



پیام نوریها
public channel



✓ کانال پیام نوریها در سال 95 با هدف تهیه جزوات و نمونه سوالات افتتاح و از همان ابتدای تاسیس کوشیده است با تکیه بر تلاش بی وقفه، کارگروهی و فعالیت های بدون چشمداشت کاربران متمایز خود، قدمی کوچک در راه پیشرفت ارائه خدمات به دانشجویان این مرز و بوم بردارد.

@Payamnoria

telegram.me/Payamnoria

رایگان است و همیشه رایگان میماند



اطلاع از اخبار و دانلود جزوات و نمونه سوالات

[برای ورود به کانال تلگرامی پیام نوریها کلیک کنید](#)

" کانال و خانواده تلگرامی پیام نوریها "

با عضویت در کانال و به آرشیو زیر دسترسی پیدا کنید

✓ تمام نمونه سوالات به روز تا آخرین دوره

✓ جزوات درسی

✓ بیش از ۱۰۰ فلش کارت درس

✓ اخبار به روز پیام نور

✓ فیلم و فایل آموزشی اختصاصی

✓ انجام انتخاب واحد و حذف و اضافه

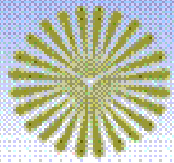
✓ پاسخگویی به سوالات دانشجویان

✓ معرفی گروه و انجمن های پیام نوری

✓ طنز و توییت دانشجویی

به یکی از بزرگترین کانال های پیام نوری بپیوندید

[برای ورود به کانال تلگرامی پیام نوریها کلیک کنید](#)



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

بسم الله الرحمن الرحيم

تغذیه و ورزشی

(تربیت بدنی و علوم ورزشی)

نام منبع: تغذیه و ورزش

نام مولف: دکتر محمد رضا رمضان پور

تعداد واحد: ۲ واحد

teamwork

دکتر محمد رضا اسد



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

فصل اول

تاریخچه و شناخت مفاهیم مربوط به تغذیه

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



یکی از ارتباط بین انسان و محیط اطراف ← ارتباط تغذیه ای است .
ترکیب شیمیایی انسان بالغ ← ۶۵٪ آب ، ۵٪ مواد معدنی ،
۳۰٪ مواد آلی (گلوکسیدها ۶٪ ، 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

عواملی (۲) بیماری ← نیاز انسان به غذا را افزایش می دهد.

(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**

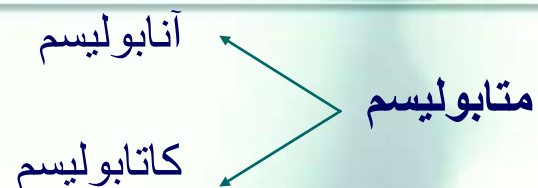
مقدار محاسبه کالری براساس وزن

مردان $2400 - 4000$ KC

زنان $1600 - 3000$ KC

مردان $xw = 815 + 6/36 E$

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)

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



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 تبادلات 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



$$RQ=1$$



$$RQ \rightarrow = 0.7$$



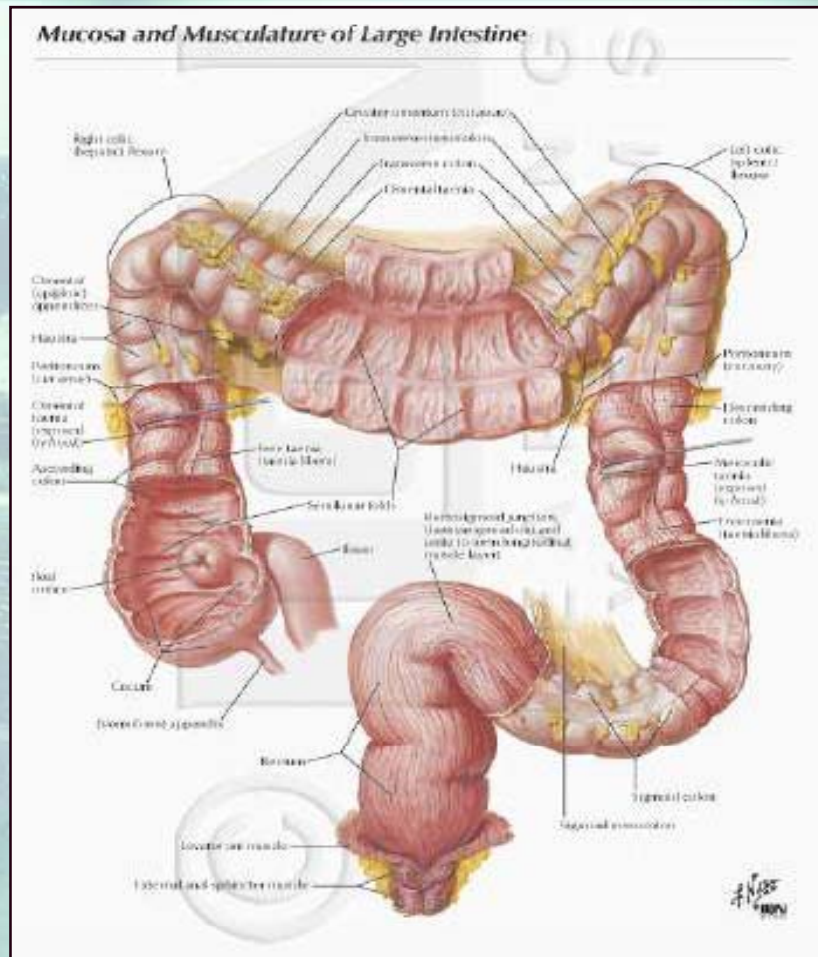
پروتئین ها ← به دلیل نوع ساختمان شیمیایی و همچنین اوره دفعی نمی توان نسبت تنفسی مشخصی تعیین کرد.

$$RQ = ۰.۸$$

$$RQ = ۰.۸۲$$

غذای مخلوط

یک گرم قند	RQ	انرژی به ازای O _۲	انرژی تولیدی
	۱	۰.۵/۵	۱/۴
چربی	۰.۷/۱	۰.۴/۷۴	۰.۹/۴
پروتئین	۰.۸/۰	۰.۴/۴۶	۰.۴/۴



بخش دوم:

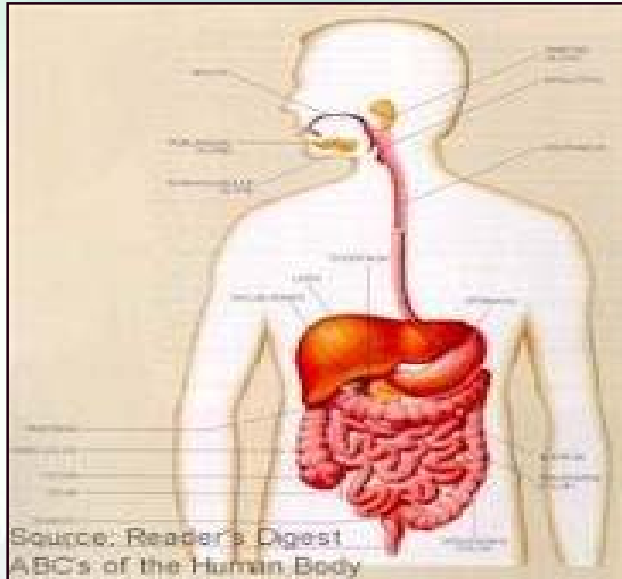
گوارش غذاها ، لوله گوارش ، اعمال کلی آن و آنزیمهای گوارشی

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.



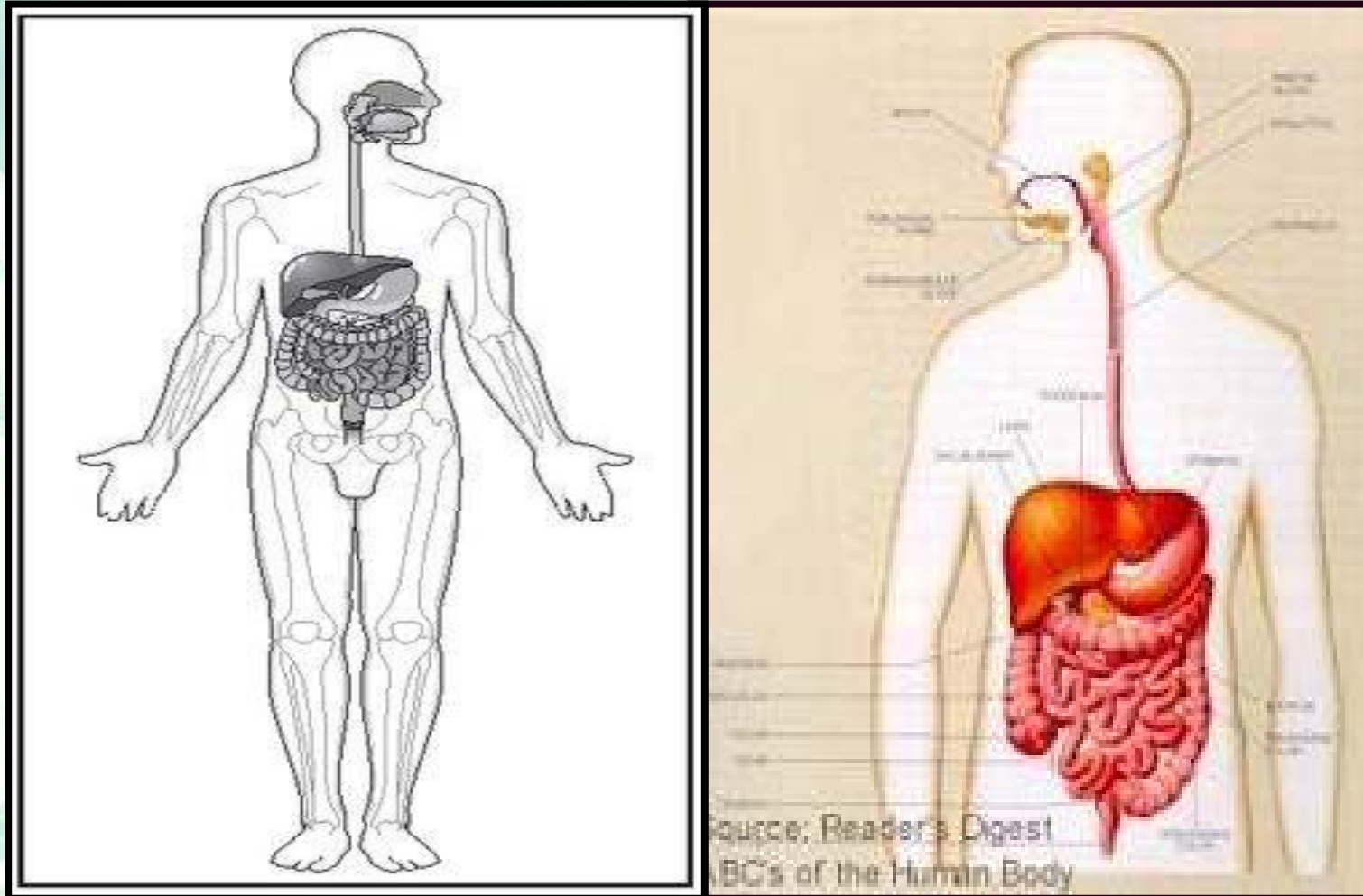
اعمال لوله گوارش و آنزیمهای گوارشی

عمل اصلی لوله گوارش تأمین مداوم آب، 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: 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



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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.



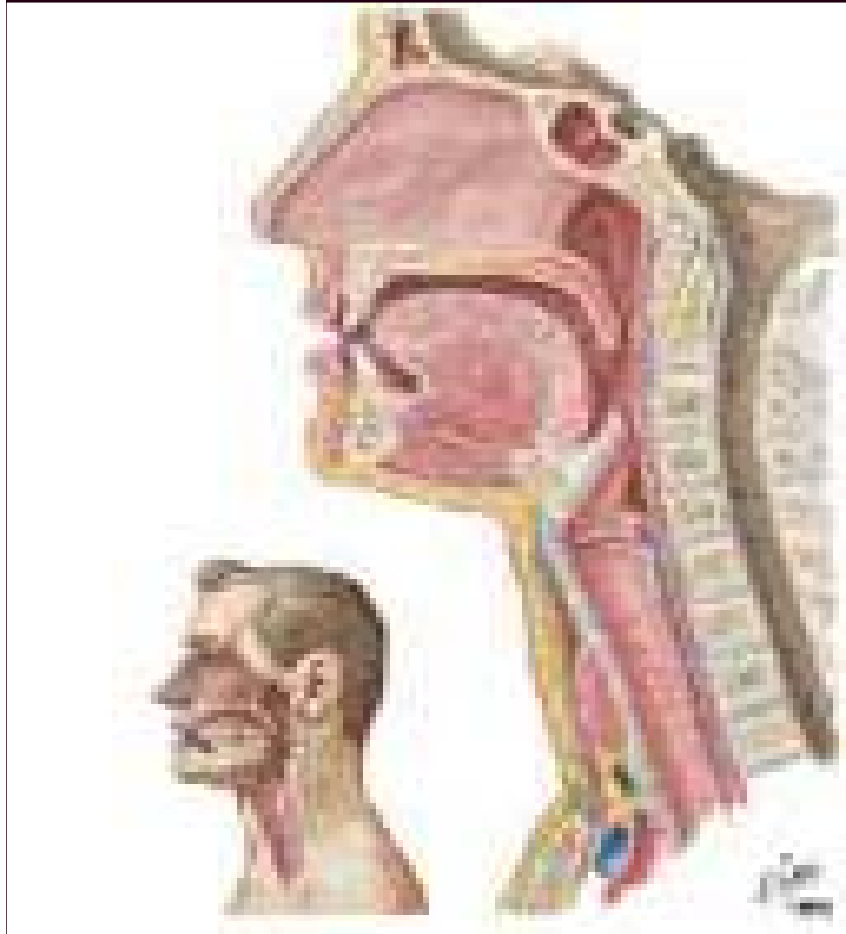
مری

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

teamwork



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.



معدة 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.

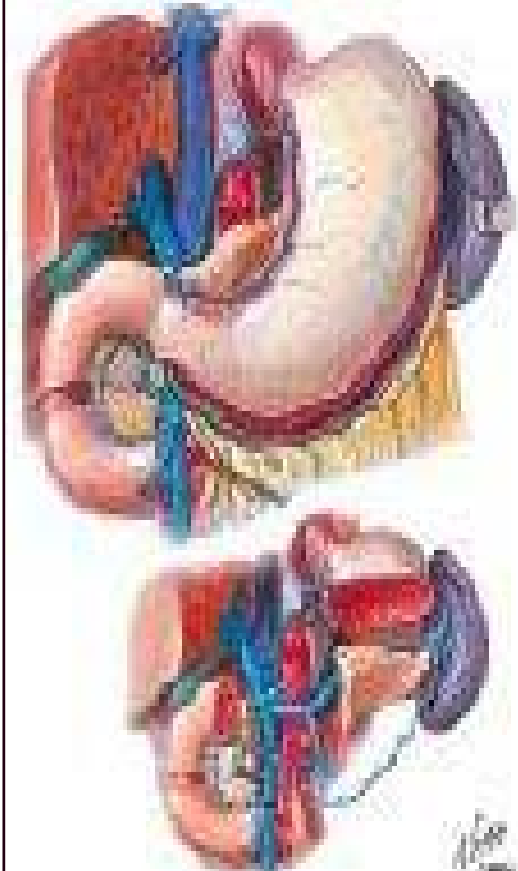
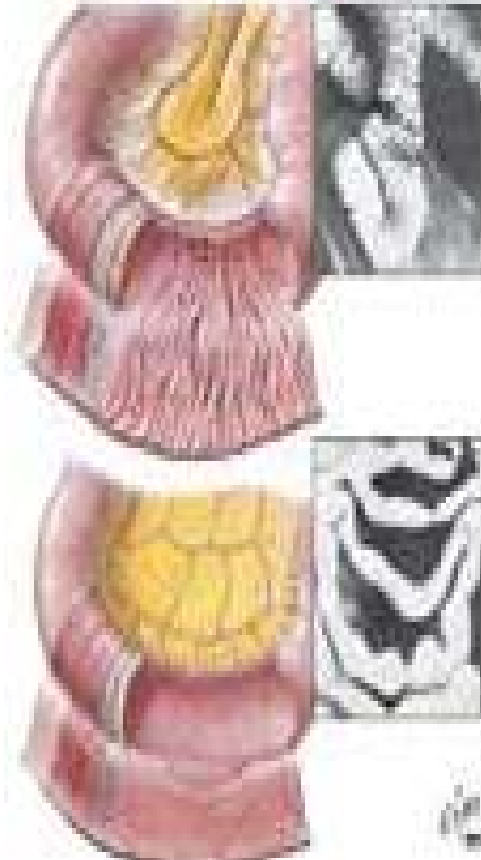
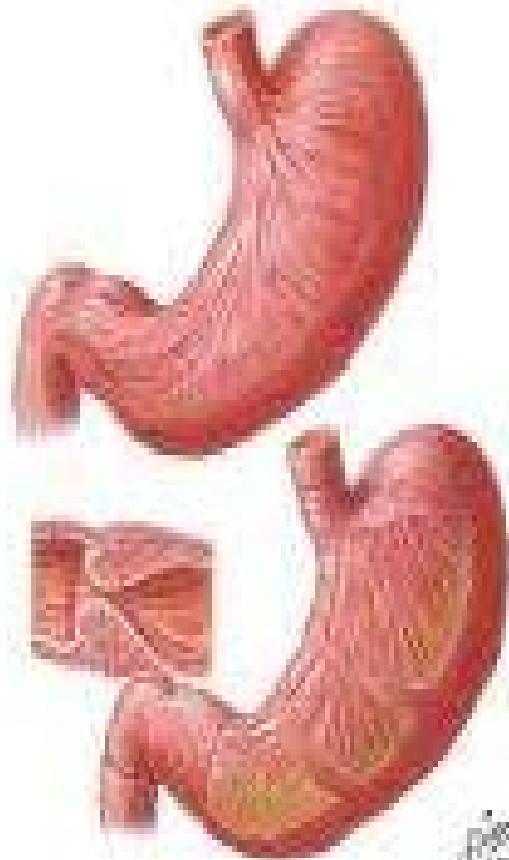
غذای چرب باعث آزاد شدن هورمون **آنتروگاسترون** می شود که تخلیه

معدة را کند می کند.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



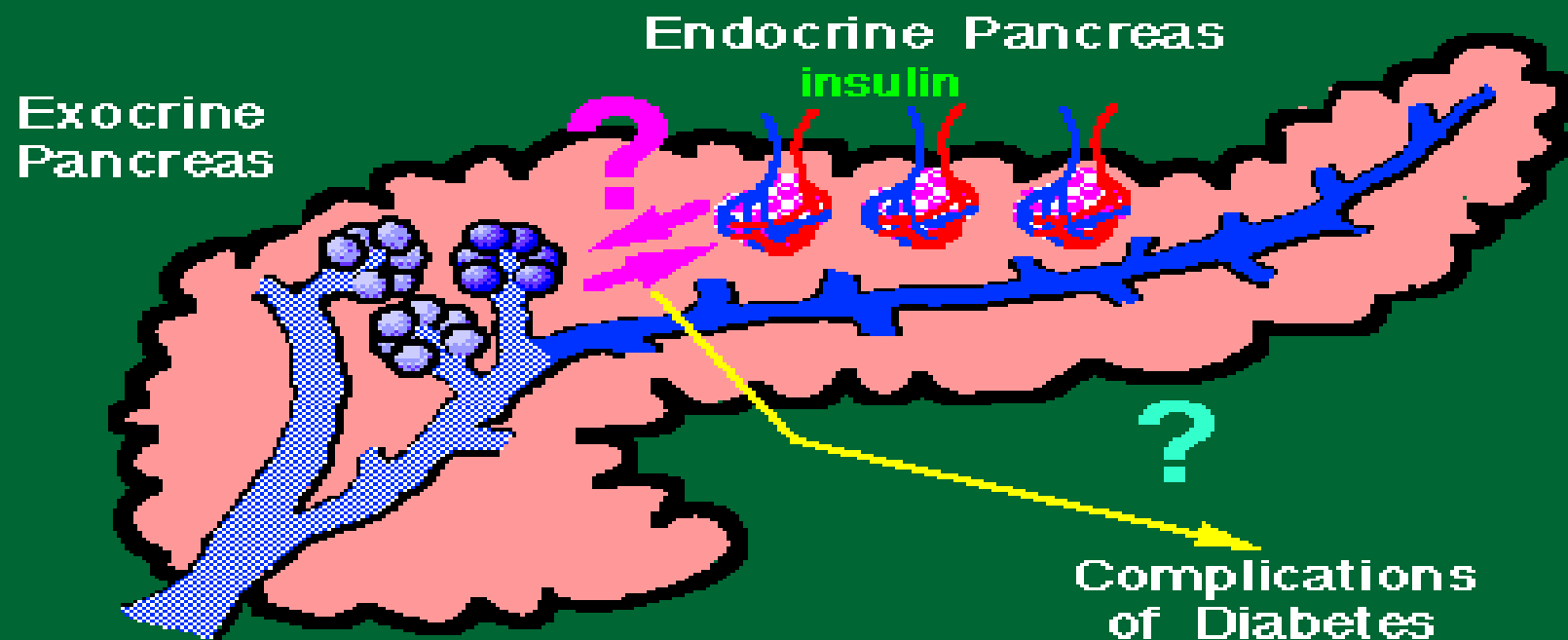
مواد مترشحه معده :

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 شیر لوزالمعدی است که همراه با صفرا به دوازدهه و ارد می شود. عمل ترشحاتی داخلی آن عبارت است از: تولید هورمونهای انسولین و گلوکاگون.





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

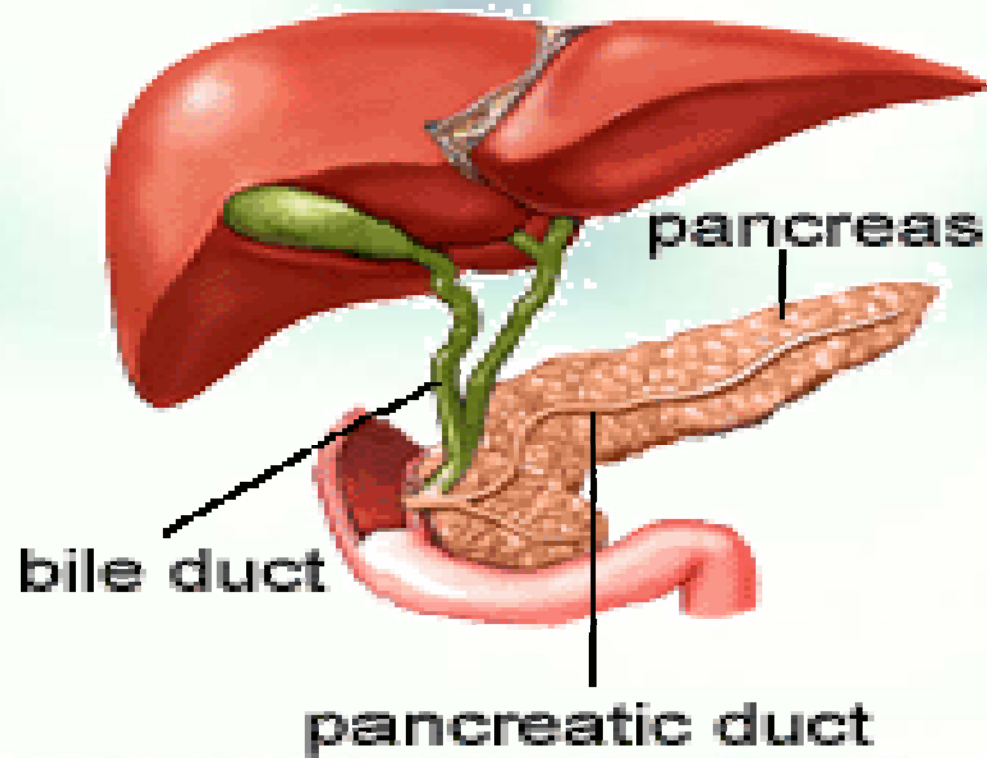


کبد - صفرا

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.

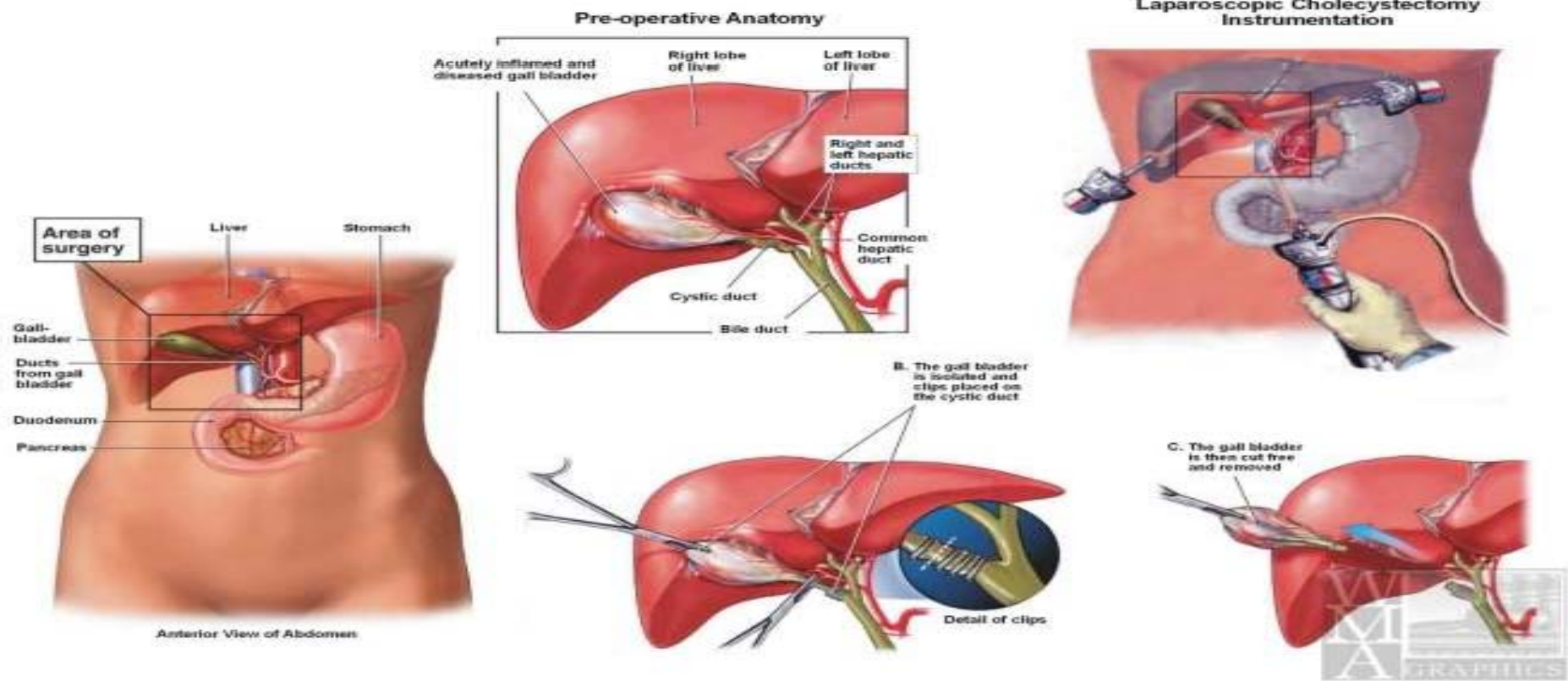


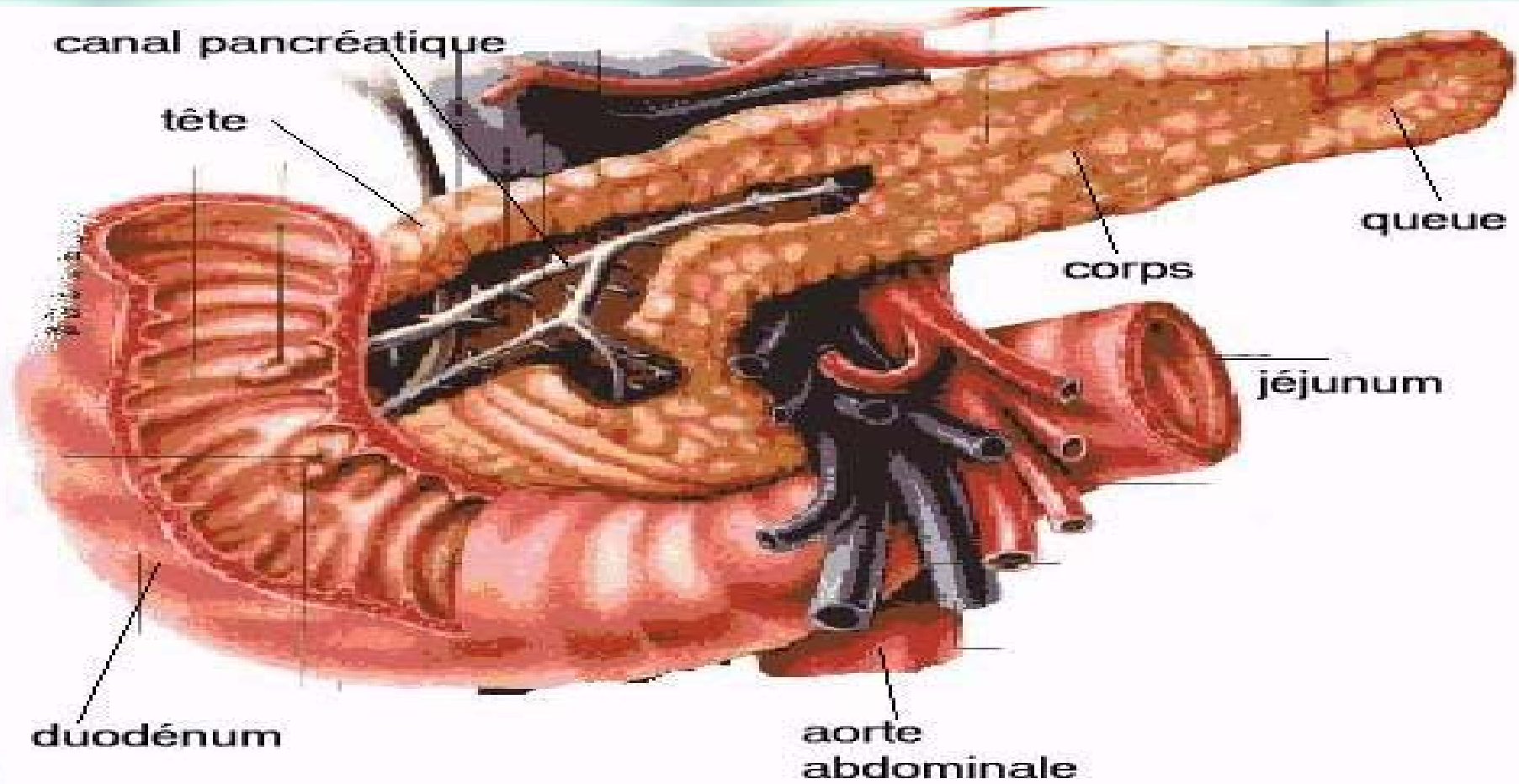
صفر ا هیچ نوع آنزیم گوارشی ندارد و فقط به اعتبار وجود املاح صفر اوی برای هضم اهمیت دارد. اولاً، املاح صفر اوی به **امولسیون**ی کردن (مخلوط مایع شکل) چربیها کمک می کند تا بتوانند به کمک لیپازهای روده هضم شوند، و ثانیاً، فرآورده های نهایی هضم چربیها را به پرزهای روده ای حمل می کنند تا به راحتی جذب خون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

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)

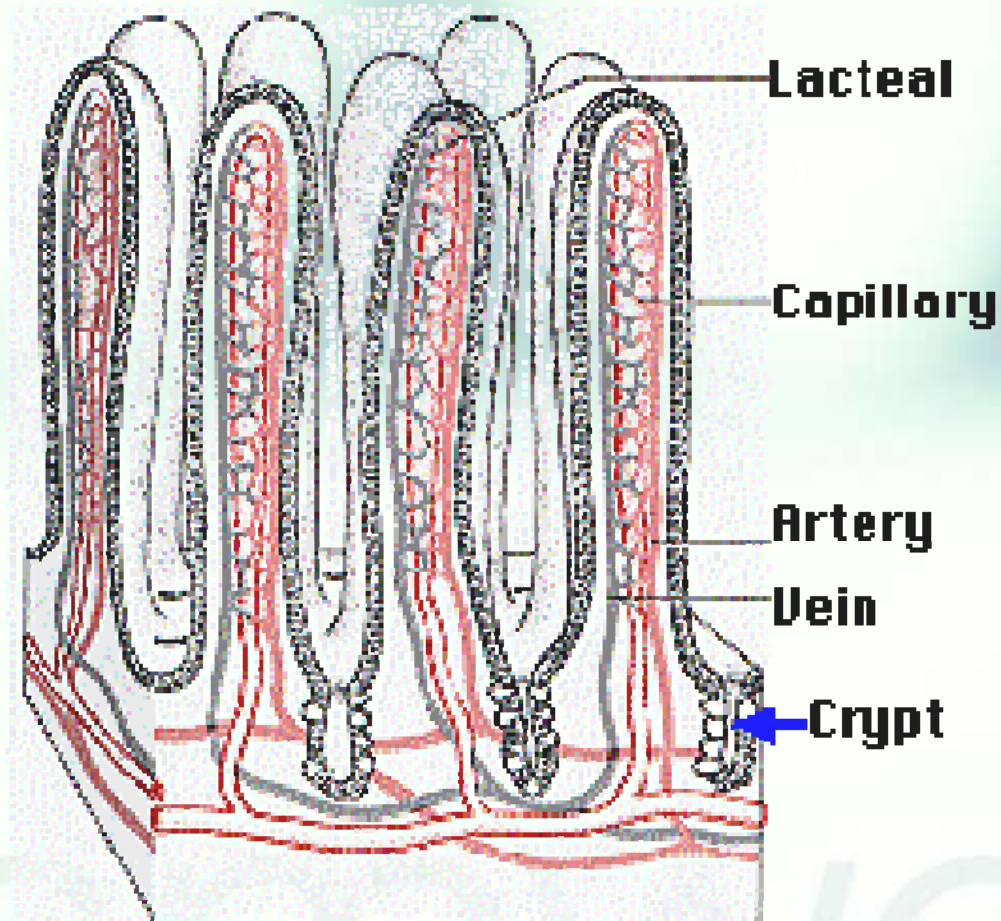
غذا از دریچه **ایلنوسکال** که بین روده باریک و روده فراخ واقع است، عبور می کند و به کولون وارد می شود. دریچه ایلنوسکال از پس زدن محتویات کولون به داخل روده باریک جلوگیری می کند. روزانه ۵۰۰ میلی لیتر از محتویات روده باریک وارد کولون می شود.

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.

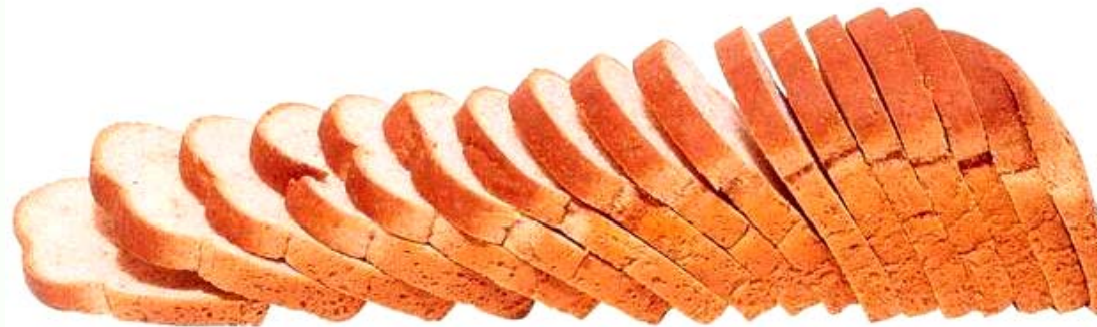
غذا علاوه بر اینکه در روده بزرگ مخلوط و قطعه قطعه می شود، به آهستگی به جلو نیز رانده می شود. تنها ترشح قابل توجه در روده فراخ، مایع لغزنده ساز برای مخلوط شدن و حرکت غذاست، ترشح روده بزرگ از طریق تحریکات موضعی و عصبی تنظیم می شود.





بخش سوم

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





قندها مهمترین و ارزانتترین منبع انرژی اند

۹۰٪ انرژی ← کشورهای فقیر
از خوردن مواد قندی تامین می شود.
۵۰٪ انرژی ← کشورهای غنی

۷۰ - ۵۰٪ کالری مورد نیاز روزانه از خوردن مواد قندی تامین می گردد.

۵۰۰ - ۲۵۰ گرم مواد قندی ← روزانه در رژیم غذایی متعادل موجود است.

ساختمان ← اتمهای کربن، هیدروژن، اکسیژن

نسبت اتم هیدروژن به اکسیژن ۲ به ۱

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



طبقه بندی انواع قندها

- (۱) منوساکاریدها ← ۳ تا ۶ اتم کربن (گلوکز، فروکتوز، گالاکتوز)
- (۲) دی ساکاریدها ← ۲ منو ساکارید که یک ملکول آب از دست داده است. [ساکارز (گلوکز+فروکتوز)، لاکتوز (گلوکز+گالاکتوز)، مالتوز (گلوکز+گلوکز)]
- (۳) پلی ساکاریدها ← گاهی ۳۰۰ - ۵۰۰ 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 ۳۵۳ gr
گلیکوژن در بدن ذخیره است . ۱۰۸ gr در کبد. ۲۴۵ gr در عضلات
در ورزشکاران تا ۲ 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 ۴ متوقف شده

گوارش مجدد در دوازدهه ← شیره لوزالمعده نشاسته ← مالتوز
در روده باریک ← ۳ آنزیم لاکتاز و سوکراز، مالتاز به ترتیب بر روی لاکتوز ساکارز و مالتوز اثر می کنند.



■ مراحل مختلف هضم کربوهیدراتها

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

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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

گلوکز + گالاکتوز ← مکانیزم انتقال فعال (Na)
فروکتوز ← انتشار ساده

وارد خون می شوند.

منوساکاریدها از طریق سیاهرگ باب ← کبد

در کبد فروکتوز گالاکتوز ← گلوکز



گلوکز در هنگام ورود به خون سه سرنوشت دارد:

(۱) به عنوان منبع انرژی اکسید می شود.

(۲) به گلیکوژن ذخیره می شود.

(۳) به چربی تبدیل شده و ذخیره می شود.

غلظت گلوکز خون ۶۰ تا ۱۸۰ میلی گرم در ۱۰۰ میلی لیتر خون است.

(۱) افت قند خون از میزان طبیعی ← هیپوگلیسمی

این غلظت برای مغز مهم است

(۲) افزایش قند خون از میزان طبیعی ← هایپرگلیسمی



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

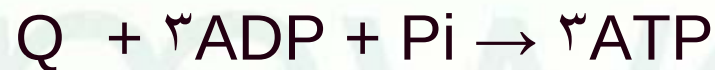
عضلات به صورت گلیکوژن ذخیره کند مازاد آن به چربی تبدیل می شود.

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



ورود و خروج گلوکز به خون توسط هورمون های
↓ انسولین ، ↑ گلوکاگن ، 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

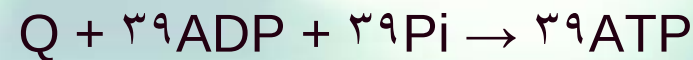
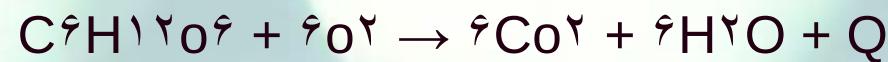


دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



دستگاه هوازی

گلیکوژن ← گلوکز ← اسید پیرودیک ← چرخه کربس



نقش کربوهیدرات در بدن

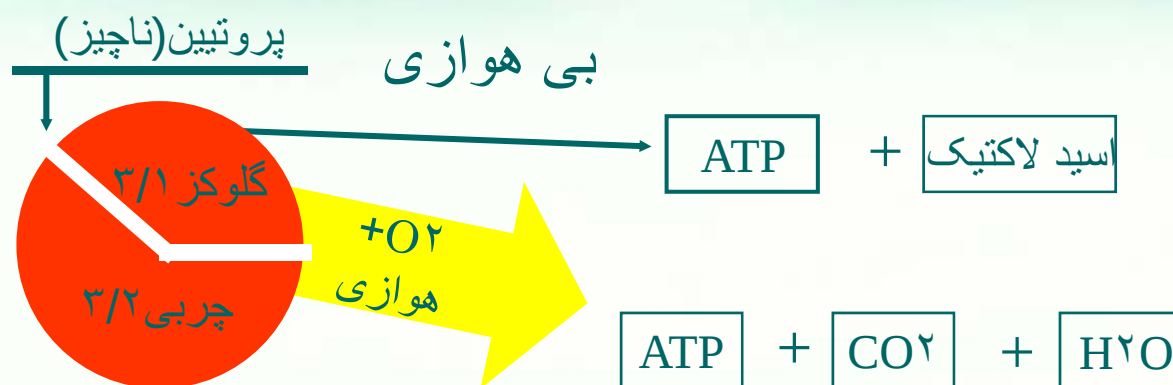
- (۱) منبع انرژی
- (۲) صرفه جویی در مصرف پروتئین
- (۳) تأمین ویتامین (گروه B)
- (۴) نقش کربوهیدرات در کبد: شامل خنثی کردن مواد سمی و تنظیم سوخت و ساز چربی و پروتئین ها
- (۵) یگانه منبع سوخت دستگاه عصبی مرکزی

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



رابطه کربوهیدرات ها با فعالیت های ورزشی

(۱) 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

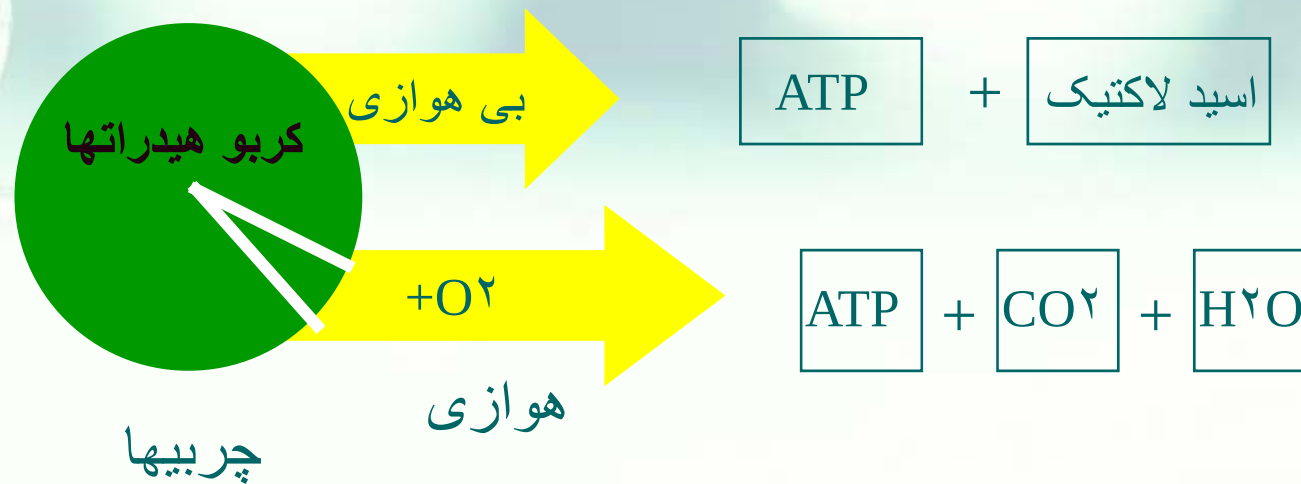




۲) فعالیت های کوتاه ← کمتر از ۲ دقیقه ← عمده سیستم بی هوازی
کربوهیدرات ها به عنوان منبع انرژی اصلی
تجمع اسید لاکتیک مؤید این مورد است
افزایش اسید لاکتیک خون تا ۲۰ برابر زمان استراحت می رسد.
مقدار طبیعی ۱۰mgr در ۱۰۰ سی سی خون است.



• ارتباط کربوهیدراتها با فعالیت های کوتاه مدت





توصیه برای ورزشکاران سرعتی

- (۱) حداقل ۵/۲ ساعت قبل از مسابقه غذا بخورند
 - (۲) برنامه غذایی مطابق با عادت تغذیه ای باشد
 - (۳) غذای سرشار از کربوهیدرات به دلیل اثر انسولین مصرف نشود
- فعالیت درازمدت و نسبتاً سنگین ← بین ۱-۲ ساعت فوتبال: دوها (۲۰-۳۰ کیلومتر)

شدت فعالیت ۶۰-۷۰٪

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



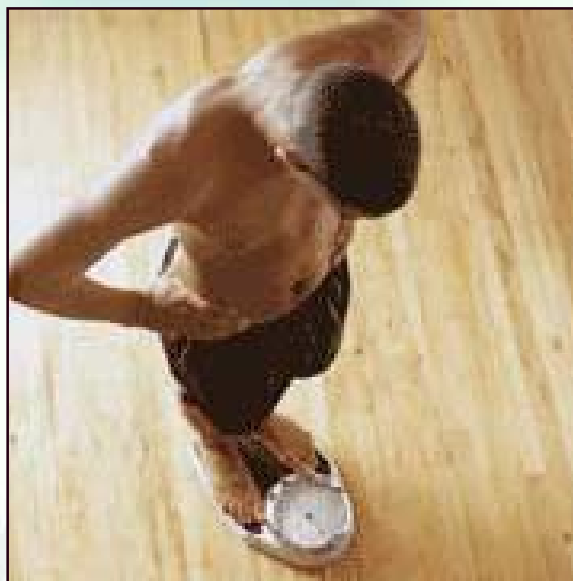
توصیه ها :

- (۱) یک هفته قبل توسط فعالیت استقامتی گلیکوژن تخلیه شود سپس تحت رژیم غذایی پرکربوهیدرات ذخایر ۱ تا ۲ برابر افزایش دهید
 - (۲) سه روز قبل به مقدار کافی کربوهیدرات مصرف شود
 - (۳) قبل از مسابقه نباید تمرین سخت کرد
- فعالیت درازمدت و سبک ← ۳ تا ۴ ساعت مثل دوی ماراتن، کوهنوردی
- ابتدای فعالیت هیدرات کربن، انتها چربی (سیستم هوازی)



توصیه ها :

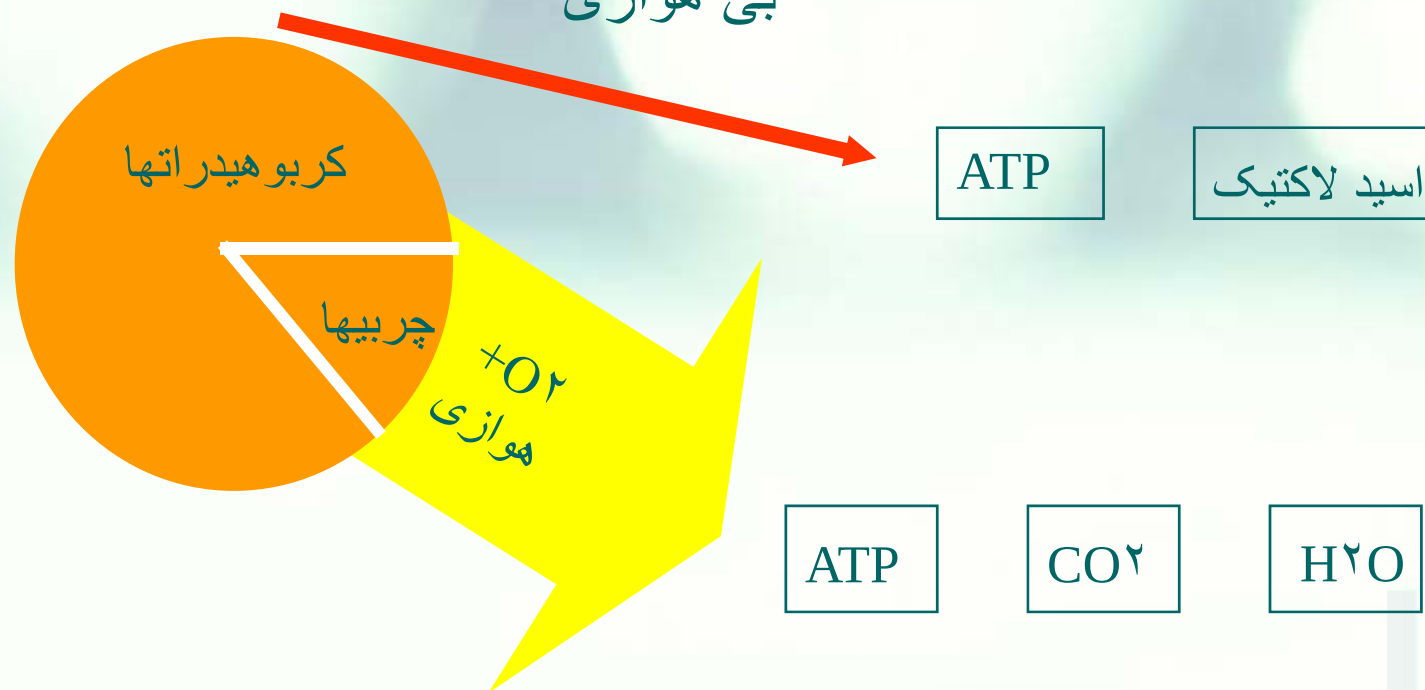
- (۱) سه روز قبل خوردن هیدرات کربن
- (۲) خوردن قند در حین مسابقه
- (۳) خوردن محلول ۵-۱۰٪ گلوکز ← ۵۰-۱۰۰ گرم شکر در ۱ لیتر آب



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



• ارتباط کربوهیدراتها با فعالیت های دراز مدت
بی هوازی





بخش چهارم

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



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



فصل اول

ساختار و طبقه بندی چربیها

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

(۱) انرژی زایی

(۲) در ساختمان سلولها

وظایف چربی ها

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



انرژی زایی چربی ها ← ۲ برابر قندها و پروتئین ها است.

در شرایط طبیعی تغذیه ← ۲۵ - ۲۰ % کالری مورد نیاز روزانه از مصرف چربی ها تامین می شود.

یک جیره متعادل غذایی روزانه ← ۹۰-۶۵ گرم چربی دارد.

طبقه بندی چربیها :

۱. ساده (اسید چرب ، گلیسریدها ، مومها)

۲. مرکب

۳. مشتق

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



اسید چرب ← بیشتر از ۷۰ نوع اسید چرب در طبیعت یافت می شود



معروفترین اسیدهای چرب ← (۱) اسید استئاریک C₁₈

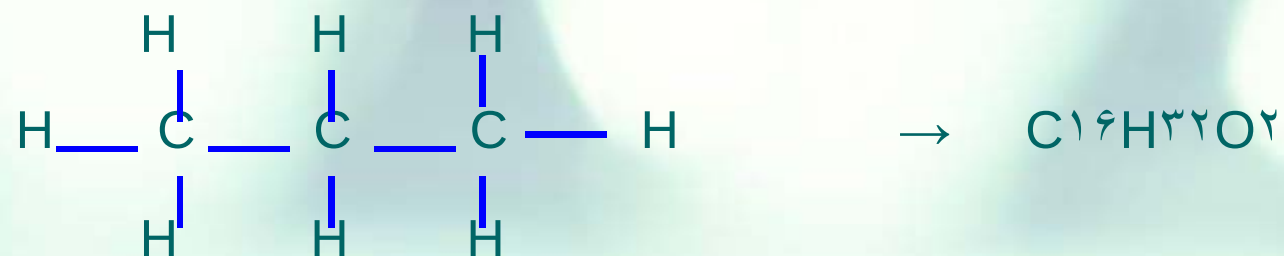
(۲) اسید اولئیک C₁₈ ← یک پیوند ۲ گانه

(۳) اسید پالمیتیک C₁₆

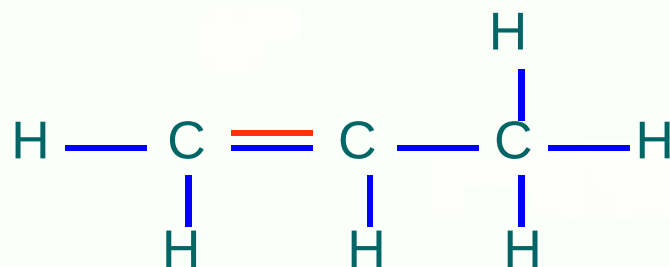
اتمهای کربن به وسیله اتصالات منفرد به یکدیگر متصل شده.



انواع اسیدهای چرب (۱) اسیدهای چرب اشباع شده اسید پالمیتیک



(۲) اسیدهای چرب اشباع نشده ← اسید اولئیک





اسید های چرب اشباع نشده :

(۱) مایع (۲) زودتر هضم می شوند (۳) از منابع گیاه (۴) حاوی ویتامین های محلول در چربی

اسید لینولئیک ← ۲ اتصال مضاعف اسید لینولئیک ← ۳ اتصال مضاعف

گلیسریدها ← فراوانترین نوع چربیها

با توجه به تعداد CooH }
دی
تری
منو

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 ← فسفولیپدها + پروتئین

گلیسرول



نقش فسفولیپدها ← (۱) متابولیسم بدن (۲) در ساختمان غشاء سلولی
(۳) انتقال چربی های خون (۴) در لخته شدن خون
(۵) تشکیل بافت پوشاننده رشته های عصبی

نقش گلیکولیپیدها ← (۱) سازنده بافت عصبی (نرون)
(۲) در ساختمان غشاء سلولی
(۳) انتقال یونها در بدن

نقش لیپوپروتئین ها ← (۱) در ساختمان غشاء سلولی (۲) عامل اصلی حرکت چربی در خون



(۱) با چگالی بسیار پایین $\leftarrow \downarrow \text{Cho, PL}, \uparrow \text{TG}$
(۲) با چگالی پایین $\leftarrow \text{Cho} \uparrow, \downarrow \text{TG}$
(۳) با چگالی زیاد $\leftarrow 50\%$ پروتئین، چربی $\downarrow$

طبقه بندی لیپوپروتئین ها

دو نوع لیپوپروتئین HDL LDL

چربیهای مشتق $\leftarrow$ موادی که از چربی های ساده یا مرکب به دست می آیند

شامل $\leftarrow$ استروئیدها که عبارت اند از: اسیدهای صفراوی، هورمونهای جنسی، ویتامین D،

کلسترول

کلسترول $\leftarrow$ منشأ حیوانی دارد و در تخم مرغ زیاد یافت می شود.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



اسید سیتریک

کلسترول در بدن از ۲ ماده ساخته می شود

استیل کوآنزیم A ← اسید چربی که طی

فرایند بتاکسیداسیون کربن از دست بدهد

نقش کلسترول :

(۱) عایق مناسب در ساختمان مغز و اعصاب

(۲) تبدیل به اسیدهای صفراوی و هورمونهای جنسی و استروئیدهای مترشحه از غده فوق کلیوی

(۳) جذب ویتامین های فعلی محلول در چربی



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

نقش چربیها در بدن :

- (۱) منبع انرژی
- (۲) ویتامین های محلول در چربی
- (۳) اسیدهای چرب ضروری
- (۴) ایجاد سیری
- (۵) خوش طعمی غذا
- (۶) انرژی ذخیره ای
- (۷) جلوگیری از دفع حرارت
- (۸) محافظ اندام های حیاتی
- (۹) ترکیب غشاء سلول



(۱) شکستن ملکولها ← تبدیل ملکولهای درشت به قطعات ریز

و افزایش سطح تماس با آنزیم ها

«امولسیون شدن» تحت تأثیر شیره

املاح صفراوی

هضم

صفرا

فراورده های نهایی

چربی را به پرزهای روده ای حمل

هضم چربیها ← ۲ مرحله

(۲) اثر آنزیمها ← مهمترین آنزیم لیپاز لوزالمعده با کمک لیپاز

روده باعث تجزیه گلیسریدها به منوگلیسریدها

می شود.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



■ مراحل هضم چربیها

عامل هضم کننده	مرحله شکسته شدن مولکولها	مرحله اثر آنزیمها
املاح صفراوي	۱. تبدیل چربیها به چربیهای ساده تر ۲. افزایش سطح آنها برای تأثیر بیشتر آنزیمها ۳. تشکیل میسل برای حمل چربیها به سلولها روده ، به خاطر جذب به داخل خون	
لیپاز معده		تجزیه تری گلیسریدهای با زنجیره کوتاه به دی و مونوگلیسرید
لیپاز لوزالمعده و روده باریک		تجزیه تری گلیسریدها به دی واسیدهای چرب و گلیسرول



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

۱- 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

۲- ← 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:

۱- تأمین گلوکز خون

۲- افزایش ترشح هورمونهای تجزیه کننده

چربیها

باعث تجزیه تری گلیسریدها به اسید چرب و گلیسرول می شود

نقش کبد در متابولیسم چربیها:

(۱) سنتز تری گلیسریدها از قندها

(۲) سنتز تری گلیسریدها از پروتئین ها

(۳) سنتز کلسترول و فسفولیپدوز

آنابولیسم

اسیدهای

چرب

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



نقش کبد در سوخت و ساز چربیها

کتابولیسم	آتابولیسم
۱. تجزیه تری گلیسریدها در بی غذایی و دیابت به اسیدهای چربی	۱. سنتز تری گلیسریدها از کربوهیدراتها
۲. تجزیه اسیدهای چربی به ترکیبات ریزتر برای تأمین انرژی	۲. سنتز تری گلیسریدها به مقدار کم از پروتئینها
	۳. سنتز کلسترول و فسفولیپیدها از اسیدهای چربی



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

تشکیل ATP از چربی ها:

- (۱) سوختن ناقص چربیها (مسیر بی هوازی) ← TG ← اسید چرب و گلیسرول
گلیسرول تحت تاثیر آنزیمها به گلیسرول ۳P تبدیل می شود.
- (۲) سوختن کامل ← اسیدهای چرب ← میتوکندری ← از دست دادن کربن طی فرآیند
بتاکسیداسیون 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

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

۳ 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:

- (۱) افزایش غلظت ADP در بافت
- (۲) کاهش کربوهیدرات و کاهش ترشح انسولین
- (۳) افزایش ترشح هورمونهای غده درون ریز
- (۱) اپی نفرین و نوراپی نفرین از غده فوق کلیوی (در جریان فعالیت عضلانی)
- (۲) افزایش ترشح هورمون کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیوی
- (۳) افزایش ترشح هورمون رشد از هیپوفیز
- (۴) افزایش هورمون تیروئید (تیروکسین)

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



رابطه چربیها با ورزش

چربیها به دو صورت برای تأمین انرژی مصرف می شوند

(۱) اسیدهای چرب (۲) 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 Vo_{2max} ۶۰٪
زمانی که ذخایر گلیکوژن عضلات و کبد به پایان برسد، دیگر چربیها نمی توانند تولید انرژی
کنند. به خاطر همین مسئله است که دوندگاران 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 $LLP \leftarrow TG$ 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:

- (۱) تجمع AL باعث کاهش FFA پلاسما
- (۲) هورمونها، انسولین $\uparrow$ $\leftarrow$ FFA کاهش
رشد، کورتیزول، اپی نفرین، نوراپی نفرین، تیروکسین $\leftarrow$ افزایش FFA
- (۳) مصرف کافئین (قهوه) متابولیسم FFA را افزایش (صرفه جویی در مصرف قند)
- (۴) گرم کردن مناسب افزایش FFA پلاسما
- (۵) مصرف غذاهای پرچرب قبل از تمرین غلظت FFA افزایش
- (۶) اجرای تمرینات منظم ورزشی $\leftarrow$ $VO_2\max$ را افزایش $\leftarrow$ سطح FFA را افزایش

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



تغییرات بیوشیمیایی چربی ها در اثر فعالیت های ورزشی :

(۱) افزایش اکسایش چربی ها

(۲) 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

(۳) افزایش فعالیت هورمونی — افزایش اپی نفرین و نوراپی نفرین، گلوکاکون، رشد، تیروکسین

(۴) افزایش FFA در پلاسما

(۵) 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.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

بخش پنجم

پروتئینها و نقش آنها در بدن و فعالیتهای ورزشی



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



پروتئین ها ← حدود ۱۵٪ کالری مورد نیاز روزانه را تامین می کنند .

نیمی در عضله
۱۹-۲۰٪ وزن کل بدن ←
۱/۵ در استخوان و غضروف
۱٪ در پوست و مایعات

میزان نیاز gr ۸/۰ برای هر کیلوگرم بدن

پروتئین ها در ← (۱) ساختمان سلولی (۲) آنزیمها (۳) ژنها
(۴) پروتئین های انتقال دهنده O₂ (۵) پروتئین های انقباضی (اکتین، میوزین)

به همین خاطر به پروتئین (اساس زندگی) می گویند

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



تنها در دو جای بدن پروتئین نیست (۱) ادرار (۲) صفرا

نیاز به پروتئین در مواقع زیر افزایش می یابد (۱) رشد (۲) افزایش واکنش های

متابولیسمی

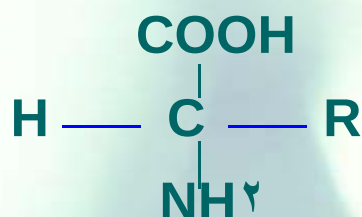
(۳) بیماری های عفونی (۴) سوختگیها (۵) التیام زخمها

ساختمان پروتئین ها ← علاوه بر H.O.C ← ۱۶ % N

اجزاء ساختمانی ← اسید آمینه

۲۰ نوع اسید آمینه که ترکیب های مختلف آن ۳۰/۰۰۰ نوع پروتئین می سازد

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



ساختار یک اسید آمینه

ساده ترین اسید آمینه ← **گلیسین** که به جای R یک اتم H ←

از نظر وزن ملکولی ← گلیسین با ۷۵ گرم سبک ترین

سیستین با ۲۴۰ گرم سنگین ترین

ضروری ← در بدن سنتز نمی شوند (۹ نوع)

اسیدهای آمینه

غیرضروری ← در کبد ساخته می شوند (۱۱ نوع)



ضروری ها ← لوسین متیونین لیزین

ایزولوسین هیستیدین تریپتوفان

والین تره اونین فنیل آلانین

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.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



طبقه بندی پروتئین ها (۱) کروی (۲) رشته ای (۳) 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

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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

(۱) پروتئین کامل (کیفیت خوب) (ارزش بیولوژیک بالا) ۳۳٪

ضروری ۶۶٪ غیرضروری میزان متناسبی از تمام اسیدهای ضروری

را دارا است.

طبقه بندی پروتئین های غذایی

(۲) پروتئین ناقص (ارزش بیولوژیک پایین) ۲۵٪ ضروری



ارزش غذایی پروتئین ها :

(۱) 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)

(۲) تعادل نسبت اسیدهای آمینه ← متعادل ← تمام اسیدهای ضروری و غیرضروری به میزان مناسب داراست.

(۳) 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:

(۱) 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.

(۲) ساختن ترکیبات ضروری و نگهداری بافتها

ترکیبات مثل ← هورمون انسولین، آدرنالین، تیروکسین

هموگلوبین ← یک ماده پروتئینی در خون برای حمل O_2

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



۳) تنظیم مایعات بدن

تنظیم فشار ۲ طرف غشاء توسط **(فشار اسمزی)** تنظیم می گردد.

فشار اسمزی توسط ← ۱) الکترولیت ها ۲) 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 کنند

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

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



۴) تثبیت PH خون

پروتئین ها نقش مقابله با محیط های اسیدی و بازی دارند
هموگلوبین در گلوبولهای قرمز ← در ترکیب با CO_2 و انتقال آن برای دفع به نگهداری تعادل کمی
می کند

۵) محرم سنتر 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.



۶) تولید انرژی ← ۱ gr ← ۴ KC

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

معدة ← 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 ۶۰٪ اسیدهای آمینه در روده کوچک، ۲۸٪ در روده بزرگ و ۱۱٪ در معده جذب

می شوند



(۱) سنتز انتخابی در سلولها

(۲) دفع انتخابی کلیه ها

غلظت اسیدهای آمینه در خون به ۲ عامل بستگی دارد

(۱) روند آنابولیسم

متابولیسم پروتئین ها

(۲) روند کاتابولیسم

(۱) 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 پلاسما 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.



۲) 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

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



بدیهی است که این ماده می تواند به گلوکز یا به استیل کوآنزیم A تبدیل شود. همین طور ۲ ملکول استیل کوآنزیم A ← اسید استواسستیک که یک ماده کتون است را به وجود می آورد

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

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 ۲۰-۳۰ گرم در روز است

که دفع اجباری پروتئین است

برای جلوگیری از دفع پروتئین لااقل باید ۲۰-۳۰ گرم مصرف کرد.



هورمونهای آنابولیک

تنظیم هورمونی متابولیسم پروتئین

هورمونهای کاتابولیک

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

ب) رشد ← ۱) سنتز پروتئین های سلولی را افزایش داده و موجب ازدیاد پروتئین های بافتی می شود.

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

۳) 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.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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

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

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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 ۸/۰ گرم برای هر کیلوگرم ← ورزشکاران ۵/۱-۲ گرم به ازای هر Kg

قدرتی ۸/۱-۴/۱

دقیق تر

استقامتی ۶/۱-۲/۱

- 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 ۲/۱-۲/۲ 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



$$Bv = \frac{I - (U + F)}{I - F} \times 100$$

I ← ازت خورده شده

U ← ازت دفع شده از ادرار

F ← ازت دفع شده از مدفوع

تخم مرغ بالاترین Bv را در بین مواد غذایی داراست

ارتباط پروتئین با ورزش

پروتئین ها به عنوان ماده سوختنی در ردیف ۳ اهمیت اند

تنها در فعالیت های استقامتی شدید و طولانی ← از پروتئین به عنوان ماده سوختنی استفاده می شود.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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

(۱) به علت گران بودن مقرون به صرفه نیستند

(۲) 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.

(۳) عامل اصلی انقباضات عضلانی

هنگامی از پروتئین ها به عنوان ماده انرژی را 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 ۲ اصلاح

تعادل مثبت ازت $\leftarrow N$ دفع شده از راه ادرار کمتر از ازت دریافتی باشد

تعادل منفی ازت $\leftarrow N$ 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 $\leftarrow$ 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. (گلوک نوژنز)

عوامل مؤثر در میزان مصرف و احتیاج پروتئین : (۱) سن (۲) وزن (۳) جنس (۴) نوع فعالیت (۵) شدت فعالیت

مضرات مصرف بیش از حد پروتئین

- ۱- 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.
- ۲- کم آبی دهیدراتاسیون $\leftarrow$ از مضرات دیگر استفاده بیش از حد پروتئین است . کلیه برای دفع اوره آب زیادی را از دست می دهد .
- ۳- 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 پروتئین:

- (۱) به دلیل دفع مواد معدنی از راه تعریق و ادرار و برای حفظ فشار اسمزی باید به میزان ۱۵ تا ۲۰ درصد کالری مصرفی در روز، پروتئین مصرف کرد.
- (۲) بعد از فعالیت شدید جسمانی به علت تجزیه پروتئین های عضله حتماً پروتئین مصرف کنید
- (۳) به علت دیر هضم بودن پروتئین باید از خوردن آن در روز مسابقه خودداری شود.
- (۴) همچنین مصرف پروتئین قبل از مسابقه باعث می شود که آب زیادی از بدن خارج و ورزشکار با کمبود آب مواجه شود.
- (۵) کمبود پروتئین موجب اختلال در کار آنزیم ها، کم شدن فعالیت، کاهش سوخت و ساز و تقلیل انرژی می شود که حاصل آن خستگی زودهنگام است.
- (۶) مصرف بی رویه پروتئین، غلظت خون را افزایش می دهد و اختلالاتی در سیستم حرکتی ایجاد می کند.
- (۷) میزان پروتئین مصرفی در روز ۱۵ تا ۲۰ درصد کل کالری دریافتی است تا پاسخگوی نیاز سوخت و ساز باشد.



بخش ششم

ویتامینها و نقش آنها در بدن و فعالیتهای ورزشی



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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 می کرد، و چون از ماده "Amine" تشکیل شده بود و برای بقای
زندگی بشر به مصرف می رسید، فانک آن را ویتامین (مشتق از واژه vita به معنی حیات)
نامید. با مطالعات وسیع تر، انواع مختلف ویتامینها در منابع غذایی کشف و در دو گروه
ویتامینهای محلول در چربی و محلول در آب طبقه بندی شدند.

ویتامین ها یک گروه مشخص مواد شیمیایی نیستند، بلکه مانند هزاران ماده شیمیایی در اعمال
حیاتی بدن مؤثر و خواص ویژه ای دارند. فقدان، کمبود و یا مقدار بیش از حد این مواد در
بدن، عوارضی را پیش می آورند که، به ترتیب، به آنها **آویتامینوز**، **هیپوویتامینوز** و
هیپرویتامینوز می گویند. بدن ویتامین نمی سازد، 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:

۱. 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.
۲. نیاز روزانه بدن به این ترکیبات به اندازه ای است که بدون آنها تولید انرژی ناممکن است.
۳. از ترکیبات سازنده سلولهای بدن نیستند و عمل سازندگی را به عهده ندارند.
۴. 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 آشفته گی 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
۵۰۰۰ واحد	A
۱۵ میلی گرم	تیامین
۱۸ میلی گرم	رایبوفلاوین
۴۵ میلی گرم	اسید اسکوربیک
۴۰۰ میلی گرم	D
۱۵ واحد	E
۱-۱۵ میلی گرم	K
۰.۴ میلی گرم	اسید فولیک
۳ میکروگرم	B _{۱۲}
۲ میلی گرم	پیریدوکسین
معلوم نشده	اسید پانتوتنیک

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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 ۲۰ تا ۳۰ هفته بر اثر بیماری اسکوربوت به مرگ شخص می انجامد.



گروه بندی ویتامین ها

تعداد ویتامینهای شناخته شده و ضروری برای بدن را ۱۳ 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 هیدرورتینول	اول - محلول در چربی ۱. ویتامین A ویتامین A ویتامین A ۲. ویتامین D ویتامین D ویتامین D ۳. ویتامین E ۴. ویتامین K ویتامین K _۱ ویتامین K _۲ ویتامین K _۳
ارگوکالسيفرول کولیکالسيفرول توکوفرول	دوم - محلول در آب ۱. ویتامینهای گروه B ویتامین B _۱ ویتامین B _۲ ویتامین PP ویتامین B _۶ ویتامین H ویتامین M ویتامین B _{۱۲} ۲. ویتامین C
فیلوکینون فارنوکینون منادیون	
تیامین ریبوفلاوین نیکوتین آمید پیریدوکسین اسیدپانتوتنیک بیوتین اسید فولیک سیانوکوبالامین اسید اسکوربیک	

گروه بندی ویتامینها و نام
متداول شیمیایی آنها



تفاوت ویتامین های محلول در چربی و محلول در آب

۱. روند جذب ویتامین های محلول در چربی مشابه جذب چربی هاست؛ بنابراین عوامل مؤثر در جذب چربی ها، در جذب ویتامین ها نیز مؤثرند.
۲. به استثنای بعضی از موارد خاص، ویتامین های محلول در چربی برخلاف ویتامین های محلول در آب از راه ادرار دفع نمی شوند.
۳. 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.
۴. در اثر ذخیره چربی در بدن و دفع نشدن ویتامین های محلول در چربی اضافی، مصرف زیاده از حد ویتامین های A، D و K ایجاد مسمومیت می کند.
۵. ویتامین های A و D، به ترتیب، به وسیله **کاروتن** و کلسترول تهیه می شوند و در اختیار بافت های 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

۱. رشد
۲. تولید مثل
۳. حفظ سلامتی بدن
۴. تغذیه طبیعی برای آزادسازی انرژی و سوخت و ساز ذخایر انرژی بدون سوخت و ساز اسیدهای آمینه، اسیدهای چرب و مواد معدنی در بدن
۵. فعالیت طبیعی دستگاه گوارشی و اشتها مناسب
۶. رفتارهای منطقی عصبی و روانی
۷. سلامتی بافت ها و مقاومت در برابر عفونت ها و بیماری ها

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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

۱. در مقابل گرما از ویتامین های گروه B (محلول در آب) مقاوم تر و در برابر پخت و پز کمتر آسیب پذیرند.
۲. عموماً از طریق روده جذب می شوند (جذب آنها از روده همراه با چربی است).
۳. 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.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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 ، B₆ ، 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.

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



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

ویتامینهای B₁، اسید پنتوتتیک 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 B^۲، B^۳، B^۹ و B^{۱۲} 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.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

ویتامینهای محلول در چربی

ویتامین	مشخصات کلی	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود و ازدیاد
A (رتینول)	رتینول در بافت حیوانی، پروویتامین در گیاهان حساس به نور- هوا، مقاوم به جوشیدن و کنسرو شدن در کبد ذخیره می شود.	۵۰۰ واحد بین المللی ۷۵۰-۵۰۰ میکروگرم ۸-۱ میلی گرم	پنیر، شیر، کره، زرده تخم مرغ، روغن کبد ماهی، کاهو، هویج، گوجه فرنگی، کدو، سیب زمینی، آلو، طالبی، زردآلو	۱. تامین رشد بدن ۲. تنظیم سازوکار ۳. کنترل قابلیت نفوذ و پایداری غشای سلول ۴. حفظ بافت های مخاطی از خشکی ۵. حفظ استخوانها ۶. تولید تخمک و اسپرم ۷. سنتز گلیکوژن و پروتئین	شبکوری، اکزروفthalmی (کدورت قرنیه و خشک شدن ترشح اشک و مخاط و ناراحتی های پوستی) ازدیاد: همان عوارض
D (کولی کالسیفرول)	ضد راشیتیزم، لازم برای نمو دندان و استخوان D2 کالسیفرول بر اثر تابش ماورای بنفش بر پروویتامین D حاصل و سپس به D مبدل می شود	۴۰۰-۵۰۰ واحد ۱ میلی گرم	شیر چرب، کره، خامه، زرده تخم مرغ، روغن کبد ماهی	۱. تسهیل جذب کلسیم از روده ۲. تنظیم غلظت کلسیم خون (۱۰ میلی گرم درصد) ۳. شرکت در سوخت و ساز فسفر ۴. افزایش فعالیت آنزیمی (فسفاتاز) در استخوان سازی ۵. تاثیر در سوخت و ساز اسیدسیتریک (همسو با غلظت کاسیم بافتها) ۶. جلوگیری از پوسیدگی دندان ۷. افزایش ترشحات معده و کمک به هضم	نرمی و بد شکلی استخوانها در کودکان، افزایش شکنندگی در بزرگسالان، استئومالاسی، توقف رشد، بزرگ شدن جمجمه، بزرگ شدن مفاصل، باریک شدن قفسه سینه ازدیاد: کاهش اشتها، تهوع، استفراغ، رنگ پریدگی، عطش و افزایش حجم ادرار، یبوست و لاغری



• ویتامینهای محلول در چربی

ویتامین	مشخصات کلی	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود و ازدیاد
E (توکوفرول)	عامل باروری و ضد عقیمی، ذخیره در بافت چربی	۱۵ واحد ۸-۱۰ میلی گرم	روغنهای گیاهی	۱. مانع تندی و فساد چربیهای غذایی ۲. در تنفس سلولی که به آزاد سازی انرژی از گلوکز و اسیدهای چرب می انجامد ۳. تهیه و سنتز ترکیبات لازم بدن (برخی از کوآنزیمها و هموگلوبین در حضور E سنتز می شوند)	در حیوانات: اختلالات تولید مثل، عقیمی، کم خونی و اختلالات رشدی
K (فیلو کونینون)	ضد انعقاد خون در رگ و ازخ.نریزی جلوگیری می کند، باکتریهای روده نیز آن را می سازند.	۱-۵ میلی گرم ۰.۶-۰.۸ میلی گرم	کاهو، کلم، اسفناج، ریشه و دانه گیاهان، بعضی از میوه ها و جگر گاو	۱. برای تهیه و سنتز عوامل انعقاد خون در کبد ۲. در واکنشهای فسفریلورسیون تجزیه گلیکوژن ۳. در تنفس سلول و انرژی زایی چرخه کربس	خونروی ازدیاد: کم خونی همولیتیک (در نوزادان)



• ویتامین های محلول در آب

ویتامین	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود
C (اسید اسکوربیک)	اسید قوی؛ در آب تجزیه می شود و پروتون آزاد می کند $C_6H_8O_3$ ؛ حساس در حرارت زیاد، نور، هوا و قلیا؛ ذخیره کم	۴۵-۷۰ میلی گرم ۶۰ میلی گرم	مرکبات، گوجه فرنگی، توت فرنگی، فلفل سبز، سیب زمینی، طالبی، کاهو، کلم، میوه ها و سبزیجات تازه	۱. شرکت در سوخت و ساز اسید های آمینه فنیل آلانین و تیروزین ۲. تثبیت ترکیبات شیمیایی بافت غضروفی- استخوانی و دندانها ۳. شرکت در سنتز هورمونهای استروئیدی فوق کلیه ۴. افزایش مقاومت بدن در برابر عفونتها و مسمومیتها ۵. کمک به جذب آهن در روده	
B ₁ (تیامین)	عامل ضد بری بری و ضد بیماریهای عصبی، حساس به قلیا و رطوبت، مقاوم به خشکی و اسید و گرما	۱۵ میلی گرم ۱۱-۱۵ میلی گرم	حبوبات، کبد و کلیه حیوانات، پوسته غلات، سبزیجات و میوه ها و فرآورده های شیر	بخشی از کوآنزیم پیروفسفات یا کربو کسیناز است که در سوخت و ساز کربوهیدراتها لازم است (بویژه در تجزیه اسید پیروویک برای ورود به چرخه)	بری بری (سفتی و سختی در مچها، دردهای مفصلی، مشکلات در رفتن و فلج پاها، آسیب عصاب محیطی) عوارض قلبی، ضعف عضلانی، بی اشتها، تهوع، تب، لاغری، عدم تجزیه اسید پیروویک



• ویتامین های محلول در آب

ویتامین	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود
B ₂ (ریبوفلاوین)	مقاوم به اسید و حرارت، حساس به نور و قلیا، ذخیره کم	۱٫۸ میلی گرم ۱٫۷-۱٫۳ میلی گرم	جگر، قلوه، شیر، پنیر، گوشت، تخم مرغ، سبزیجات، غلات، حبوبات	بخشی از کوآنزیم FMN و FAD است که در فرآیند های بیولوژیک اکسایش و احیای سلولی شرکت دارند. لذا در تولید آب و آزاد سازی انرژی در سلول فعال است.	عوارض پوستس و ناراحتی های چشمی، ترک و زخم لبها، ترس از روشنائی، ریزش اشک، اختلال در جذب چربیها، در کودکان توقف رشد و ضعف
PP, B ₃ (نیاسین) (نیکوتین آمید)	مقاوم به حرارت، نور، اسید و قلیا؛ نیاسین در یافت گیاهی و شکل فعال آن نیکوتین آمید در یافت گیاهی وجود دارد؛ از تیرپیتونان سنتز می شود	۱۰-۲۰ میلی گرم ۱۵-۱۹ میلی گرم	غلات، جگر، قلوه، گوشت، ماهی، حبوبات، بعضی از سبزیجات، شیر و تخم مرغ	در زنجیره انتقال الکترونی به صورت کوآنزیمهای NAD و NADP در اکسایش و احیای سلول شرکت دارد. فقدان NAD باعث تحریک پوست و گوارش می شود. در سنتز ترکیبات پنتوزی، چربیها و تولید انرژی با گلیکولیز و تجزیه پروتئین نقش دارد.	اسهال، کاهش وزن، بیماری پوستی و روانی، بروز لکه های رنگی در پوست، بروز زخم های ناراحت کننده در دست و پاها و گردن (به شکل دستکش و چکمه)، تولید آنزیمهای گوارشی، هضم و جذب ناقص، اسهال و استفراغ، دیوانگی و هذیان گویی



• ویتامین های محلول در آب

ویتامین	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود
B ₆ (پیریدوکسین)	مقاوم در حرارت، اسید و قلیا؛ حساس به نور و اکسیژن	۲ میلی گرم ۱۶-۲ میلی گرم	گوشت، چکر، سبزیجات، پوست غلات، ماهی، سویا، بادام، ذرت	شکل فعال B ₆ با کوانزیم پیریدوکسال فسفات است که در جذب سوخت و ساز اسیدهای آمینه و پروتئینها ضروری است. پیریدوکسان برای سنتز پادتن و هموگلوبین نیز لازم است و در آنزیم فسفوریلاز در تجزیه گلیکوژن حیاتی است. B ₆ در سنتز اسیدهای چرب نقش اساسی دارد.	در کودکان: اختلال در واکنش های سوخت و ساز سلول های عصبی، صرع و تشنج، دردهای شکمی، اختلال در راه رفتن. بزرگسالان: عصبانیت، عوارض پوستی، کاهش وزن، بی خوابی، بی حسی و اشکال در راه رفتن، کم خونی تاخیر در رشد
B ₅ (اسیدپانتوتیک)	بخشی از کوانزیم A است که در کب و کلیه ذخیره می شود	۱۰ میلی گرم ۴-۷ میلی گرم	چکر، قلمو، زرده تخم مرغ، گوشت، بادام، قارچ، گل کلم، غلات، سیوس آرد، سبزیجات	به صورت کوانزیم A در روند تجزیه و تشکیل کربوهیدراتها، چربیها و پروتئینها ضروری است. استیل کوانزیم A در روند تولید انرژی وارد چرخه کرس می شود. به صورت چربی ذخیره می شود کلسترول تولید می کند و به استیل کولین تبدیل می شود	در انسان دیده نمی شود. علائم کمبود: خستگی مفرط، سردرد، بی خوابی، تهوع، درد عضلانی، احساس سوزش در پا، سفید شدن موها



• ویتامین های محلول در آب

ویتامین	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود
$H.B_8$ (بیوتین)	عامل ضد کم خونی؛ مقاوم به حرارت، نور اسید و قلیا، حساس به اکسایش، ذخیره به مقدار کم در کبد و کلیه	۱۵۰ میکرو گرم ۰.۳-۰.۱ میلی گرم	مخمرها، بادام زمینی، زرده تخم مرغ، جگر، پوست برنج، شیر، هویج، اسفناج، نمک، قارچ، کلم	کوآنزیم چندین آنزیم است که در روند سوخت و ساز مواد غذایی مؤثرند. مهم ترین آنزیمها کربوکسیداز هاینده که مواد غذایی را برای ورود به چرخه کربس آماده می سازند.	دیده نمی شود مگر در مواقعی که زرده تخم مرغ به تعداد زیادی مصرف شود. علائم کمبود: عوارض پوستی (تورم-رنگ پریدگی، کم خونی، خستگی، کم اشتها، تهوع، درد عضلانی، افزایش حساسیت، افزایش غلظت کلسترول خون)
B_C, B_9, B_{12} (اسید فولیک)	حساس به نور، اسید و حرارت؛ در کبد به شکل فعال در می آید.	۰.۴-۰.۸ میلی گرم ۰.۲ میلی گرم	سبزیجات، مارچوبه، جگر، قلمو، عدس، آجیل	در انتقال ترکیبات یکی کربنی مثل (CP) دز بدن نقش مهمی دارد. مواد غذایی را برای ورود به چرخه کربس آماده می سازد. در سنتز اسیدهای آمینه و پروتئین شرکت دارد.	کم خونی حاد، بزرگ شدن گلبولهای قرمز، اختلال در دستگاه گوارش و کاهش جذب، زخم دهان



• ویتامین های محلول در آب

ویتامین	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود
B ₁₂ (سیانوکوبالامین)	مقاوم در محیط خنثی، حساس به قلیا و حرارت، در طبیعت با پرونین همراه است و در کبد با پروتئین به مدت ۲ سال ذخیره می شود (۱۲-۷ میلی گرم)	۰.۰۰۲-۰.۰۰۳ میکروگرم میلی گرم	غذاهای حیوانی، گوشت، شیر، پنیر، تخم مرغ، جگر حیوانات	عامل ضد کم خونی است. برای تامین رشد، عمل طبیعی عصب و تشکیل خون و فعالیت کوانزیمی لازم است در سوخت و ساز مواد غذایی درگیر است. در تولید لیپوپروتئینها غلاف میلین سلولهای عصبی شرکت دارد.	
B ₁₅ (اسیدپنتامیک)	در هسته زردآلو کشف شد		جگر، برنج	ضد کمبود اکسیژن با تسریع در عمل تنفس سلولی است. لیپوتروپ است و سبب تسریع در حذف اسیدلاکتیک می شود.	
Pl ₂ C ₂		۱۰-۲۰ میلی گرم	بعضی از سبزی ها	باعث افزایش مقاومت و کاهش نفوذپذیری غشای مویرگها می شود. از سرعت اکسایش ویتامین C می کاهد.	



بخش هفتم

مواد معدنی، نقش آنها در بدن و فعالیت های ورزشی
طبقه بندی و نقش مواد معدنی در بدن



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



مواد معدنی حدود ۵٪ وزن بدن را تشکیل می دهند. در طبیعت بیش از ۹۰ عنصر شیمیایی یافت می شود که ۲۴ 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 B۱۲ 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 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.



مواد معدنی قسمتهای مهمی از هورمونها را می سازند.

کمبود یک عنصر در بافتهای بدن بیشتر ناشی از مشکلاتی است که در جذب این عناصر پدید می آید تا کمبود آنها در رژیم غذایی.

طبقه بندی عناصر معدنی

عناصر معدنی را می توان براساس «نسبت وفور در بافتها» و یا «وظایف آنها در بدن» تقسیم بندی کرد.

هفده عنصر معدنی که عناصر معدنی ضروری شناخته می شوند برحسب مقدارشان در بافتهای بدن در دو گروه فراوان و کمیاب طبقه بندی می شوند.

عناصر معدنی فراوان عبارت اند از: کلسیم، فسفر، منیزیم، سدیم، پتاسیم، کلر و گوگرد. عناصر معدنی کمیاب عبارت اند از: آهن، مس، منگنز، کبالت، روی، ید، فلور، مولیبدنیم، سلنیم و کُرْم.



طبقه بندی عناصر معدنی و مقدار آنها در بدن

طبقه	عنصر	مقدار (نسبت درصد در بدن)
۱. عناصر ضروری فراوان: (به نسبت بیش از ۰/۰۰۵٪ در بدن)	کلسیم	۱/۵-۲/۲
	فسفر	۰/۸-۱/۲
	پتاسیم	۰/۳۵
	گوگرد	۰/۲۵
	سدیم	۰/۱۵
	کلر	۰/۱۵
	منیزیم	۰/۰۵
۲. عناصر ضروری کمیاب: (به نسبت کمتر از ۰/۰۰۵٪ در بدن)	آهن	۰۰۴۰/۰
	روی	۰۰۲۰/۰
	سلنیم	۰۰۰۳/۰
	منگنز	۰۰۲/۰
	مس	۰۰۰۱۵/۰
	ید	۰۰۰۰۴/۰
	مولیبدنیم	۰۰۰۰۰۷/۰
	کرم	۰۰۰۰۰۵/۰
	کبالت	۰۰۰۰۰۳/۰
	فلور	

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



طبقه بندی عناصر معدنی براساس وظایف آنها در بدن

عناصر معدنی را می توان براساس وظایف آنها در بدن به سه گروه زیر طبقه بندی کرد.

الف) وظیفه ساختمانی. صلابت و استحکام اسکلت بدن به وجود ترکیبات نامحلول کلسیم و

فسفر بستگی دارد. کمبود ویتامین D به کاهش فسفات و کربنات کلسیم، و برعکس، به

افزایش املاح منیزیم در بافت استخوانی می انجامد.

عناصر H، O، C، N، P، S اساس واحدهای ساختمانی موجودات زنده را - یعنی قند، چربی

و پروتئینها تشکیل می دهند.

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



ب) وظیفه نگهداری تعادل محیط داخلی. املاح سدیم و پتاسیم به شکل کلرور، فسفات، سولفات و

کربنات - مهمترین الکترولیت های مایعات و بافتهای بدن به شمار می آیند. پتاسیم و فسفر بیشتر در درون سلولها و سدیم و کلر بیشتر در مایعات برون سلولی یافت می شوند. عناصر نامبرده از نظر تنظیم تعادل محیط اسیدی و قلیایی بدن و نیز نگهداری فشار مطلوب اسمزی اهمیت دارند.

کاتیونها+: پتاسیم، سدیم، کلسیم و منیزیم

آنیونها-: کلرور، فسفات و سولفات

ج) وظیفه همراهی و همکاری. تمام عناصر معدنی کمیاب و برخی از عناصر معدنی فراوان در ساختمان

هورمونها (مانند گوگرد و روی در انسولین ید در تیروکسین)، ویتامینها (مانند گوگرد در ویتامین B۱ کبالت در ویتامین B۱۲) و آنزیمها (مانند روی در کربنیک انیدراز) همراهی و شرکت دارند.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



الکترولیت ها

ترکیبات معدنی محلول در آب و مایعات بدن را، که یونهای با بار الکتریکی مثبت (کاتیون) و منفی (آنیون) هستند، الکترولیت می خوانند، در بین مواد معدنی ضروری الکترولیت ها اهمیت خاصی دارند. مواد معدنی فراوان که الکترولیت ها را تشکیل می دهند عبارت اند از: سدیم، پتاسیم، کلر، فسفر، کلسیم، منیزیم و سولفور که وجود آنها در غذای روزانه لازم و ضروری است. برای تشخیص الکترولیت یا غیر الکترولیت بودن عناصرها، می توان از آب استفاده کرد. هر عنصری که بار الکتریکی خود را به محلولی مثل آب منتقل کند الکترولیت است.

الکترولیت ها از جمله عوامل مؤثر در تنظیم تعادل آب بدن به شمار می آیند که این عمل را به همراه ترکیبات آلی همچون گلوکز، اوره، اسیدهای آمینه و پروتئین های مختلف تنظیم می کنند.



• مواد معدنی مهم

ماده معدنی	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود و ازدیاد
کلسیم Ca^{+2}	۲۲-۲۵٪ وزن بدن، بیشترین کاتیون بدن، ۹۹٪ آن به صورت نمکهای کلسیم (فسفات کلسیم) در استخوان و دندان، بقیه در بافتها و مایعات خارج سلولی، جذب انتقال فعال، ۱۲-۹ میلی گرم مقدار طبیعی آن در خون	۸۰۰-۱۲۰۰ میلی گرم	شیر و فرآورده های آن، میوه ها و سبزیجات، غلات و حبوبات، گوشت، ماهی، مرغ، تخم مرغ، روغن ها و بادام	۱. باعث استحکام استخوانها می شود. ۲. عامل مهمی در انعقاد خون است. ۳. ریتم ضربان قلب را تنظیم می کند. ۴. انقباض عضلانی را تحریک می کند. ۵. در کنترل تحریکات عصبی-عضلانی مؤثر است (استیل) به تشکیل استیل کمک میکند. ۶. به انتقال یونها و مواد در دو سوی غشا کمک می کند. (پیوند با لیستین) ۷. آنزیمهای لیپاز آدنوزین - تری فسفاتاز را فعال می کند. ۸. کاهش آن باعث تتانی (گرفتگی عضلانی) می شود.	۱. نرمی استخوان ۲. پوکی استخوان ۳. هیپوگلیسمی دلایل: ۱. وجود چربیهای اشباع زنجیر دراز که باعث دفع کلسیم می شود ۲. کمبود غذایی ویتامین D ۳. افزایش نیاز به آن (شیردهی) ۴. تتانی ازدیاد در نوزادان: بی اشتهایی استفراغ، یبوست، سست شدن عضلات، عقب افتادگی و ضایعات مغزی



• مواد معدنی مهم

ماده معدنی	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود و ازدیاد
فسفر P	۱۲-۱۸٪ وزن بدن، آنیون اصلی مایعات داخل سلول، جذب آن بستگی به جذب کلسیم دارد (نسبت عکس)	۸۰۰-۱۲۰۰ میلی گرم	غذاهای پروتئینی، شیر و فرآورده های آن	۱. در ساختمان استخوان ها و دندانها شرکت دارد. ۲. در واکنشهای فسفریلاسیون نقش دارد. ۳. ساختمان فسفوسپیدها (غشای بافت عصبی) حضور دارد. ۴. در ساختمان نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک (RNA-DNA) دیده می شود. ۵. در تنظیم تعادل اسید و باز مایعات بدن اثر تامپونی (بافری) دارد. ۶. در ساختمان کوآنزیمها وجود دارد. ۷. فسفو پروتئینها را به وجود می آورد. ۸. با فسفر پیوند انرژی برقرار می کند آن را در بدن (CP-ATP) ذخیره می کند. ۹. جذب و انتقال عوامل مغذی از غشای سلولی را تسهیل می کند.	



• مواد معدنی مهم

ماده معدنی	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود و ازدیاد
منیزیم MG ⁺	۲۵ گرم در کل بدن، ۷۰٪ به شکل فسفات یا کربنات در استخوانها (سطح بیرونی)، کاتیون درون سلولی، غلظت در خون ۲-۴ میلی گرم درصد، انتقال فعال، نسبت عکس با جذب کلسیم و فسفر دارد. ویتامین D، هورمون رشد، لاکتوز، آنتی بیوتیک، پروتئین جذب را افزایش می دهند.	۲۸۰-۳۵۰ میلی گرم	قهوه، کاکائو، آجیل، غلات، سبزیجات، سویا، بادام	۱. یون فعال کننده تعداد زیادی از آنزیمهای درون سلولی (فسفاتاز) است. ۲. در تمام واکنشهای آنزیمی سوخت و ساز (کربوهیدراتها) شرکت دارند ۳. در نگهداری ساختمان DNA و RNA و بیوسنتز پروتئین مؤثر است. ۴. منیزیم در آرامش پذیری تحریکات عصبی و انقباضات عضلانی مؤثر است. ۵. در تنظیم درجه حرارت شرکت دارد. ۶. در ساختمان استخوانها وجود دارد. ۷. بخشی از ساختمان غشای میتوکندری سلولی است.	در افراد مبتلا به دیابت، بیماریهای کلیوی، سوء تغذیه، اسهال و کوارشیورکور و در الکلیها دیده شده است. علائم: ضعف عضلانی، نا هماهنگی، افزایش تحریک پذیری عصبی عضلانی، سرگیجه، افسردگی، اختلالات قلبی و معدی و روودهای، تصلب شرائین از دیاد: خارج سلولی آن فعالیت سیستم عصبی و انقباض عضلات را تضعیف می کند.



• مواد معدنی مهم

عوارض کمبود و ازدیاد	نقش	منابع	نیاز روزانه	کلیات	ماده معدنی
علت کمبود: اسهال، استفراغ، تعریق زیاد علایم: ضعف عضلانی، بی اشتها، انقباضات دردناک، بی حوصلگی و از بین رفتن تشنگی ازدیاد: افزایش فشار اسمزی و خروج آب از سلول	۱. تنظیم PH. ۲. تنظیم فشار اسمزی ۳. کمک به انتقال فعال گلوکز و اسیدهای آمینه ۴. کمک در انتقال تحریکات عصبی	نمک، پنیر، ماهی، گوشت، تخم مرغ، شیر	۱۱۰۰-۳۳۰۰ میلی گرم حداقل نیاز ۲۰۰-۵۰۰ میلی گرم از ۱۲ گرم نمک	از کاتیونهای مهم خارج سلولی ۵۰٪ وزن بدن، ۵۰٪ در مایعات خارج سلولی ۴۰٪ در اسکلت ۱۰٪ در سلولها	سدیم Na



• مواد معدنی مهم

عوارض کمبود و ازدیاد	نقش	منابع	نیاز روزانه	کلیات	ماده معدنی
در محرومیت کامل غذایی، کوآرشیورکور، تهوع، اسهال، استفراغ. علائم ظاهر می شود: ضعف شدید عضلانی، خستگی روحی و جنسی، بی اشتها، تحلیل قلب، کاهش حجمهای تنفسی کمبود: ادرار در کلیه ها تغلیظ و ضربان بینظم می شود . ازدیاد: در اسیدوز و اختلالات کلیوی پیش می آید. در این شرایط اسید اضافی دفع نمی شود و اسیدوز-متابولیک رخ می دهد.	۱. پتاسیم در تعادل اسید، باز، فشار اسمزی و حفظ آب سلولها ۲. در فعال کردن آنزیمهای درون سلولی سوخت و ساز شرکت دارد ۳. پتاسیم تحرک پذیری عصبی عضلانی را کنترل می کند ۴. در آرامش عضله قلب مخالف کلسیم عمل می کند ۵. در تهیه و تشکیل گلیکوژن و سنتز پروتئین شرکت دارد.	گوشت، ماهی، غلات، سبزیجات، میوه ها، چپیس، ماکارانی، عسل و شیر	۵۶۰۰-۲۰۰۰ میلی گرم ۲۰۰۰ میلی گرم	عمده ترین یون مثبت درون سلولی، غلظت پتاسیم پلاسما ۱۶ میلی گرم در صد، غلظت کمتر از ۹ و بیش از ۲۵ مرگ آور است.	پتاسیم ⁺ (یون قلیایی)



• مواد معدنی مهم

ماده معدنی	کلیات	نیاز روزانه	منابع	نقش	عوارض کمبود و ازدیاد
سدیم	مهمترین آنیون مایعات خارج سلول است. به همراه سدیم از بدن دفع می شود. به راحتی از غشا عبور می کند.	۵۰۰۰-۷۰۰۰ میلی گرم ۷۰۰ میلی گرم	نمک، ماهی، گوشت، شیر، تخم مرغ، عصاره پرتقال و گوجه فرنگی	۱. تنظیم فشار اسمزی ۲. تعادل اسید و باز مایعات ۳. اجزای تشکیل دهنده شیر مایعات ۴. فعال کننده آمیلاز بزاق و روده ۵. سلولهای عصبی و در تحریک و تثبیت پتانسیل غشا	پس از اسهال و استفراغ شدید علائم کمبود ظاهر می شود: کم آبی، تشنگی، رنگ پریدگی، سرگیجه، کاهش فشار خون، اختلالات تنفسی، کندی تحریکات عصبی-عضلانی
گوگرد (سولفور)	در اسید آمینه گوگرد دار - مو پوست و ناخن از آن غنی اند	ناشناخته	گوشت، ماهی، تخم مرغ، پنیر، غلات، کلم، سیر، پیاز	۱. انتقال بنیان آمین ۲. انجام وظایف ویتامینهای B1، بیوتین و اسید پنتوتنیک ۳. سموم بدن را خنثی می کند ۴. تهیه هپارین مانع انعقاد خون می شود ۵. ترکیب هورمون انسولین، رنگدانه ملانین و صفرا	



• سایر مواد معدنی، نقش، عوارض کمبود و ازدیاد، نیاز روزانه و منابع غذایی آنها

منابع غذایی	ازدیاد	کمبود	اعمال اصلی در بدن	نیاز روزانه بزرگسالان (میلی گرم)	ماده معدنی
جگر- گوشت- زرده تخم مرغ- ماهی - سویا- کشمش - انجیر - غلات - سبزیجات - اسفناج	رسوب آهن در کبد- دیابت - اختلال در کار عضله قلب	کم خونی، ضعف- کاهش مقاومت بدن- اختلال در هضم و تنفس - بی اشتهایی و مرگ	مشارکت در ساختمان هموگلوبین، مایوگلوبین و آنزیمهای نفسی - انتقال اکسیژن - ذخیره اکسیژن دفع مواد زائد	۱۰ زنان شیرده ۲۰	آهن
جگر - ماهی - سبزیجات - برگ سبز - گوشت - کاکائو - غلات و خشکبار	بیماری ویلسن - رسوب در کبد - ضایعات مغزی - تحلیل میلین - اختلالات کلیوی - ایجاد حلقه قهوه ای یا سبز در قرینه چشم	کم خونی در نوزادان نارس - اسهال - عقب ماندگی ذهنی - شکنندگی موها- تغییر شکل استخوانها - تقلیل حرارت و انعطاف پذیری شریانها	ساختمان آنزیمهایی که با سوخت و ساز و جذب آهن ارتباط دارند- رشد و نگهداری پتانکها و گتبول های قرمز - انجام واکنشهای سلولی - مشارکت در ساختمان میلین سلولهای عصبی	۲	مس



• سایر مواد معدنی، نقش، عوارض کمبود و ازدیاد، نیاز روزانه و منابع غذایی آنها

منابع غذایی	ازدیاد	کمبود	اعمال اصلی در بدن	نیاز روزانه بزرگسالان (میلی گرم)	ماده معدنی
گوشت - ماهی - حبوبات - برنج - غلات - سبزیجات - چای	در مراکز صنعتی مشاهده می شود : آشفته گی در سوخت و ساز آهن - اختلالات حرکتی و روانی	در انسان دیده نشده، در حیوانات : اختلالات غدد تناسلی ، عصبی و ناهنجاریهای استخوانی	انتقال اسیدهای آمینه - مشارکت در ساختمان آنزیمها و واکنشهای متابولیکی	۳-۵	منگنز
پروتئینهای حیوانی- دانه غلات	تب-غش-استفراغ - اسهال	مسمومیت- کم خونی- اختلال در رشد - اتلاف کبد	یکی از اجزای اصلی سلولهای بدن - کمک به دفع مواد زاید - مشارکت در اعمال گوارشی - هضم پروتئینها در سوخت و ساز کربوهیدرات ها - التیام زخمها	۱۵	روی



• سایر مواد معدنی، نقش، عوارض کمبود و ازدیاد، نیاز روزانه و منابع غذایی آنها

ماده معدنی	نیاز روزانه بزرگسالان (میلی گرم)	اعمال اصلی در بدن	کمبود	ازدیاد	منابع غذایی
مولیبدینیم	۰.۴	ساختن بعضی آنزیمها - جلوگیری از فساد دندانها	در انسان شناخته نشده؛ در حیوانات: تاخیر در رشد و بد شکلی استخوانها	افزایش سوخت و ساز اوراتها و کاهش ساخت دیگر آنزیمها	غلات - حبوبات - سبزیجات - جگر و قلوه
سلنیم	۰.۰۸	جلوگیری از همولیز گلبولهای قرمز - کمک به عمل ویتامین E - استحکام و پایداری غشای سلولی	در انسان دیده نشده؛ در حیوانات: نارسایی - رشد و کم خونی	ناراحتیهای رودهای - تحریک ششها	غلات - غذاهای دریایی - گوشت
ید	۰.۱۴	مشارکت در ساختمان هورمونهای تیروئید - تنظیم سوخت و ساز سلولی، رشد و تکامل	بیماری گواتر (تیروئید بزرگ شده) - ظاهری خشن به بیمار می دهد	بزرگ شدن تیروئید - افزایش متابولیسم پایه - عدم تحمل گرما - کاهش وزن - عصبانیت - لرزش دستها	ماهی - غذاهای دریایی - نمک های یددار - سبزیجات و میوه های ساحلی



• سایر مواد معدنی، نقش، عوارض کمبود و ازدیاد، نیاز روزانه و منابع غذایی آنها

منابع غذایی	ازدیاد	کمبود	اعمال اصلی در بدن	نیاز روزانه بزرگسالان (میلی گرم)	ماده معدنی
آب آشامیدنی- ماهی- چای -سویا-قهوه- پنیر- تخم مرغ- گوشت بره	بروز لکه سفید مایل به خاکستری روی دندانها- بزرگ شدن استخوانها	پوسیدگی دندانها	جلوگیری از پوسیدگی دندانها- جلوگیری از پوکی استخوانها	۲	فلونور
جگر - قلوه - شیر - گوشت	ایجاد گواتر- افزایش گلبولهای قرمز - ناراحتی پوستی	در انسان دیده نشده؛ در حیوانات : کم خونی	شرکت در ساختمان ویتامین B12 - تنظیم غلظت پلاسمای خون - کمک به جذب آهن	۳ میکروگرم	کبالت
چربی ها- روغن های گیاهی - گوشت ها	آسیب های پوستی و اختلالات کلیوی	بر هم خوردن تعادل - سوخت و سازی گلوکز	در سوخت و ساز گلوکز و تامین انرژی - حفظ تعادل فعالیت انسولین	۰.۰۸	کرم



فصل سوم

مواد معدنی و عملکرد آنها در ورزش

در مورد تمرین های طولانی، مخصوصاً در هوای گرم، از دست دادن آب و نمکهای معدنی، به خصوص سدیم و مقداری کلر و پتاسیم، به همراه عمل تعریق است. از دست دادن آب و الکترولیت ها تعادل گرمایی بدن و عملکرد ورزشی را مختل می کند و ممکن است موجب گرمزدگی و شوک ناشی از گرما شود. از دست دادن ۱ تا ۵ کیلوگرم آب در هر بار تمرین یا مسابقه، امری غیرعادی نیست. دفع این مقدار مایع، با از دست دادن ۵ تا ۸ گرم نمک توأم است. در این حالت، تأمین آب و نمکی که از طریق عرق کردن دفع شده است نیازی فوری و حیاتی است. صد میلی لیتر عرق حاوی ۷۵ تا ۲۵۰ میلی گرم سدیم است (در هر گرم نمک ۴۰۰ میلی گرم سدیم وجود دارد).



در طی ورزش های سنگین و طولانی، همچون دوچرخه سواری و دوهای استقامت و دوهای ماراتن، خصوصاً در هوای گرم، الکترولیت ها را می توان با اضافه کردن مقدار کمی نمک به مایعات مصرفی شخص در غذای روزانه اش تأمین کرد.

نقش مهم مواد معدنی در سوخت و ساز سلولی است که با مشارکت در ساختار آنزیمها، تنظیم واکنشهای شیمیایی سلولها را بر عهده دارد.

مواد معدنی در سنتز مواد غذایی نیز شرکت دارند؛ در این ارتباط ساخته شدن گلیکوژن، چربیها و پروتئینها ورزشکاران را در ارتباط با ذخیره انرژی و تأمین پروتئین مورد نیاز برای حجیم شدن عضلات در فعالیت های کوتاه و سنگین یاری می دهد.



حفظ محیط اسیدی و بازی و تنظیم فشار اسمزی در فعالیت های ورزشی به این دلیل اهمیت دارد که به ورزشکاران در تأمین انرژی مصرفی و دفع مواد زاید یاری می رساند و از خستگی زودرس آنها جلوگیری می کند. وجود مواد معدنی در حفظ تعادل اسیدی - بازی و فشار اسمزی بسیار مهم است.

انتقال پیامهای عصبی به عضلات، از دیگر نقش هایی است که ضرورت وجود مواد معدنی در ورزش و فعالیت های جسمانی را اثبات می کند.

با توجه به نقش مهم مواد معدنی در بدن و در فعالیت های ورزشی و جسمانی، ورزشکاران باید به نیاز روزانه و میزان مصرف مواد معدنی خود عمیقاً توجه کنند و از خطرهایی که افزایش آنها در بدن پدید می آورند آگاهی یابند.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

بخش هشتم

نقش آب و الکترولیت ها در بدن و فعالیت های ورزشی



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



فصل اول

نقش آب و عوامل تنظیم کننده تعادل آن در بدن

هدف کلی فصل

آشنایی با ساختار شیمیایی آب و درصد انتشار آن در بافتها، شناخت وظایف آب و عواملی که تعادل آن را در بدن برعهده دارند.

مقدمه

ترکیبات آلی - یعنی کربوهیدراتها، چربیها، پروتئینها و مشتقاتشان که در واکنشهای متابولیکی به دست می آیند - جمعاً در حدود 30% وزن بدن را تشکیل می دهند 5% وزن بدن نیز متعلق به مواد معدنی است و 65% باقیمانده را آب تشکیل می دهد.

نیاز به آب، مانند نیاز به اکسیژن، ضروری است. اتلاف 10% آب بدن عواقب وخیمی در پی دارد و اتلاف 20 تا 22% آن کشنده است.

• دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



آب و مایعات بدن

هدف

۱. ساختمان شیمیایی آب را مشخص کنید.
۲. درصد آب را در سنین مختلف در بدن بازشناسید.
۳. درصد آب را در بافت‌های بدن متمایز کنید.
۴. وظایف آب را در بدن توضیح دهید.

میزان متوسط آب در بافتها

بافت عضلانی	۷۵ تا ۸۰٪
بافت همبند	۶۰٪
بافت چربی	۲۰٪
بافت استخوان	۲۵٪
گلبولهای قرمز	۶۰٪
دندان	۵٪
ماده سفید بافت عصبی	۷۰٪
ماده خاکستری بافت عصبی	۸۰٪



ساختار شیمیایی آب عبارت است از: ترکیب دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن (H_2O) با یکدیگر.

انرژی غذاهای مختلف با میزان آب آنها نسبت معکوس دارد. در واقع، غذاهایی که حاوی آب زیادتری اند، انرژی کمتری دارند.

با توجه به اختلاف فیزیولوژیکی، بین افراد در سنین مختلف می توان اظهار داشت که ۴۵ تا ۷۵٪

وزن بدن را آب تشکیل می دهد. این نسبت در زمان تولد ۷۵٪ است و در سنین کهولت به

۴۵٪ می رسد (متوسط آن در مردان ۵۵٪ و در زنان ۵۰٪ است). درصد آب با میزان

چربی بدن نیز نسبت عکس دارد.



نقش آب در بدن

کل آب بدن را می توان به دو بخش زیر متمایز کرد:

۱. **آب درون سلولی:** بین ۶۰ تا ۶۵٪ آب بدن در داخل سلولها قرار دارد.
 ۲. **آب برون سلولی:** بین ۳۵ تا ۴۰٪ آب بدن در خارج از سلولها قرار دارد.
- حدود ۲۰٪ آب برون سلولی درپلازما (۵٪ وزن بدن) و ۸۰٪ بقیه اطراف سلولها را احاطه کرده است. مایع برون سلولی مشتمل است بر: لنف، ترشحات غدد بزاقی، لوزالمعده، کبد، غشای مخاطی لوله گوارش و ترشح اشک، به علاوه محیطی که سلولها در آن شناورند. برای اینکه غلظت آب و الکترولیت های داخل و خارج سلول ثابت بماند، باید بین میزان آب و املاح مصرفی و دفعی تعادل برقرار باشد، زیرا همین ورود و خروج یونها به سلولها در حضور مایعات، انرژی سلولها را نیز تأمین و مواد زاید را از آنها دفع می کند.



آب ماده ای حلال است که شکل و ماهیت مواد محلول و چگونگی اعمال آنها را در تشکیلات سلولی تغییر می دهد. همچنین، آب ماده اصلی تمام مایعات بدن از جمله لنف، خون، ادرار، عرق، اشک، عصاره های گوارشی، آنزیمها و هورمونها است.

آب در فرایندهای تجزیه (هیدرولیز) و ترکیب برای مثال تجزیه نشاسته به گلوکز و تجزیه چربی به اسیدهای چرب، شرکت می کند. آب در تنظیم حرارت بدن سهیم است و بخشی از حرارت حاصل از سوخت و ساز را از راه تعریق، تبخیر و هوای بازدمی از بدن خارج می کند.

آب، حرکت مفاصل و در نتیجه اجرای حرکات متنوع انسان را تسهیل می کند و از طریق دفع از کلیه ها، pH خون و تعادل اسیدی - بازی بدن را تنظیم می کند.



تعادل آب در بدن (آب مصرفی، آب دفعی)

هدف

۱. سه روش تأمین آب مورد نیاز بدن را برشمرید.
۲. چگونگی جذب آب به خون و لنف آگاه شوید.
۳. چهار روش دفع آب از بدن را توضیح دهید.

آب مصرفی

آب مورد نیاز بدن که به طور متوسط حدود ۲۵۰۰ میلی لیتر در شبانه روز است، از راههای زیر به بدن می رسد:

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



۱. مایعات آشامیدنی. افراد بزرگسال روزانه به ازای هر کیلوگرم از وزن بدن به حدود ۳۵

میلی لیتر، کودکان بیشتر و نوزادان به حدود ۱۴۰ میلی لیتر آب به ازای هر کیلوگرم از

وزن بدن نیاز دارند. در شرایط طبیعی، هر فرد معمولی روزانه حدود ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰

(به طور میانگین ۱۲۵۰) میلی لیتر آب مصرف می کند.

۲. آب موجود در غذاهای مصرفی. علاوه بر آب آشامیدنی، مقداری از آب مورد نیاز بدن، به

طور متوسط ۹۰۰ میلی لیتر، از طریق غذاهای مختلف، میوه ها و سبزیجات تأمین

می شود.



۳. آب سوخت و سازی. مولکولهای غذا برای تأمین انرژی تجزیه شده که در پایان این فرایند دی اکسید کربن و آب تولید می شود.

آب حاصل از واکنشهای اکسایش در بدن، به طور متوسط، ۳۵۰ میلی لیتر است که از سوخت و ساز یک گرم کربوهیدرات، پروتئین و چربی، به ترتیب، ۰٫۶، ۰٫۴ و ۱٫۰۷ گرم آب تولید می شود. اگر گلیکوژن ذخیره در بدن سوخته شود، به ازای هر گرم از آن معادل ۲٫۷ گرم آب آزاد می شود.

جذب آب

آب براساس سازوکار انتشار، از غشای سلولها عبور می کند و به سرعت از لوله گوارش به خون و لنف جذب می شود. تنظیم میزان جذب آب بیشتر به کمک فشار اسمزی ناشی از یونهای غیرآلی (معدنی) انجام می گیرد.



آب دفعی

مقدار آبی که هر شخص روزانه از دست می دهد، در شرایط طبیعی معادل میزان آب دریافتی است (حدود ۲۵۰۰ میلی لیتر) که از راههای زیر دفع می شود:

۱. ادرار. روزانه به طور متوسط ۱۵۰۰ میلی لیتر آب از طریق کلیه ها از بدن دفع می شود. حجم ادرار روزانه با دفع آب توسط پوست، ریه ها و روده ها نسبت عکس دارد. مصرف زیاد مواد پروتئینی مقداری مواد زاید - مانند **اوره**، **اسید اوریک** و **کراتینین** - تولید می کند که دفع آنها مستلزم مصرف آب بیشتر است.
۲. مدفوع. حدود ۷۰٪ مدفوع را آب تشکیل می دهد، ۸۰ تا ۱۵۰ میلی لیتر آب از بدن دفع می شود. در شرایط اختلالات گوارش، و نیز بروز اسهال، مقادیر بالا روزانه به ۱۰۰۰ تا ۵۰۰۰ میلی لیتر نیز می رسد.



۳. پوست. آب به دو صورت از پوست دفع می شود: الف) تعریق؛ ب) تبخیر. مجموع آب دفعی از طریق تعریق و تبخیر بین ۵۵۰ تا ۷۵۰ میلی لیتر است.

۴. تنفس. آب دفعی از طریق هوای بازدم، بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر است. مجموع دفع آب از این طریق تبخیر پوستی را دفع نامحسوس آب می نامند که میزان آن با رطوبت هوای محیط نسبت معکوس دارد.

تبادل آب در بدن به متغیرهای مختلفی، به قرار زیر، بستگی دارد:

۱. میزان مایعات مصرفی؛
۲. پروتئین و مواد معدنی غذایی و الکترولیت ها؛
۳. فعالیت های بدنی و ورزشی؛
۴. میزان تنفس؛
۵. وضعیت سوخت و سازی بدن؛
۶. حرارت بدن.



چگونگی ایجاد تعادل آب در بدن

آب مصرفی	میلی لیتر	آب دفعی	میلی لیتر
آب آشامیدنی	۱۲۵۰	ادرار	۱۵۰۰
آب غذا	۹۰۰	مدفوع	۱۰۰
آب سوخت و سازی	۳۵۰	پوست (تعریق - تبخیر)	۶۵۰
-	-	تنفس	۲۵۰
جمع	۲۵۰۰	جمع	۲۵۰۰



عوامل تنظیم کننده حجم آب درون سلولی، آب بیرون سلولی و پلاسما عامل اصلی برقراری تعادل آب در فضاهاى درون سلولی، برون سلولی و پلاسما فشار اسمزی است.

سایر عوامل مؤثر در تنظیم تعادل آب عبارت اند از:

۱. قابلیت نفوذ آب و مواد دیگر نسبت به غشای سلولی؛
۲. فشار هیدروستاتیکی درون مویرگها؛
۳. فشار اسمزی - کلوئیدی که در اثر وجود مولکولهای بزرگ پروتئین به وجود می آید؛
۴. جریان لنف؛
۵. وجود ساز و کارهای انتقال فعال؛
۶. رقابت مواد با یکدیگر برای پیوستن به حاملهایی که آنها را از بین غشای سلول عبور می دهند؛
۷. تنظیم عوامل هورمونی و عصبی که روی موارد بالا اثر می گذارند.



کمبود و ازدیاد آب در بدن

هورمون ضد ادراری، مترشح از غده هیپوفیز، از افزایش دفع آب از کلیه جلوگیری می کند. (افزایش فشار اسمزی، ترشح هورمون ضد ادراری را در پی دارد) . اما هرگاه غلظت الکترولیت ها در مایع برون سلولی کمتر از حد طبیعی باشد، نه گیرنده ها تحریک می شوند و نه هورمون ترشح می شود. کمبود آب (**دهیدراتاسیون**) به این علت و یا در اثر عدم دریافت مقدار کافی آن پیش می آید. به علاوه بدن در شرایط زیر در معرض کمبود شدید آب قرار می گیرد . اسهال و استفراغ ، آفتاب زدگی و گرما زدگی، بیماریهای عفونی توأم با تب شدید، موارد خونریزی و سوختگی، ابتلا به بیماری دیابت بی مزه و تعریق زیاد.



علائم کمبود آب عبارت اند از:

قرمز شدن پوست، بی حالی و سستی بدن، خشک شدن لبها و پوست، تشنگی، سردرد و سرگیجه، گود رفتن چشمها، افزایش غلظت خون، کاهش استقامت عضلانی اما، در صورتی که مصرف آب بیش از حد باشد یا اختلالی در عمل هورمون ضد ادراری ایجاد و بیش از حد ترشح شود و مشکلاتی از قبیل برهم خوردن تعادل اسیدی - بازی و کاهش الکترولیت‌های بدن بروز کند، تعادل آب در بدن برهم می خورد، میزان آن افزایش می یابد و علائم مسمومیت ظاهر می شود.

علائم مسمومیت با آب عبارت اند از:

رنگ پریدگی، ضعف عمومی، کاهش استقامت بدن، سردرد، سرگیجه، استفراغ، افزایش حجم پلاسما، کاهش غلظت خون، بی حوصلگی، حالت عصبی، بروز حملات صرعی (تشنج) و برهم خوردن تعادل اسیدی - بازی.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

فصل دوم

نقش آب و الکترولیتها در فعالیتهای ورزشی
و اثر متقابل فعالیت بر آنها





ورزش و تعادل آب و الکترولیت بدن

هدف

۱. اثر فعالیت های ورزشی را بر تعادل آب و الکترولیت های بدن توضیح دهید.
 ۲. آثار کم آبی را طی فعالیت های ورزش در بدن برشمرید.
- در رطوبت ۱۰۰٪، که هوا از ذرات آب کاملاً اشباع می شود، دفع مایعات از طریق پوست در هوا ناممکن می شود و حرارت داخلی بدن افزایش می یابد و در چنین شرایطی عرق به صورت قطرات آب بر سطح پوست می غلظد.
- کاهش آب بدن در هوای گرم طی فعالیت های ورزشی به بیش از ۲ لیتر در ساعت می رسد.



کاهش آب در شرایط مختلف فیزیولوژیکی

کاهش آب از طریق	در دمای معمولی (میلی لیتر)	گرمای طاقت فرسا (میلی لیتر)	ورزش شدید و طولانی مدت (میلی لیتر)
پوست (تعریق و تبخیر)	۴۵۰	۱۷۵۰	۵۳۵۰
تنفس	۳۵۰	۲۵۰	۶۵۰
ادرار	۱۵۰۰	۱۲۰۰	۵۰۰
مدفوع	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰
جمع	۲۵۰۰	۳۴۰۰	۶۷۰۰



اما برای حفظ میزان آب و الکترولیت ها، به ویژه در ورزشکارانی که فعالیت استقامتی دارند محلولهای ۳ تا ۵٪ گلوکز در حین انجام مسابقه توصیه می شود (۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی لیتر در ساعت). کاهش تنها ۳٪ از وزن بدن، از طریق تقلیل آب بدن ورزشکار را با خطر جدی مواجه می کند، و اگر این میزان کاهش به ۵ تا ۱۰٪ برسد، عوارض کمبود آب، مخصوصاً گرفتگی و کوفتگی عضلانی، بروز می کند.

به علاوه، کم آبی به میزان ۵٪، از حجم ضربه ای و نهایتاً بروده ده قلب می کاهد و کارایی ورزشکار را پایین می آورد. همچنین، به عقیده برخی محققان، کم آبی تحمل فرد را نسبت به گلوکز پایین می آورد.



دفع الکترولیت ها در ورزش

تعریق زیاد در هوای گرم طی فعالیتهای شدید جسمانی به مقداری از املاح معدنی و الکترولیت های بدن - به ویژه کلر، سدیم و پتاسیم - می انجامد. لذا ورزشکاران این رشته ها باید آب کافی همراه با مقدار کمی نمک ۲ تا ۳ گرم در لیتر بیاشامند (به ازای هر لیتر آب دفعی، معادل نیم تا یک گرم نمک از بدن دفع می شود). هر قدر فعالیت در شرایط بالا ادامه یابد، سدیم بیشتری دفع و پتاسیم بیشتری نیز از فضای داخل سلولی به خارج سلول منتقل و دفع می شود. دفع شدید پتاسیم اختلالاتی در کار کلیه ها و قلب در پی خواهد داشت و به دنبال آن اختلال در انقباضات عضلانی، ضعف عضلانی، خستگی و برهم خوردن تعادل اسیدی - بازی بروز خواهد کرد.



نشانه ها و خطرات ناشی از کاهش آب بدن

علائم و خطرات احتمالی	کاهش آب بر حسب وزن بدن (%)
خطری ندارد	تا ۲%
تشنگی، ضعف عمومی	۲ تا ۴%
کاهش استقامت عضلانی، از دست رفتن واکنشهای هیجانی، بی تابی و بی صبری، قرمز شدن پوست	۴ تا ۶%
چروک خوردن پوست (دهان و لبها)، سردرد، سرگیجه، کند شدن عمق تنفس (نفس نفس زدن)	۶ تا ۸%
تورم در زبان - اسپاسم عضلانی	۸ تا ۱۲%
چین و چروک شدن زبان، گود رفتن چشمها، تار شدن دید چشم، ناتوانی در بلع، دردناک شدن مجاری ادراری هنگام دفع ادرار	۱۲ تا ۱۵%
بی حسی و ترک خوردگی پوست، ناتوانی در ادرار، سفت شدن پلکها، کری و نهایتاً مرگ	۱۵ تا ۲۰%



بنابراین، برای جبران آب و الکترولیت های از دست رفته، کمتر از یک ساعت پس از فعالیت های استقامتی، باید حدود ۲ تا ۳ لیوان آب نوشید، زیرا دفع سدیم ممکن است احساس تشنگی را از بین ببرد.

در مورد جایگزین کردن الکترولیت ها، ورزشکاران نباید تنها به نوشیدنی های حاوی پتاسیم، سدیم، کلر و ... اکتفا کنند، بلکه استفاده از میوه ها (موز)، سبزیجات (جعفری)، آب میوه ها، لبنیات، شکلات های کاکائویی و غذاهای متنوع توصیه می شود.

نحوه جایگزینی آب دفعی

هر قدر بتوان کم آبی را حتی قبل از شروع یک فعالیت استقامتی (حتی کمتر از ۱۰ دقیقه، زیرا در این صورت به ادرار تبدیل نمی شود) با مصرف آب لازم تأمین کرد، کارایی مهارتی و عملکرد ورزشی افزایش خواهد یافت. آب دفع شده طی تمرین و مسابقه، که گاهی به ۳ تا ۴ لیتر می رسد، باید در حین و پس از مسابقه یا تمرین جبران شود.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



نوع محلول نوشیدنی

بهتر است ورزشکاران در فعالیتهای استقامتی بیشتر از یک ساعت، از محلول ۳ تا ۵٪ کربوهیدرات استفاده کنند تا خستگی آنها نیز به تأخیر بیافتد. اما برای ورزشکاران ماراتن و دوهای طولانی تر و یا دوچرخه سوارانی که بیش از ۲ یا ۳ ساعت به ویژه در هوای گرم، فعالیت دارند محلول ۱۰ تا ۲۰٪ گلوکز تجویز می شود.

مصرف چای و قهوه قبل از رقابت توصیه نمی شود، زیرا این مایعات کافئین دارند و بدن را سست می کنند، به علاوه این مواد چرخه اوره را تحریک می کنند و از این طریق باعث دفع آب از بدن می شوند. اما یک ساعت بعد از تمرین و مسابقه می توانند یک نوشیدنی عالی به حساب آیند و به تسکین درد و خستگی کمک کنند.



باید دقت کرد که محلولهای غلیظ دیرتر از محلولهای رقیق معده را ترک می کنند. همچنین، مقدار کمی سدیم، جذب محلول را از معده تسهیل می کند.

همچنین باید توجه کرد که نوشیدنی خنک باشد (۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی گراد) . نوشیدنی قبل از مسابقه را می توان ۳۰ دقیقه قبل و به میزان ۴۰۰ تا ۶۰۰ میلی لیتر نوشید. در حین مسابقه، نیز می توان در فواصل ۱۰ تا ۱۵ دقیقه ای به مقدار ۵۰ تا ۱۵۰ میلی لیتر نوشیدنی مصرف کرد.



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

فصل سوم

آهن و نقش آن در بدن و فعالیت های ورزشی و
عوارض کمبود و ازدیاد و منبع غذایی آن





در حالت عادی، مقدار آهن در بدن حدود ۴ تا ۵ گرم تخمین زده شده است که ۷۵٪ درصد آن در هموگلوبین و میوگلوبین و ۹٪ به شکل عامل انتقال آهن ذخیره شده است. آهن در سه جریان مختلف (برای انتقال اکسیژن بدن) نقش اساسی دارد:

۱. هموگلوبین خون؛ ۲. سیتوکرومها و زنجیره تنفسی میتوکندریها؛ ۳. میوگلوبین.

جذب آهن

روزانه حدود ۱۰ تا ۲۰ میلی گرم آهن توسط مواد غذایی به معده وارد می شود. جذب آهن از معده شروع می شود، اما عمدتاً در دوازدهه و روده باریک جذب می شود. اولین مرحله جذب آهن، تجزیه ترکیبات آن و آزاد شدن یون آهن و سپس احیا و تبدیل آن به یون دو ظرفیتی (فرو) است

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



سه عامل در جذب آهن مشارکت دارند:

۱. اسید کلریدریک معده و اسیدهای موجود در مواد غذایی که باعث آزاد شدن آهن می شوند.
 ۲. ویتامین B₁₂ به جذب آهن کمک می کند.
 ۳. ترکیبات احیاکننده موجود در مواد غذایی، مثل **اسید اسکوربیک** و ترکیبات **گوگرددار** مانند **سیستئین**، باعث می شوند آهن سه ظرفیتی احیا و به آهن دو ظرفیتی مبدل شود.
- ویتامین B₁₂ (به علت اینکه باعث فعل و انفعالات خون سازی می شود) جذب آهن را افزایش می دهد.
- روزانه حدود **۰٫۳ تا ۰٫۵** میلی گرم آهن از راه مدفوع دفع می شود، که منشأ آن صفرا و یا سلولهای تخریب شده مخاط روده و آهن جذب نشده است؛ حدود **۰٫۱** میلی گرم آن نیز با ادرار از بدن دفع می شود.



نقش آهن در بدن

هدف

۱. در ساختمان هموگلوبین، میوگلوبین و آنزیمهای مؤثر در تنفس سلولی مشارکت دارد.
 ۲. در انتقال اکسیژن به سلولهای بدن توسط هموگلوبین نقش اصلی را ایفا می کند.
 ۳. در ذخیره اکسیژن بدن به وسیله میوگلوبین سهیم است.
 ۴. وجود آهن برای حفظ سیستمهای اکسید کننده در داخل سلولهای بافتی ضروری است.
- نشانه های کم خونی شدید عبارت اند از: رنگ پریدگی، ضعف عمومی، کوتاهی دفعات تنفس، بی اشتهایی، کاهش نسبت اعمال حیاتی بدن و نهایتاً مرگ.



مسمومیت با آهن (سیدروز)

«سیدروز»، یعنی وقتی که آهن بیش از اندازه در بدن وجود دارد، با تجمع هموسیدرین در بافتها مشخص می شود.

علل بروز سیدروز عبارت است از:

۱. دریافت مقادیر زیادی آهن؛
 ۲. تخریب گلبولهای قرمز در حین خونریزی ها و سپس تزریق مکرر خون؛
 ۳. نارسایی در تنظیم جذب آهن در بدن (ژنتیکی)
- مهمترین نشانه های سیدروز عبارت اند از: افزایش رنگدانه های آبی رنگ در پوست، بروز سیرزو یا تشمع کبدی، بروز دیابت و اختلال در اعمال طبیعی میوکارد (عضله قلب).



نیاز به آهن و منابع تأمین آن

مردان بالغ ۱ تا ۱٫۲ میلی گرم، زنان بالغ ۱٫۴ تا ۲٫۲ میلی گرم، زنان باردار ۳ تا ۳٫۲ میلی گرم و کودکان ۱ تا ۱٫۴ میلی گرم آهن در روز نیاز دارند.

جگر، گوشت قرمز، زرده تخم مرغ، ماهی، سویا، حبوبات، کشمش، انجیر، غلات و سبزیجات برگ پهن (اسفناج) از منابع سرشار آهن به شمار می آیند.

نقش آهن در ورزش

آهن از اجزای اساسی و ضروری در ساختمان هموگلوبین و میوگلوبین به شمار می آید. آهن موجود در هموگلوبین در فعالیت های ورزشی از نوع استقامتی عامل تعیین کننده در موفقیت ورزشکاران است.



۱. استفاده از مواد غذایی دارای **ویتامین C** (اسید اسکوربیک) که به جذب بیشتر آهن کمک می کند؛

۲. استفاده از انواع نانها و سایر غلات، به علت دارا بودن آهن زیاد؛

۳. چای و قهوه، به علت دارا بودن **اسید تننیک** جذب آهن را کاهش می دهند. لذا از این نوشیدنی ها هنگام صرف غذای آهن دار اجتناب کنید؛

۴. استفاده از پروتئین های حیوانی و جگر.



کم خونی (آنمی) ورزشی و استفاده از مکملهای آهن

هدف

۱. علل کم خونی ورزشی را مشخص کنید.
 ۲. کم خونی ورزشی را در زنان ورزشکار توضیح دهید.
 ۳. تعیین کنید که در این شرایط استفاده از مکمل های آهن مؤثر است یا خیر.
- نشانه های کم خونی ورزشی عبارت اند از: بی اشتهایی، رنگ پریدگی، خستگی و ناتوانی در انجام مطلوب حرکات ورزشی.

علل کم خونی ورزشی عبارت است از:

۱. اختلال مکانیکی و مرگ گلبولهای قرمز خون؛
۲. پایین بودن درصد جذب آهن؛
۳. پایین بودن پروتئینهای با ارزش بیولوژیکی بالا و استفاده از رژیم گیاه خواری؛
۴. وجود عوامل **همولیز** کننده خون؛
۵. افزایش حجم پلاسما؛
۶. کمبود ویتامین B₁₂ در بدن؛
۷. در زنان ورزشکار، خونریزی دوران قاعدگی؛
۸. انجام تمرینات شدید ورزشی و فعالیتهای استقامتی طولانی مدت (در شرایط تمرین شدید **۴ ر. ۰ میلی گرم آهن به همراه ۱ لیتر عرق دفع می شود**).

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



گزارش تحقیقی در این زمینه نشان می دهد که طی فعالیتهای استقامتی (۳ ساعت)، غلظت هموگلوبین خون $3/8\%$ و میزان هماتوکریت $9/3\%$ کاهش داشته است و بر حجم پلاسمای خون $6/8\%$ افزوده شده است. میزان کاهش در هموگلوبین و هماتوکریت و افزایش در پلازما در روز سوم تمرین تقریباً دو برابر مقادیر بالاست.

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

بخش نهم

تغذیه مطلوب ورزشکار قبل ، در حین و پس از مسابقه ورزشی



دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

teamwork



تغذیه و ورزش

تغذیه مطلوب: تغذیه ای است که مواد غذایی لازم را جهت رشد، نگهداری و ترمیم نسوج بدن تأمین کند

ورزشکاران روزانه ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ کیلو کالری انرژی اضافه نیاز دارند.

درصد مواد تشکیل دهنده رژیم غذایی ورزشکار بستگی به :

(۱) قد، وزن، جنس، سن

(۲) هدف تمرین

(۳) نوع فعالیت ورزشی

● دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



انواع فعالیت ها

(۱) بی هوازی ← مدت زمان اجرا کم ولی فشار کار زیاد

(۲) هوازی ← مدت زمان اجرا زیاد ولی فشار کار کم

بی هوازی ← منبع اصلی انرژی در این فعالیت ها ذخایر انرژی در بدن است که شامل:

الف) ATP و ب) PC ج) گلیکوژن عضله

خصوصیت مهم این فعالیت ها ← ۱- تجمع اسید لاکتیک در خون

۲- تارهای FT بیشتر فراخوانده شده تخلیه گلیکوژن آنها بیشتر است

هوازی ← منبع اصلی گلیکوژنهای عضله و کبد

خصوصیت مهم ← ۱- تغذیه باید شامل غذای غنی شده از کربوهیدرات باشد

۲- به دلیل دفع آب و الکترولیت های زیاد باید این مواد در برنامه غذایی باشد.



تغذیه قبل از مسابقه

قبل از مسابقه عواملی چون

- مسایل روانی
- هیجانی

قابلیت هضم غذا را تغییر می دهد.

موارد قبل از مسابقه ضعف بدنی، انقباضات عضلات شکمی، خشکی دهان، تهوع با توجه به این موارد باید نوع غذایی را که قبل از مسابقه مصرف می شود مورد توجه قرار داد.

به طور کلی

- چربی ۴ تا ۵ ساعت
- قند ۲ ساعت
- پروتئین ۳ ساعت

در معده می ماند

پس باید رژیم غذایی قبل از مسابقه از غذاهای پرپروتئین و پرچرب کاسته و غذای غنی شده از قند استفاده شود.



- چند دلیل بر این مدعا (۱) هضم و جذب قند سریعتر و فشار کمتر به معده
- (۲) قندها سریعتر از معده خارج می شوند
- (۳) قندها هم در تمرینات کوتاه مدت و هم بلند مدت عامل اصلی انرژی اند
- (۴) مصرف پروتئین باعث کم آبی در طول تمرین می شود.
- زمان لازم صرف غذا قبل از مسابقه ← به طور متوسط ۳-۵ ساعت قبل از مسابقه
- برای مؤثر بودن رژیم در مسابقه باید از ۲۴ تا ۴۸ ساعت قبل رژیم غذایی متعادل را بکار برد.



غذاهایی که باید در زمان قبل از مسابقه از خوردن آنها اجتناب کرد.

- ۱) مصرف مواد سلولزی با حجم بالا چون تخلیه و احساس دفع را زیاد می کند
- ۲) مصرف غذاهای پرچرب چون دیر از معده تخلیه می شود
- ۳) مصرف غذاهایی که ورزشکار نسبت به آن حساسیت دارد
- کم آبی
- ۴) مصرف غذاهای پرپروتئین چون دیر تخلیه شدن از معده
- ۵) مصرف غذاهای تند و سرخ کرده
- ۶) غذای پرکربوهیدرات قبل از مسابقه ← به دلیل ترشح انسولین

غذاهای مایع ← بهترین مواد مغذی قبل از مسابقه و در حین مسابقه اند ولی باید

- ۱- سریع جذب بشوند
- ۲- حاوی چربی کمی باشند
- ۳- باعث سستی بدن نشوند ← آب آلو باعث سستی
← چای و قهوه (کافئین) سستی بدن
نوشیدن عالی کاکائو + شیر کم چرب

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور



در حین مسابقه های طولانی باید نوشیدنی که غلظت مواد قندی آن بیشتر از ۳٪ درصد میلی لیتر آب نباشد مصرف کرد.

مایع مورد تأیید (۳ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب)

روش های افزایش ذخایر گلیکوژن عضلات قبل از مسابقات

(۱) ۳ تا ۴ روز قبل از مسابقه غذای پرکربوهیدرات ← ذخیره گلیکوژن از ۱۵ گرم به ۲۵ گرم

(۲) انجام فعالیت های شدید و طولانی باعث تخلیه ذخایر می شود سپس ۲ تا ۳ روز غذای

پرکربوهیدرات مصرف شود ← ذخایر ۲ برابر می شود

(۳) انجام فعالیت های شدید که باعث تخلیه ذخایر گلیکوژن می شود سپس ورزشکار ۳ روز غذای

چربی و پروتئین سپس ۳ روز غذای پرکربوهیدرات ← ذخایر ۳ برابر افزایش می یابد.

روش های افزایش ذخایر گلیکوژن برای رشته های ورزشی کوتاه مدت و انفجاری نیست چون

به ازای هر گرم گلیکوژن ۷/۲ گرم آب ذخیره می شود



تغذیه در حین مسابقه

تمرینات کوتاه مدت و فعالیت هایی که سبک هستند و کمتر از ۱ ساعت طول می کشد تغذیه در حین مسابقه تأثیر چندانی در بهبود کار ندارد و فعالیت های استقامتی بلند مدت (در حین مسابقه) گلوکز ماده ای است که ظرف (۱۵-۱۰) دقیقه به انرژی تبدیل می شود مواردی که باید رعایت شود

- ۱) گلوکز باید به صورت مایع و محلول مصرف شود
- ۲) غلظت گلوکز ۳-۵ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب
- ۳) مقدار کمی نمک در محلول برای جبران سدیم از دست رفته
- ۴) باید این محلول به مرور مصرف شود



تغذیه پس از مسابقه

بلافاصله پس از مسابقه چون احساس خستگی زیاد و حرارت بدن بالا است میل به غذا کمتر است افزایش حرارت باعث انقباض معده و مرکز گرسنگی در **هیپوتالاموس** تحریک نمی شود در این زمان بهترین غذا آب میوه و نوشابه های حاوی املاح معدنی و ویتامین است پس از یک ساعت از مسابقه یک رژیم متعادل و مخلوط مناسب است برای بازسازی ذخایر گلیکوژنی تا ۲ روز غذای پرکربوهیدرات باید مصرف شود. مصرف غذاهای پرچرب و پروتئین بازسازی کامل گلیکوژن را تا یک هفته به تأخیر می اندازد



تغذیه مناسب

تغذیه باید به اندازه ای باشد که نیازهای متابولیک بدن را تأمین کند.

اگر بیش از نیاز فرد باشد موجب چاقی می شود

احتیاجات انرژی افراد یکسان نیست و بستگی به

(۱) سن (۲) جنس (۳) جثه (۴) وزن (۵) قد

(۶) وزن سلامت عمومی (۷) وضع بهداشت جامعه (۸) شغل افراد

(۹) نوع فعالیت ورزشی

یک غذای متعادل باید شامل ۱۵٪ پروتئین ۳۵٪ چربی ۵۰٪ قند



تنظیم غذای مصرفی شامل ۲ بخش است :

الف) تنظیم تغذیه ای ب) تنظیم گوارشی

الف) مرکز تنظیم تغذیه ای در هیپوتالاموس قرار دارد

۱) غلظت گلوکز خون ← تأثیر بر مرکز سیری و گرسنگی هیپوتالاموس می گذارد

۲) غلظت اسید آمینه ← تأثیر بر مرکز سیری و گرسنگی هیپوتالاموس می گذارد

۳) توده ذخایر چربی ← هر چه بیشتر باشد میزان تغذیه کاهش می یابد

۴) تغییرات دما ← افزایش دما مرکز سیری را تحریک می کند

۵) تغییرات در ذخایر بدنی



ب) تنظیم گوارشی

۱) اتساع لوله گوارش (معه و روده) ← تحریک مرکز سیری

۲) نوع غذا در زمان خروج از معده

وزن خالص ← وزن بدون چربی ← وزن توده عضلانی

وزن کل ← وزن با چربی

وزن مطلوب ← مناسب ترین روش ← تعیین چربی زیر پوست ← توسط **کالیپر**

مهمترین نقاط تعیین چربی زیر پوست

۱) مردان ← نواحی سینه، شکم، ران، سه سر بازویی، زاویه تحتانی کتف

۲) زنان ← سه سر بازویی، فوق خاصره، ران



سه بار عمل اندازه گیری تکرار می شود :
فرد چاق ۲۰ تا ۳۰٪ وزن بدن را چربی فراگرفته
فرد لاغر کمتر از ۵-۳٪



تغذیه و ورزش

دانشگاه پیام نور

پایان

دکتر محمد رضا اسد عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور

teamwork