گالاکتوز ← مکانیزم انتقال فعال (Na) ← وارد خون می شوند.

فروکتوز ← انتشار ساده

منوساکاریدها از طریق سیاهرگ باب ← کبد

در کبد فروکتوز گالاکتوز ← گلوکز

گلوکز در هنگام ورود به خون سه سرنوشت دارد:

(1) به عنوان منبع انرژی اکسید می شود.

(2) به گلیکوژن ذخیره می شود.

(3) به چربی تبدیل شده و ذخیره می شود.

غلظت گلوکز خون 60 تا 180 میلی گرم در 100 میلی لیتر خون است.

(1) افت قند خون از میزان طبیعی ← هیپوگلیسمی

(2) افزایش قند خون از میزان طبیعی ← هایپرگلیسمی

این غلظت برای مغز مهم است

هرگاه مقدار زیادی گلوکز از راه لوله گوارش وارد خون شود اضافی آن در کبد و عضلات به صورت گلیکوژن ذخیره می شود.

تبدیل گلوکز به ← گلیکوژن توسط آزاد شدن هورمون انسولین از لوزالمعده است.

گلیکوژن عضلانی ← منشأ گرما و انرژی در هنگام فعالیت عضلانی است .

گلیکوژن کبدی ← برای حفظ میزان گلوکز خون است.

هنگامی که مقدار کربوهیدرات مصرفی بیش از مقداری باشد که بدن بتواند آن را در کبد و

عضلات به صورت گلیکوژن ذخیره کند مازاد آن به چربی تبدیل می شود.

ورود و خروج گلوکز به خون توسط هورمون های

↓ انسولین ، ↑ گلوکاکن ، آدرنالین ↑ ، رشد ↑ ، کورتیزول ↑
در هنگام فشار عصبی و هیجانات ← کورتیکو تروپین ← قشر فوق کلیوی
← کورتیزول

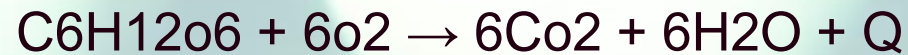
تولید انرژی از گلیکوژن توسط دستگاه بی هوازی

گلیکوژن ← گلوکز ← اسید پیرویک ← اسید لاکتیک



دستگاه هوازی

گلیکوژن ← گلوکز ← اسید پیرودیك ← چرخه كرس



نقش كربوهیدرات در بدن

- (1) منبع انرژی
- (2) صرفه جویی در مصرف پروتئین
- (3) تأمین ویتامین (گروه B)
- (4) نقش كربوهیدرات در كبد: شامل خنثی كردن مواد سمی و تنظیم سوخت و ساز چربی و پروتئین ها
- (5) یگانه منبع سوخت دستگاه عصبی مرکزی

رابطه کربوهیدرات ها با فعالیت های ورزشی

(1) در زمان استراحت ← $\frac{2}{3}$ انرژی مورد نیاز بدن توسط چربی ها و $\frac{1}{3}$ توسط قندها و عمده سیستم تولید انرژی سیستم هوازی



2) فعالیت های کوتاه ← کمتر از 2 دقیقه ← عمده سیستم بی هوازی

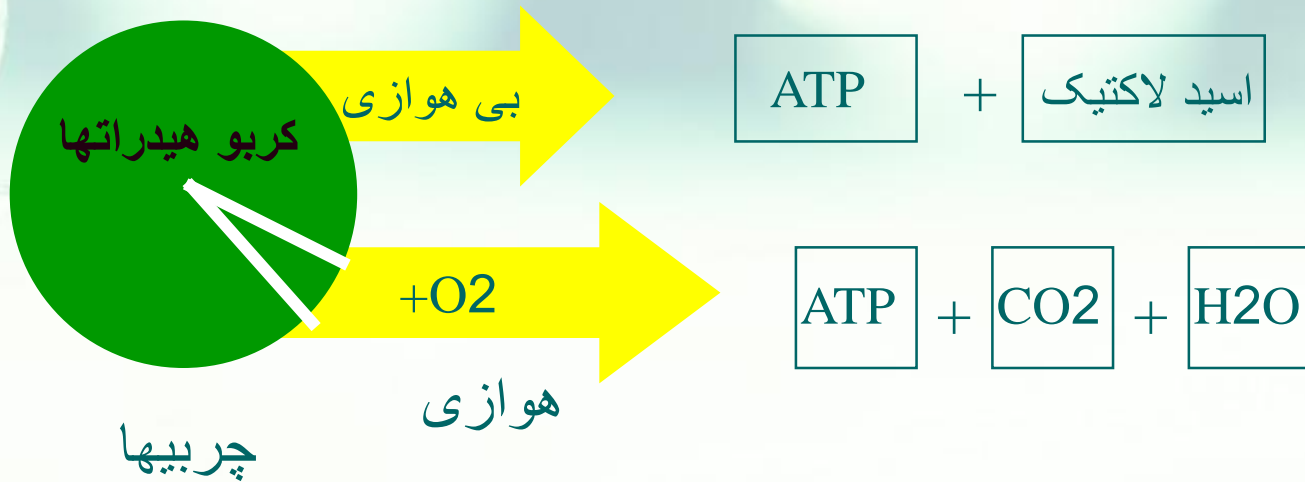
کربوهیدرات ها به عنوان منبع انرژی اصلی

تجمع اسید لاکتیک مؤید این مورد است

افزایش اسید لاکتیک خون تا 20 برابر زمان استراحت می رسد.

مقدار طبیعی 10mgr در 100 سی سی خون است.

• ارتباط کربوهیدراتها با فعالیت های کوتاه مدت



توصیه برای ورزشکاران سرعتی

- 1) حداقل 5/2 ساعت قبل از مسابقه غذا بخورند
 - 2) برنامه غذایی مطابق با عادت تغذیه ای باشد
 - 3) غذای سرشار از کربوهیدرات به دلیل اثر انسولین مصرف نشود
- فعالیت درازمدت و نسبتاً سنگین ← بین 1-2 ساعت فوتبال: دوها (20-30 کیلومتر)

شدت فعالیت 60-70%

در درجه اول تأمین انرژی به عمده هیدراتها کربن و سپس چربی هاست.

توصیه ها :

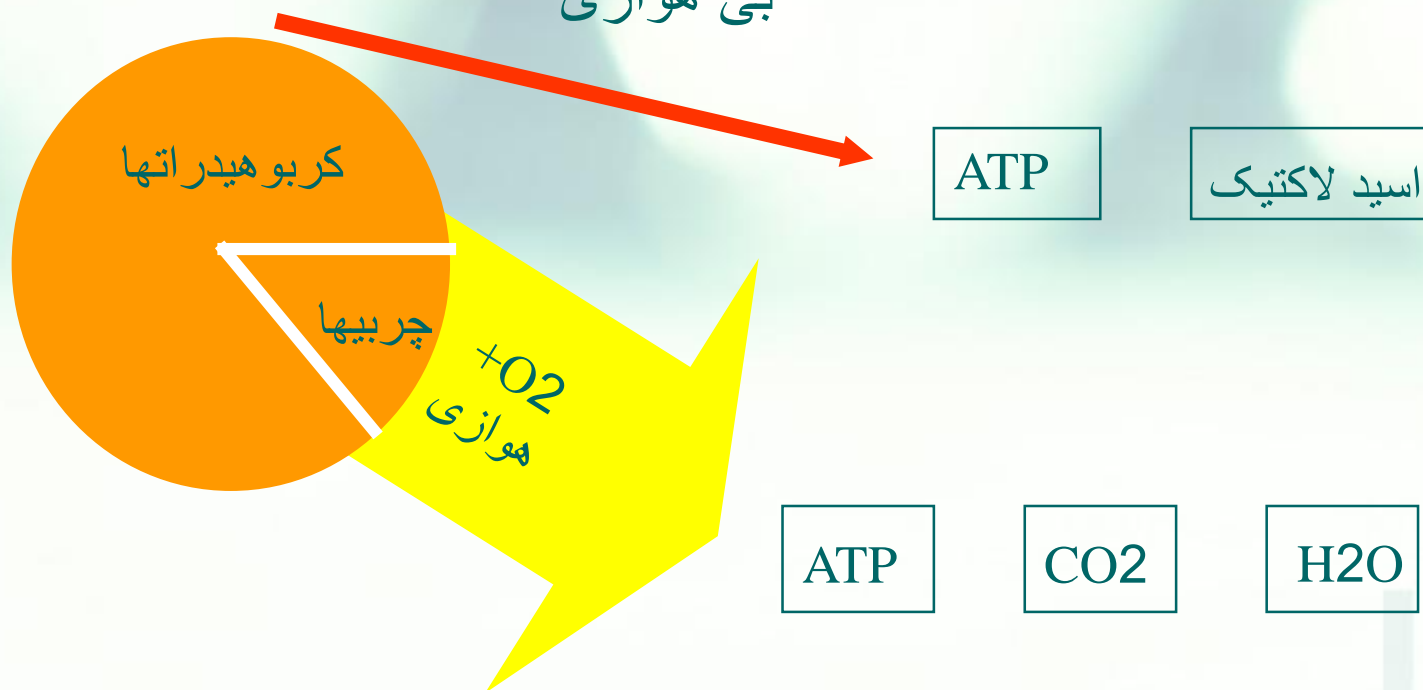
- 1) یک هفته قبل توسط فعالیت استقامتی گلیکوژن تخلیه شود سپس تحت رژیم غذایی پرکربوهیدرات ذخایر 1 تا 2 برابر افزایش دهید
 - 2) سه روز قبل به مقدار کافی کربوهیدرات مصرف شود
 - 3) قبل از مسابقه نباید تمرین سخت کرد
- فعالیت درازمدت و سبک ← 3 تا 4 ساعت مثل دوی ماراتن، کوهنوردی**
- ابتدای فعالیت هیدرات کربن، انتها چربی (سیستم هوازی)

توصیه ها :

- (1) سه روز قبل خوردن هیدرات کربن
- (2) خوردن قند در حین مسابقه
- (3) خوردن محلول 5-10% گلوکز ← 50-100 گرم شکر در 1 لیتر آب



• ارتباط کربوهیدراتها با فعالیت های دراز مدت
بی هوازی



بخش چهارم

چربیها و نقش آنها در تغذیه ، ارتباط چربیها با فعالیتهای ورزشی



فصل اول

ساختار و طبقه بندی چربیها

عناصر سازنده چربیها چربیها ← کربن، هیدروژن، مقدار کمی اکسیژن

(1) انرژی زایی

وظایف چربی ها

(2) در ساختمان سلولها

انرژی زایی چربی ها ← 2 برابر قندها و پروتئین ها است.

در شرایط طبیعی تغذیه ← 25-20 % کالری مورد نیاز روزانه از مصرف چربی ها تامین می شود.

یک جیره متعادل غذایی روزانه ← 90-65 گرم چربی دارد.

طبقه بندی چربیها :

1. ساده (اسید چرب ، گلیسریدها ، مومها)

2. مرکب

3. مشتق

اسید چرب ← بیشتر از 70 نوع اسید چرب در طبیعت یافت می شود



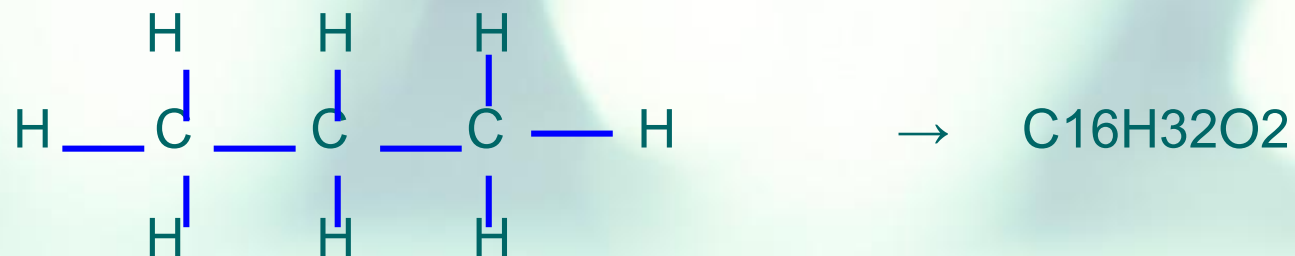
معروفترین اسیدهای چرب ← 1) اسید استئاریک C18

2) اسید اولئیک C 18 ← یک پیوند 2 گانه

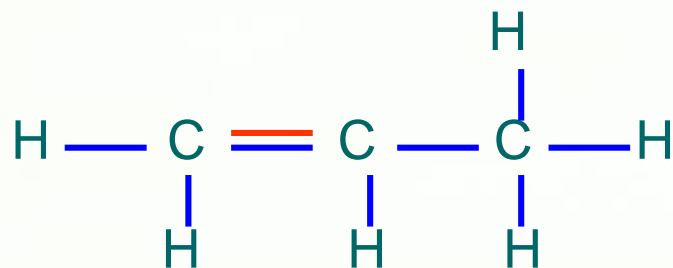
3) اسید پالمیتیک C16

اتمهای کربن به وسیله اتصالات منفرد به یکدیگر متصل شده.

انواع اسیدهای چرب 1) اسیدهای چرب اشباع شده اسید پالمیتیک



2) اسیدهای چرب اشباع نشده ← اسید اولئیک



اسید های چرب اشباع نشده :

1) مایع (2) زودتر هضم می شوند (3) از منابع گیاه (4) حاوی ویتامین های محلول در چربی

اسید لینولئیک ← 2 اتصال مضاعف اسید لینولئیک ← 3 اتصال مضاعف

گلیسریدها ← فراوانترین نوع چربیها

منو

دی

تری

با توجه به تعداد **CooH**

چربیهای مرکب ← از اجتماع یک چربی خنثی با مواد شیمیایی به وجود می آیند.

چربیهای مرکب ← از اجتماع یک چربی خنثی با مواد شیمیایی

فسفولیپد ← اسید چرب + اسید فسفریک + نیتروژن

گلیکولیپد ← اسید چرب + قند + نیتروژن

گلیسیریدها

لیپوپروتئین ← فسفولیپد ها + پروتئین

گلیسرول

- نقش فسفولیپدها ← 1** متابولیسم بدن
- (2) در ساختمان غشاء سلولی
- (3) انتقال چربی های خون
- (4) در لخته شدن خون
- (5) تشکیل بافت پوشاننده رشته های عصبی

- نقش گلیکولیپیدها ← 1** سازنده بافت عصبی (نرون)
- (2) در ساختمان غشاء سلولی
- (3) انتقال یونها در بدن

- نقش لیپوپروتئین ها ← 1** در ساختمان غشاء سلولی (2) عامل اصلی حرکت چربی در خون

اسید سیتریک

استیل کوآنزیم A ← اسید چربی که طی
فرایند بتااکسیداسیون کربن از دست بدهد

کلسترول در بدن از 2 ماده ساخته می شود

نقش کلسترول :

- 1) عایق مناسب در ساختمان مغز و اعصاب
- 2) تبدیل به اسیدهای صفراوی و هورمونهای جنسی و استروئیدهای مترشحه از غده فوق کلیوی
- 3) جذب ویتامین های فعلی محلول در چربی

- منشأ چربیها
- (1) منشأ خارجی ← خوردن مواد غذایی
- (2) منشأ داخلی ← توسط بافت چربی و سنتز اسیدهای چرب در روده و کبد

نقش چربیها در بدن :

- (1) منبع انرژی (2) ویتامین های محلول در چربی
- (3) اسیدهای چرب ضروری (4) ایجاد سیری
- (5) خوش طعمی غذا (6) انرژی ذخیره ای
- (7) جلوگیری از دفع حرارت (8) محافظ اندام های حیاتی
- (9) ترکیب غشاء سلول

■ مراحل هضم چربیها

مرحله اثر آنزیمها	مرحله شکسته شدن مولکولها	عامل هضم کننده
	<p>1. تبدیل چربیها به چربیهای ساده تر</p> <p>2. افزایش سطح آنها برای تأثیر بیشتر آنزیمها</p> <p>3. تشکیل میسل برای حمل چربیها به سلولها روده ، به خاطر جذب به داخل خون</p>	املاح صفراوی
تجزیه تری گلیسریدهای با زنجیره کوتاه به دی و منوگلیسرید		لیپاز معده
تجزیه تری گلیسریدها به دی و اسیدهای چرب و گلیسرول		لیپاز لوزالمعده و روده باریک

جذب چربیها ← با تشکیل **میسل** ← املاح صفراوی میسل می سازند ← میسلها دارای یک قسمت محلول در چربی و یک قسمت محلول در آب است،

1- اسیدهای چرب و منوگلیسریدهای آزاد با بخش چربی میسل ترکیب می شوند و چون قسمت دیگر میسل محلول در آب است فراورده ها را از طریق سلولهای اپیتلیال روده به داخل خون می فرستد ← از طریق ورید باب به کبد می رسند

2- ← منوگلیسریدها پس از ورود به سلولهای اپیتلیال ← تبدیل به اسیدهای چرب و گلیسرول می شوند ← سپس تشکیل تری گلیسرید می دهند و ← به همراه کلسترول و فسفولیپدها ← ملکولهای چربی را می سازند ← سپس با پروتئین ترکیب می شوند ← و تشکیل کیلومیکرون و لیپوپروتئین ← به سیستم لنفاوی وارد شده و ← سپس وارد گردش خون می شوند ← کبد ← ورود به روند متابولیسم

متابولیسم چربیها:

1- تامین گلوکز خون

2- افزایش ترشح هورمونهای تجزیه کننده

چربیها

باعث تجزیه تری گلیسریدها به اسید چرب و گلیسرول می شود

نقش کبد در متابولیسم چربیها:

(1) سنتز تری گلیسریدها از قندها

(2) سنتز تری گلیسریدها از پروتئین ها

(3) سنتز کلسترول و فسفولیپدوز

آنابولیسم

چرب

اسیدهای

نقش کبد در سوخت و ساز چربیها

کاتابولیسم	آنابولیسم
1. تجزیه تری گلیسریدها در بی غذایی و دیابت به اسیدهای چربی	1. سنتز تری گلیسریدها از کربوهیدراتها
2. تجزیه اسیدهای چربی به ترکیبات ریزتر برای تأمین انرژی	2. سنتز تری گلیسریدها به مقدار کم از پروتئینها
	3. سنتز کلسترول و فسفولیپیدها از اسیدهای چربی

- کاتابولیسم ←
- (1) تجزیه TG ← اسید چرب ← در بی غذایی و دیابت
- (2) تجزیه اسیدهای چرب ← ترکیبات ریزتر جهت تأمین انرژی

تشکیل ATP از چربی ها:

- (1) سوختن ناقص چربیها (مسیر بی هوازی) ← TG ← اسید چرب و گلیسرول
گلیسرول تحت تاثیر آنزیمها به گلیسرول 3P تبدیل می شود.
- (2) سوختن کامل ← اسیدهای چرب ← میتوکندری ← از دست دادن کربن طی فرآیند
بتااکسیداسیون به استیل کوآنزیم A تبدیل شده سپس وارد
چرخه کربس، سیستم انتقال الکترون شده ← آزاد کردن انرژی



کتوز : در زمان گرسنگی و دیابت ← قندها مصرف نمی شوند و به جای آن چربی ها مصرف می شوند که روند آن به شرح زیر است:

تجزیه اسید چرب ← استیل کوآنزیم A

2 استیل کوآنزیم A ← **اسید استراستیک** در کبد ← **اسید بتا هیدروکسی بوتریک**
مقدار کمی هم **استون** به وجود می آید.

3 ماده ← اسید استیک + اسید بتا هیدروکسی بوتریک + استون ← اجسام کتون
تجمع این موارد در خون باعث حالت ← کتوز می شود که برای مغز سمی است.

عوامل مؤثر در آزاد شدن انرژی چربیها:

- 1) افزایش غلظت ADP در بافت
- 2) کاهش کربوهیدرات و کاهش ترشح انسولین
- 3) افزایش ترشح هورمونهای غدد درون ریز
- 1) اپی نفرین و نوراپی نفرین از غده فوق کلیوی (در جریان فعالیت عضلانی)
- 2) افزایش ترشح هورمون کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیوی
- 3) افزایش ترشح هورمون رشد از هیپوفیز
- 4) افزایش هورمون تیروئید (تیروکسین)

رابطه چربیها با ورزش

چربیها به دو صورت برای تأمین انرژی مصرف می شوند

(1) اسیدهای چرب (2) TG

در شرایط استراحت انرژی بدن توسط چربیها تأمین می شود

و از طریق سیستم هوازی و با مصرف اکسیژن این عمل انجام می شود.

در تمرینات کوتاه مدت و شدید ← نقش چربیها به مراتب کمتر است.

در ورزش های طولانی مدت و استقامتی ← ترکیبی از قند و چربی انرژی را تأمین می کند
در شروع تمرین، ماده غذایی اصلی، قند و با افزایش زمان تمرین، چربی نقش اساسی را دارد.
به عبارت دیگر فعال شدن چربی به عنوان سوخت زمانی اتفاق می افتد که از ذخائر
گلیکوژنی کاسته شده ولی فعالیت همچنان ادامه داشته باشد، با فشار $60\text{Vo}_2\text{max}$
زمانی که ذخایر گلیکوژن عضلات و کبد به پایان برسد، دیگر چربیها نمی توانند تولید انرژی
کنند. به خاطر همین مسئله است که دوندگان های ماراتون برای حفظ ذخایر قندی در طول
مسابقه مایعات شیرین مصرف می کنند.

علت ← کم شدن ذخیره گلیکوژن ← سرعت فرایند **گلیکولیز** را کم می کند
ماده اسید پیروویک که حاصل گلیکولیز است کم می شود
اسید اکسالواستیک ← **اسید پیروویک** می شود
کاهش اسید اکسالواستیک ← باعث کم شدن فرایند چرخه کربس شده که باعث کم شدن
سرعت سوختن چربیها می شود
در اثر فعالیت های ورزشی طولانی مدت
آنزیم لیپاز لیپوپروتئین افزایش
آنزیم لیپاز کبدی کاهش
آنزیم **LLP** ← **TG** را تبدیل به اسیدهای چرب می کند و این آنزیم منجر به افزایش میزان
لیپوپروتئین با چگالی بالا (**HDL**)
آنزیم کبدی ← بر روی **TG** ذخیره کبد اثر می کند و باعث افزایش **لیپوپروتئین** با چگالی
پایین (**LDL**)

عوامل اثرگذار بر سطح FFA در پلاسما:

- 1) تجمع AL باعث کاهش FFA پلاسما
- 2) هورمونها، انسولین ↑ ← FFA کاهش
رشد، کورتیزول، اپی نفرین، نوراپی نفرین، تیروکسین ← افزایش FFA
- 3) مصرف کافئین (قهوه) متابولیسم FFA را افزایش (صرفه جویی در مصرف قند)
- 4) گرم کردن مناسب افزایش FFA پلاسما
- 5) مصرف غذاهای پرچرب قبل از تمرین غلظت FFA افزایش
- 6) اجرای تمرینات منظم ورزشی ← VO2max را افزایش ← سطح FFA را افزایش

تغییرات بیوشیمیایی چربی ها در اثر فعالیت های ورزشی :

(1) افزایش اکسایش چربی ها

(2) افزایش فعالیت آنزیم لیپوپروتئین لیپاز و کاهش لیپاز کبدی

فعال شدن لیپوپروتئین لیپاز باعث هیدرولیز بیشتر تری گلیسریدها و افزایش HDL می شود و کاهش

لیپاز کبدی باعث کاهش LDL و افزایش HDL می گردد

(3) افزایش فعالیت هورمونی ← افزایش اپی نفرین و نوراپی نفرین، گلوکاکون، رشد، تیروکسین

(4) افزایش FFA در پلاسما

(5) افزایش لیپولیز درون عضلات اسکلتی ← در اثر فعالیت های ورزشی و فعال بودن عضلات و

مصرف انرژی، اسیدهای چرب خون وارد سلول های عضلانی شده و به مصرف می رسند.

بخش پنجم

پروتئینها و نقش آنها در بدن و فعالیتهای ورزشی



پروتئین ها ← حدود 15% کالری مورد نیاز روزانه را تامین می کنند .

نیمی در عضله }
19-20% وزن کل بدن ← }
1/5 در استخوان و غضروف }
1/10 در پوست و مایعات }
1/10 در پوست و مایعات }

میزان نیاز 8/0 gr برای هر کیلوگرم بدن

پروتئین ها در ← (1 ساختمان سلولی (2 آنزیمها (3 ژنها
(4 پروتئین های انتقال دهنده O₂ (5 پروتئین های انقباضی (اکتین، میوزین)

به همین خاطر به پروتئین (اساس زندگی) می گویند

تنها در دو جای بدن پروتئین نیست (1) ادرار (2) صفرا

نیاز به پروتئین در مواقع زیر افزایش می یابد (1) رشد (2) افزایش واکنش های

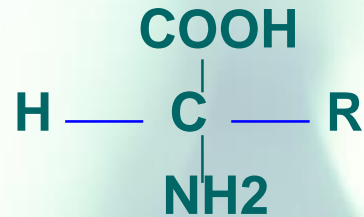
متابولیسمی

(3) بیماری های عفونی (4) سوختگیها (5) التیام زخمها

ساختمان پروتئین ها ← علاوه بر H.O.C ← 16% N

اجزاء ساختمانی ← اسید آمینه

20 نوع اسید آمینه که ترکیب های مختلف آن 000/30 نوع پروتئین می سازد



ساختمان یک اسید آمینه

ساده ترین اسید آمینه ← **گلیسین** که به جای R یک اتم H
 از نظر وزن ملکولی ← گلیسین با 75 گرم سبک ترین

سیستین با 240 گرم سنگین ترین

ضروری ← در بدن سنتز نمی شوند (9نوع)

اسیدهای آمینه

غیرضروری ← در کبد ساخته می شوند (11نوع)



لیزین	متیونین	ضروری ها ← لوسین
تریپتوفان	هیستیدین	ایزولوسین
فنیل آلانین	تره اونین	والین

پروتئین ها از اتصال اسیدهای آمینه به هم توسط پیوندهای پپتیدی به وجود می آیند.

وقتی یک ملکول پروتئین حاصل شود به همراه آن یک ملکول آب هم حاصل می شد و برای

شکستن آن پروتئین یک ملکول آب باید مصرف شود.

طبقه بندی پروتئین ها (1) کروی (2) رشته ای (3) پیوسته (پروتئیدها)

کروی ← به شکل کروی، بیضوی، در آب یا محلولهای نمکی قابل حل اند.

از مهم ترین ← **آلبومین، گلوبولین، فیبرینوژن** ← پروتئین های پلاسما

هموگلوبین، سیتوکرومها (آنزیم های سلولی)

رشته ای ← زنجیره های پپتیدی دراز ← بیشتر پروتئین های ساختمانی خاصیت

الاستومری (ارتجاعی)

مهم ترین ← **کلاژن** ← پروتئین بافت همبند، وترها، غضروف، استخوان (استحکام)

الاستین ها و کراتین ← پروتئین مو و ناخن

اکتین و میوزین ← پروتئین های انقباضی

پیوسته ← نام دیگر (پروتئین های مزدوج)، که با مواد غیر پروتئینی ترکیب می شوند

1) پروتئین کامل (کیفیت خوب) (ارزش بیولوژیک بالا) 33%

ضروری 66% غیرضروری میزان متناسبی از تمام اسیدهای ضروری

را دارا است.

طبقه بندی پروتئین های غذایی

2) پروتئین ناقص (ارزش بیولوژیک پایین) 25% ضروری

ارزش غذایی پروتئین ها :

- 1) ترکیب اسیدهای آمینه ← میزان اسیدهای آمینه ضروری: بر این اساس مواد غذایی در سه طبقه زیر قرار می گیرد (شیر، تخم مرغ، گوشت)، (دریایی، حبوبات)، (غلات، سبزیجات)
 - 2) تعادل نسبت اسیدهای آمینه ← متعادل ← تمام اسیدهای ضروری و غیرضروری به میزان مناسب داراست.
 - 3) نوع اتصال اسیدهای آمینه ← سرعت آزاد شدن اسیدهای آمینه در پروتئین ها فرق می کند و بستگی به نوع اتصالات دارد
- حرارت ← پروتئین ها را باز می کند و در نتیجه سطح وسیع تری از آن را در معرض آنزیم های گوارشی قراغر می دهد.
- پختن با آب ← قابلیت هضم را افزایش می دهد

نقش پروتئین ها در بدن:

1) تأمین رشد و تهیه بافت‌های جدید ← برای تأمین رشد میزان اسیدهای آمینه موجود در سلول باید بیش از میزان پروتئین مورد نیاز برای حفظ حالت طبیعی ارگانها باشد.

اگر اسیدهای آمینه در سلول در دسترس نباشند، حجم پروتئین کل بدن کم و در نهایت وزن بدن کم می شود.

2) ساختن ترکیبات ضروری و نگهداری بافتها

ترکیبات مثل ← هورمون انسولین، آدرنالین، تیروکسین

هموگلوبین ← یک ماده پروتئینی در خون برای حمل O₂

3) تنظیم مایعات بدن

تنظیم فشار 2 طرف غشاء توسط **فشار اسمزی** تنظیم می گردد.

فشار اسمزی توسط ← 1) الکترولیت ها 2) پروتئین های پلاسما به وجود می آید.

پروتئین های پلاسما نمی توانند به دخل غشاء مویرگی نفوذ کنند از این رو در جریان خون

باقی می مانند و توسط **فشار هیدروستاتیک**، پلاسما را برای تغذیه سلولها به آب میان

بافتی هدایت می کند

در موارد کمبود پروتئین خصوصاً آلبومین ← از برگشت مایع از فضای میان بافتی به داخل

خون جلوگیری می شود و تشکیل بافت نرم به نام **ادم یا خیز**

در این حالت فرد متورم می شود ← با مصرف مقدار کافی پروتئین برطرف می شود

4) تثبیت PH خون

پروتئین ها نقش مقابله با محیط های اسیدی و بازی دارند

هموگلوبین در گلوبولهای قرمز ← در ترکیب با CO₂ و انتقال آن برای دفع به نگهداری تعادل کمی می کند

5) محرم سنتز پادتن ← پادتن وظیفه دفاع از بدن را در برابر عوامل عفونی به عهده دارد که

جنس پادتن ها ← پروتئین

افزایش حساسیت بدن به عفونت، کاهش مقاومت بدن در برابر بیماری های عفونی در اثر کمبود پروتئین در رژیم غذایی آنان است.

6) تولید انرژی ← 1gr ← 4KC

زمانی است که مقدار پروتئین دریافتی بیش از مقدار لازم جهت انجام وظایف باشد. اضافی آن یا به

مصرف رسیده انرژی تولید می کند و یا به چربی تبدیل می شود

وقتی که پروتئین به مصرف تولید انرژی برسد بنیان آمین اسیدهای آمینه جدا شده و به صورت اوره از

کلیه دفع می شود. قسمت زنجیره کربنی (مثل قند و چربی) اکسید می شود

هضم پروتئین ها :

در بزاق ← آنزیمی که پروتئین را تجزیه کند وجود ندارد

معدۀ ← آنزیم پپسین + رنین + اسید کلریدریک

باعث تبدیل پروتئین ← پپتیدها (پپتون + پلی پپتید)

در دوازدهه ← آنزیم تریپسین + کیموتریپسین + کربوکسی پپتیداز

پروتئین ← دی پپتیدها

در روده باریک ← اریپسین ← که پروتئین ها را به اسیدهای آمینه تبدیل می کند.

جذب پروتئین ها ← پروتئین ها پس از هضم به وسیله سیاهرگ باب به کبد می روند.

حدود 60% اسیدهای آمینه در روده کوچک، 28% در روده بزرگ و 11% در معدۀ جذب

می شوند

(1) سنتز انتخابی در سلولها

غلظت اسیدهای آمینه در خون به 2 عامل بستگی دارد

(2) دفع انتخابی کلیه ها

(1) روند آنابولیسم

متابولیسم پروتئین ها

(2) روند کاتابولیسم

(1) مقداری از اسیدهای آمینه ای که به وسیله سیاهرگ باب به کبد می رسند صرف احتیاجات کبد شده و بقیه وارد گردش خون شده در اختیار بافتها قرار می گیرند و باعث سنتز پروتئین های سلولی می شوند.

کبد با اسیدهای آمینه ای که در دست دارد پروتئین های پلاسمای خون را می سازد و وارد پلاسمای می کند و به همین طریق در اختیار سایر بافتها برای سنتز پروتئین قرار می گیرد. زمانی که احتیاجات بدن برآورده شد قسمتی از اسیدهای آمینه در بافتها به عنوان منبع انرژی مصرف می شود و یا به قندها و چربیها تبدیل می شوند و مازاد آن به چربی تبدیل شده و ذخیره می شود.

2) اولین مرحله تجزیه اسیدهای آمینه ← جدا شدن بنیان آمین است (د آمیناسیون) در این عمل گاز NH_3 تولید شده که در کبد به اوره تبدیل می شود. زمانی که کبد دچار اختلال شود گاز آمونیاک در خون تجمع یافته و اثرات سمی شدیدی روی مغز و سیستم اعصاب می گذارد.

و در مواقعی زنجیره کربنی (فاقد آمین) به قندها و چربیها تبدیل می شود.

ارتباط پروتئین با چربی و کربوهیدرات:

پروتئین می تواند هم به چربی و هم به قند تبدیل شود.

روند ←

آلانین اگر بنیان آمین را از دست بدهد همان اسید پیرویک است

بدیهی است که این ماده می تواند به گلوکز یا به استیل کوآنزیم A تبدیل شود. همین طور 2 ملکول استیل کوآنزیم A ← اسید استواستیک که یک ماده کتونی است را به وجود می آورد

تبدیل اسید آمینه به گلوکز یا گلیکوژن را ← **گلوکز نئوژنز**

تبدیل اسید آمینه به اسیدهای چرب ← **ستوژنز**

تجزیه اجباری پروتئین ← در گرسنگی های طولانی، و یا عدم استفاده پروتئین در رژیم غذایی

مقداری اسید آمینه ← اکسیده شده و می سوزد

مقدارش حدود 20-30 گرم در روز است

که دفع اجباری پروتئین است

برای جلوگیری از دفع پروتئین لااقل باید 20-30 گرم مصرف کرد.

هورمونهای آنابولیک

هورمونهای کاتابولیک

تنظیم هورمونی متابولیسم پروتئین

هورمون های آنابولیک شامل ← الف) انسولین ← ورود اسیدهای آمینه را به درون سلول افزایش می دهد

ب) رشد ← 1) سنتز پروتئین های سلولی را افزایش داده و موجب ازدیاد پروتئین های بافتی می شود.

2) انتقال اسیدهای آمینه را از غشاء سلولی زیاد می کند

3) روندهای DNA و RNA را برای ساختن پروتئین تسریع می کند

ج) هورمون تستوسترون ← هورمون جنسی مردانه که موجب افزایش پروتئین در عضلات می شود.

هورمون های کاتابولیک ← هورمونهای غده فوق کلیوی و قشری و تیروکسین
کورتیزول، پروژسترون، کورتیکوسترون، کورتیکوسترون و تیروکسین
← مقدار پروتئین ها را کاهش می دهند

و باعث تجزیه آنها شده و غلظت اسیدهای آمینه را در پلاسما افزایش می دهد.
هورمونهای کاتابولیک انتقال اسیدهای آمینه عضله را از طریق پلاسمای به کبد افزایش داده
و موجب تجزیه آنها در کبد می شود.

پروتئین های پلاسما ← آلبومین، گلوبولین، فیبرینوژن

آلبومین ← ایجاد فشار اسمزی

گلوبولین ← تقویت سیستم ایمنی

فیبرینوژن ← انعقاد خون

زمانی که پروتئین های بافتها کاهش می یابد ← پروتئین های پلاسما می توانند به عنوان منبعی برای ترمیم سریع پروتئین عمل کنند

نیاز طبیعی بدن به پروتئین 8/0 گرم برای هر کیلوگرم ← ورزشکاران 2-5/1 گرم به ازای هر Kg

قدرتی 4/1-8/1

دقیق تر

استقامتی 2/1-6/1

- هرچه اندازه و وزن فرد بیشتر باشد میزان نیاز به پروتئین افزایش می یابد

- طی بارداری و شیردهی ← افزایش مصرف پروتئین لازم است.

- فعالیت عضلانی به طور مستقیم نیاز به پروتئین را افزایش نمی دهد چون عامل انرژی را نیست ولی در آغاز فعالیت بدنی و تمرینات ورزشی و یا در مرحله بدنسازی و افزایش سطح آمادگی جسمانی نیاز به پروتئین بیشتر می شود.

- رابطه سن با مصرف پروتئین

بالاترین نیاز به پروتئین ← کودکان شیرخوار 2/1-2/2 گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن

کمترین نیاز به پروتئین ← افراد مسن ← بعد از توقف رشد

ارزش بیولوژیکی پروتئین ← درصدی از ازت جذب شده که برای تأمین رشد و بقاء استفاده می

شود

به دلایل زیر پروتئین ها برای مصرف انرژی زایی مناسب نیستند:

1) به علت گران بودن مقرون به صرفه نیستند

2) حفظ فشار اسمزی مایعات داخل و خارج سلول یکی از وظایف پروتئین هاست خصوصاً در فعالیت های شدید استقامتی که حرارت افزایش یافته و آب زیادی از دست می رود.

3) عامل اصلی انقباضات عضلانی

هنگامی از پروتئین ها به عنوان ماده انرژی زا استفاده می شود که «انرژی دریافتی از طریق قندها و چربیها کافی نباشد و فعالیت همچنان ادامه یابد.

تعادل مثبت ازت

تعادل منفی ازت

زمانی که پروتئین به عنوان ماده انرژی زا می سوزد 2 اصلاح

تعادل مثبت ازت ← N دفع شده از راه ادرار کمتر از ازت دریافتی باشد

تعادل منفی ازت ← N دفع شده از راه ادرار بیشتر از ازت دریافتی باشد

در هنگامی که نیاز به استفاده انرژی از طریق پروتئین ها باشد

اسید آمینه آلانین و گلوتامیک ← در فعالیت های ورزشی به عنوان سوخت مورد استفاده قرار

می گیرد.

روش: با افزایش فعالیت، آلانین از عضله آزاد می شود، سپس به داخل خون می رود و سپس به کبد حمل می شود. در کبد با از دست دادن گروه آمینی به گلوکز تبدیل می شود. (گلوکز نئوزنز)

عوامل مؤثر در میزان مصرف و احتیاج پروتئین : 1) سن 2) وزن 3) جنس
4) نوع فعالیت 5) شدت فعالیت

مضرات مصرف بیش از حد پروتئین

- 1- مصرف بیش از حد پروتئین \leftarrow N دفعی در اثر تجزیه به اوره و آمونیاک تبدیل شده و غلظت آن در خون بالا می رود و سپس به کلیه ها می رود و باعث افزایش فعالیت کلیه می گردد و به دلیل دفع مواد زاید در نهایت به بزرگ شدن کلیه ها می انجامد.
- 2- کم آبی دهیدراتاسیون \leftarrow از مضرات دیگر استفاده بیش از حد پروتئین است .
کلیه برای دفع اوره آب زیادی را از دست می دهد 0
- 3- افزایش پروتئین \leftarrow فشار اسمزی را بالا برده و فرآورده های روده ای را به شدت افزایش می دهد و باعث گرفتگی های شکمی و اسهال می شود.

ملاحظات در خصوص معرف پروتیین:

- (1) به دلیل دفع مواد معدنی از راه تعریق و ادرار و برای حفظ فشار اسمزی باید به میزان 15 تا 20 درصد کالری مصرفی در روز، پروتیین مصرف کرد.
- (2) بعد از فعالیت شدید جسمانی به علت تجزیه پروتیین های عضله حتماً پروتیین مصرف کنید
- (3) به علت دیرهضم بودن پروتیین باید از خوردن آن در روز مسابقه خودداری شود.
- (4) همچنین مصرف پروتیین قبل از مسابقه باعث می شود که آب زیادی از بدن خارج و ورزشکار با کمبود آب مواجه شود.
- (5) کمبود پروتیین موجب اختلال در کار آنزیم ها، کم شدن فعالیت، کاهش سوخت و ساز و تقلیل انرژی می شود که حاصل آن خستگی زودهنگام است.
- (6) مصرف بی رویه پروتیین، غلظت خون را افزایش می دهد و اختلالاتی در سیستم حرکتی ایجاد می کند.
- (7) میزان پروتیین مصرفی در روز 15 تا 20 درصد کل کالری دریافتی است تا پاسخگوی نیاز سوخت و ساز باشد.

بخش ششم

ویتامینها و نقش آنها در بدن و فعالیتهای ورزشی



انواع ویتامینها، نقش آنها در بدن و نیاز روزانه به آنها، عوارض کمبود و مسمومیت ویتامینی

هدف کلی فصل

آشنایی با خواص، گروه بندی و وظایف ویتامینها و آگاهی از میزان مصرف و عوارض کاهش و افزایش آنها در بدن.

برای اولین بار دانشمندی به نام فانک از دانه برنج ماده بلورمانندی را جدا کرد که بیماری بری بری را درمان می‌کرد، و چون از ماده "Amine" تشکیل شده بود و برای بقای زندگی بشر به مصرف می‌رسید، فانک آن را ویتامین (مشتق از واژه vita به معنی حیات) نامید. با مطالعات وسیع‌تر، انواع مختلف ویتامینها در منابع غذایی کشف و در دو گروه ویتامینهای محلول در چربی و محلول در آب طبقه‌بندی شدند.

ویتامین‌ها یک گروه مشخص مواد شیمیایی نیستند، بلکه مانند هزاران ماده شیمیایی در اعمال حیاتی بدن مؤثر و خواص ویژه‌ای دارند. فقدان، کمبود و یا مقدار بیش از حد این مواد در بدن، عوارضی را پیش می‌آورند که، به ترتیب، به آنها **آویتامینوز**، **هیپوویتامینوز** و **هیپروویتامینوز** می‌گویند. بدن ویتامین نمی‌سازد، بلکه این مواد باید از راه غذا وارد بدن شوند.

ویتامین ها، به طور طبیعی، در سبزیجات و میوه های تازه به وفور یافت می شود.
علم پزشکی نیز ترکیب ساخت ویتامین های مصنوعی را کشف کرده است.

ویژگیهای ویتامین ها را می توان چنین بیان کرد:

1. بدن ویتامین نمی سازد. این مواد باید به طور مداوم به شکل ویتامین و یا ترکیبات پیش ساز ویتامینها از راه مواد غذایی به بدن برسند.
2. نیاز روزانه بدن به این ترکیبات به اندازه ای است که بدون آنها تولید انرژی ناممکن است.
3. از ترکیبات سازنده سلولهای بدن نیستند و عمل سازندگی را به عهده ندارند.
4. برای انجام واکنش های سوخت و سازی سلول های بدن و رشد طبیعی آنها ضروری اند و فقدان آنها در برنامه غذایی و یا اختلال در روند جذب آنها موجب پیدایش آشفتگی های سوخت و سازی و بروز بیماریهای خاص می شود.

اغلب ویتامین ها و یا مشتقات آنها به صورت کوآنزیم در تجزیه و کاتالیز واکنشهای سوخت و ساز سلولی مشارکت می کنند.

بدن بیشتر حیوانات ویتامین C می سازد، اما انسان توانایی این کار را ندارد. به علاوه، انسان و اکثر حیوانات قادرند بعضی ویتامین ها را به مقدار خیلی محدود تولید کنند. مثلاً، می توانند **نیکوتین آمید** (یکی از ویتامینهای گروه B) را از اسید آمینه **تریپتوفان** و ویتامین D را از کلسترول تهیه کنند.

نیاز روزانه به ویتامین ها

مقادیر مورد نیاز ویتامینها در روز

نیاز روزانه	ویتامین
5000 واحد	A
1ر5 میلی گرم	تیامین
1ر8 میلی گرم	رایبوفلاوین
45 میلی گرم	اسید اسکوربیک
400 میلی گرم	D
15 واحد	E
1ر5-1 میلی گرم	K
4ر0 میلی گرم	اسید فولیک
3 میکروگرم	B ₁₂
2 میلی گرم	پیریدوکسین
معلوم نشده	اسید پانتوتنیک

ذخیره ویتامینها در بدن

ویتامین ها به مقدار جزئی در تمام سلولها ذخیره می شوند. برخی ویتامین ها به مقدار زیاد در کبد ذخیره می شوند. مثلاً، مقدار ویتامین A انباشته در کبد، ممکن است، بدون هرگونه مصرف ویتامین A، تا شش ماه کافی باشد و یا مقدار ویتامین D انباشته در کبد به مدت یک تا دو ماه کفایت کند. ذخیره ویتامین K و بیشتر ویتامینهای محلول در آب نسبتاً جزئی است. این موضوع به ویژه در مورد ویتامینهای گروه B بارز است، زیرا نشانه های بیماری های کمبود ویتامین B در ظرف چند روز بروز می کنند. نشانه های فقدان ویتامین C پس از چند هفته بروز می کند و در ظرف 20 تا 30 هفته بر اثر بیماری اسکوربوت به مرگ شخص می انجامد.

گروه بندی ویتامین ها

تعداد ویتامینهای شناخته شده و ضروری برای بدن را 13 عدد ذکر کرده اند، که برحسب حلالیت آنها در آب و یا در چربی به دو گروه تقسیم می شوند.

نام متداول شیمیایی	گروه
رتینول دز هیدروررتینول	اول - محلول در چربی 1. ویتامین A ویتامین A ویتامین A 2. ویتامین D ویتامین D ویتامین D 3. ویتامین E 4. ویتامین K ویتامین K ₁ ویتامین K ₂ ویتامین K ₃
ارگوکالسيفرول کولیکالسيفرول توکوفرول	دوم - محلول در آب 1. ویتامینهای گروه B ویتامین B1 ویتامین B2 ویتامین PP ویتامین B6 ویتامین H ویتامین M ویتامین B12 2. ویتامین C
فیلوکینون فارنوکینون منادیون	
تیامین ریبوفلاوین نیکوتین آمید پیریدوکسین اسیدپانتوتنیک بیوتین اسید فولیک سیانوکوبالامین اسیداسکوربیک	

گروه بندی ویتامینها و نام متداول شیمیایی آنها

تفاوت ویتامین های محلول در چربی و محلول در آب

1. روند جذب ویتامین های محلول در چربی مشابه جذب چربی هاست؛ بنابراین عوامل مؤثر در جذب چربی ها، در جذب ویتامین ها نیز مؤثرند.
2. به استثنای بعضی از موارد خاص، ویتامین های محلول در چربی برخلاف ویتامین های محلول در آب از راه ادرار دفع نمی شوند.
3. برخلاف ویتامین های محلول در آب که در بدن ذخیره نمی شوند، ویتامین های محلول در چربی در بدن و به ویژه در کبد ذخیره می شوند، به همین دلیل اختلالات حاصل از کمبود آنها دیرتر ظاهر می شود.
4. در اثر ذخیره چربی در بدن و دفع نشدن ویتامین های محلول در چربی اضافی، مصرف زیاده از حد ویتامینهای A، D و K ایجاد مسمومیت می کند.
5. ویتامین های A و D، به ترتیب، به وسیله **کاروتن** و کلسترول تهیه می شوند و در اختیار بافتهای بدن قرار می گیرند.

نقش اساسی ویتامین ها

ویتامین هایی که ساز و کار و چگونگی عمل آنها مشخص شده است، واکنش های سوخت و سازی را به کمک عمل سیستم های آنزیمی یا کوآنزیمی کاتالیز می کنند.

نقش کلی ویتامین ها در بدن

1. رشد
2. تولید مثل
3. حفظ سلامتی بدن
4. تغذیه طبیعی برای آزادسازی انرژی و سوخت و ساز ذخایر انرژی بدون سوخت و ساز اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب و مواد معدنی در بدن
5. فعالیت طبیعی دستگاه گوارشی و اشتها مناسب
6. رفتارهای منطقی عصبی و روانی
7. سلامتی بافت ها و مقاومت در برابر عفونت ها و بیماری ها

کمبود ویتامین ها

کمبود ویتامین ها، به علت کاهش آنها در غذا یا افزایش نیاز به آنها در دوران حاملگی، شیردهی، رشد، فعالیت ورزشی شدید و آسیب دیدگی و یا بر اثر اختلال در فعالیت بافت یا اندام های بدن به وجود می آید. اختلال عملکرد بافت یا اندام ممکن است مانع جذب ویتامین غذا شود.

افزایش در مصرف ویتامین ها (مسمومیت ویتامینی)

اگر ویتامین های محلول در آب به نسبت زیاد مصرف شوند، مقدار مازاد اثر مفیدی بر بدن ندارد. از سوی دیگر، مقدار مازاد ویتامینهای محلول در چربی بیشتر آثار سمی دارند، زیرا تا مدت زیادی در بدن ذخیره می شوند. باید توجه داشت که در شرایطی که غذای انسان متعادل و متنوع است، مصرف قرصهای ویتامینی ضرورتی ندارد. اما در برخی موارد، مانند دوران حاملگی و شیردهی و نیز در کودکانی که دچار سوء تغذیه شده اند، طبق تجویز پزشک متخصص مفید خواهد بود.

فصل دوم

ویتامین محلول در چربی و نقش آنها در بدن

مقدمه

ویتامین های محلول در چربی عبارت اند از: **A، D، E، K** و این ویتامین ها ترکیبات آلی اند که از کربن هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده اند.

خواص مهم ویتامین های محلول در چربی

1. در مقابل گرما از ویتامین های گروه B (محلول در آب) مقاوم تر و در برابر پخت و پز کمتر آسیب پذیرند.
2. عموماً از طریق روده جذب می شوند (جذب آنها از روده همراه با چربی است).
3. چون در آب محلول نیستند، برخلاف ویتامین های محلول در آب، از طریق ادرار دفع نمی شوند و به این لحاظ به نحو چشم گیری در بدن ذخیره می شوند.

فصل سوم

ویتامین های محلول در آب و نقش آنها در بدن

مقدمه

ویتامین های محلول در آب عبارت اند از: ویتامین C و ویتامینهای گروه B، شامل تیامین (B1)، رایبوفلاوین (B2)، نیاسین (PP)، اسید پانتوتنیک، پیریدوکسین (B6)، بیوتین (H)، اسید فولیک یا فولاسین (M یا BC)، سیانوکوبالامین (B12).

ویتامین های محلول در آب از طریق روده جذب می شوند و نسبت به ویتامین های محلول در چربی در فعالیت های بیوشیمیایی، به عنوان **کوآنزیم**، نقش بیشتری ایفا می کنند. نقش اصلی آنها بیشتر در ارتباط با آزادسازی انرژی از مواد مغذی در واکنشهای سلولی است. پس، وجود این نوع ویتامین ها برای رشد و نمو طبیعی، تولید مثل، شیردهی، فعالیت عضلانی زیاد و نیز برای حفظ تندرستی و بهبود بیماریها ضرورت دارد.

فصل چهارم

نقش ویتامین ها در فعالیت های ورزشی

به نظر می رسد که ورزشکاران به علت شرکت در فعالیت های جسمانی و ورزشی نسبت به افراد معمولی به ویتامین بیشتری نیاز دارند. هر چند که تحقیقات انجام شده مؤید این ادعا نیست. به همین دلیل، این احساس در بین مربیان و ورزشکاران به وجود آمده است که مصرف بیشتر این نوع مواد موجب آزاد شدن انرژی بیشتر می شود و در نتیجه زمان و شدت فعالیت های جسمانی افزایش خواهد یافت.

مصرف بیش از حد ویتامین C ادرار را زیاد و روده را نیز حساس می کند و در بعضی اشخاص، به علت از بین بردن مقدار چشمگیری از ویتامین B12 موجود در غذا، تولید کم خونی می کند.

مصرف زیاد ویتامین B6 ممکن است موجب بیماری های کبد شود و استفاده بیش از حد اسید پنتوتنیک از جذب اسیدهای چرب توسط عضلات و قلب در زمان تمرینات ورزشی جلوگیری می کند و کارایی استقامتی بدن را در اثر کمبود اکسیژن کاهش می دهد.

رابطه ویتامین ها با فعالیت های ورزشی از نقش کربوهیدراتها، چربیها و پروتئینها در فعالیت های ورزشی جدا نیست.

ویتامین های A ، D ، PP ، B 6 ، اسید پنتوتنیک، اسید فولیک و ویتامین C در تشکیل بافتها، عضلات و استخوانها و رشد بدن مؤثرند. رشد و روند حجیم شدن عضلات در این زمینه ورزشکاران را در فعالیت های قدرتی، انفجاری و سرعتی یاری خواهد داد.

ویتامینهای E، B6، C، B12 و اسید فولیک در تولید و افزایش گلبول قرمز، هموگلوبین و خون مؤثرند.

ویتامینهای B1، اسید پنتوتنیک و بیوتین از ضعف، خستگی و دردهای عضلانی و مفصلی جلوگیری می کنند. همچنین با جلوگیری از تراکم اسید پیروویک و وارد کردن آن به چرخه کربس در طی فعالیت های جسمانی، خستگی زودرس را در ورزشکاران به تأخیر می اندازند. ویتامینهای B1، B6، B12 و C در تجدید قوای جسمانی ورزشکاران مؤثرند. B1 در تعادل قند خون نیز شرکت دارد و به ذخیره سازی گلیکوژن در کبد و سنتز چربیها از کربوهیدراتها کمک می کند. B6 در موقع فعالیت سرعت تجزیه قندها و چربیها را افزایش می دهد.

ویتامین C در سوخت و ساز کربوهیدراتها و اسیدهای آمینه نقش دارد؛ موجب افزایش گلیکوژن کبد و عضلات می شود و ورزشکاران را در تأمین انرژی یاری می دهد. ویتامین C تحمل بدن را در برابر خستگی افزایش می دهد. به علاوه ویتامینهای B2، B3، B9 و B12 در سوخت و ساز کربوهیدراتها یا پروتئینها دخالت دارند و به افزایش ذخایر انرژی، تولید انرژی و سنتز بافتهای جدید (مخصوصاً بافتهای عضلانی) کمک می کنند.

مواد معدنی حدود **5%** وزن بدن را تشکیل می دهند. در طبیعت بیش از **90** عنصر شیمیایی یافت می شود که **24** عنصر از آنها برای حیات بشر ضروری است.

سدیم و پتاسیم از عوامل اصلی تنظیم فشار اسمزی و سوخت و سازی آب اند و فسفر و کلسیم در عمل استخوان سازی مشارکت دارند. ید در تیروکسین، آهن در هموگلوبین و کبالت در ویتامین **B12** موجود هستند.

نقش مواد معدنی در بدن

نقش مهم مواد معدنی با سوخت و ساز سلولی مرتبط است. عناصر معدنی بخش مهمی از آنزیمها و کاتالیزورها هستند که انجام واکنشهای شیمیایی درون سلولی را تنظیم می کنند. مواد معدنی در فعال کردن بسیاری واکنشها که موجب شکسته شدن کربوهیدراتها، چربیها و پروتئینها و ترخیص انرژی از آنهاست دخالت دارند.