

## کربوهیدرات

**کربوهیدرات**ها (هیدرات‌های کربن یا مواد قندی) یکی از انواع مولکول‌های زیستی هستند که از نظر شیمیایی آنها را پلی‌هیدروکسی آلدئید یا پلی‌هیدروکسی کتون می‌دانند. هیدرات‌های کربن از اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند. **کربوهیدرات**ها بیشتر به عنوان مولکول‌های ذخیره‌کننده انرژی عمل می‌کنند، اما کارمردهای ساختاری و نقش در انتقال پیام و ... نیز دارند.

## ساختار

کربوهیدرات‌های خالص شامل اتم‌های کربن، هیدروژن، و اکسیژن هستند با نسبت ملکولی ۱:۲:۱ که فرمول عمومی  $n(O_2H)C_n$  را تشکیل می‌دهند. با این وجود، خیلی از کربوهیدرات‌های مهم از این قانون مستثنی هستند (مثل دیوکسی‌ریبوز و گلیسرول که بدین ترتیب آنها را مستقیماً نمی‌توان کربوهیدرات خواند. گاهی وقتها ترکیباتی که شامل عناصر دیگری نیز می‌شوند را هم کربوهیدرات می‌خوانند (مثلاً چیتین که شامل نیتروژن نیز است).

## دسته‌بندی کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها یا به صورت تک واحدی هستند (تک‌قندی‌ها یا مونوساکاریدها) و یا بصورت دی‌مر، تری‌مر و یا پلی‌مرهایی از این زیر واحدها هستند که به ترتیب دوقندی‌ها (یا دی‌ساکاریدها)، چندقندی‌ها (یا الیگوساکاریدها) و پلی‌ساکاریدها نامیده می‌شوند.

## دوقندی‌ها

لاکتوز یا قند شیر، ساکاروز یا شکر و مالتوز یا قند مالت، نمونه‌هایی از دی‌ساکاریدها هستند.

## پلی‌ساکاریدها

هنگامی که مونوساکاریدها یا دی‌ساکاریدها به هم می‌پیوندند رشته‌های پلیمری بلندی را پدید می‌آورند که پلی‌ساکارید نام دارند. مهم‌ترین پلی‌ساکاریدها شامل:

- نشاسته یا آمیلون

- گلیکوژن
- سلولز
- پکتین

می باشند.

نشاسته کربوهیدرات ذخیره‌ای در گیاهان ( سیب زمینی، نان، برنج و ...) است که از بهم پیوستن تک قندی‌ها به اشکال مختلف حاصل می‌شوند و در بدن پس از گوارش مالتوز تبدیل شده و سرانجام به تک قندی‌های گلوکز، فروکتوز و گالاکتوز در می‌آیند. این سه تک قندی جذب خون شده و پس از عبور از کبد به وسیله گردش خون در سرتاسر بدن پخش می‌گردد.

گلیکوژن تنها شکل ذخیره انرژی به صورت قند در بدن انسان است. مقدار ذخیره گلیکوژن در انسان ۳۵۰ گرم است. حدود ۱۰۰ یا ۱۰۸ گرم گلیکوژن در کبد است و بقیه در ماهیچه‌هاست. مقدار ذخیره گلیکوژن در بدن انسان به اندازه این است که نیازهای نصف روز انسان را تأمین می‌کند. بدین صورت که فردی گرسنه است و غذا نمی‌خورد، گلیکوژن کبدی، قند خون وی را تأمین می‌کند و گلیکوژن ماهیچه‌ها، نیازهای عضلانی را تأمین می‌کند. زمانی که گرسنگی دوم اتفاق می‌افتد، زمانی است که گلیکوژن کبدی تخلیه شده و گلیکوژن که تحت تأثیر زیمايه (آنزیم) فسفریلاز قرار می‌گیرد گلیکوژن کبدی است نه گلیکوژن ماهیچه.

سلولز نیز پلی ساکاریدی است که در گیاهان تولید می‌شود. تفاوت ساختمانی آن با نشاسته این است که در سلولز پیوندهای بتا ۱ به ۴ وجود دارد اما در روده پستانداران آنزیمی برای تجزیه آن وجود ندارد. در روده نشخوار کنندگان سلولز توسط آنزیم سلولاز که توسط باکتری‌های روده‌ای آنها تولید می‌شود تجزیه می‌شود.

### سوخت و ساز کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها به گلوکز تبدیل می‌شوند و گلوکز به دو طریق در بدن دگرگشت یا سوخت و ساز (متابولیسم) هوازی می‌شود:

دگرگشت هوازی گلوکز: بدین صورت که ابتدا مولکول گلوکز می‌شکند و دو مولکول اسید پیرویک ایجاد می‌کند، اسد پیرویک دکرکسیله می‌شود و به مشتق استیل تبدیل می‌شود، مشتق استیل با کوآنزیم A ترکیب می‌شود و استیل کوآنزیم A را ایجاد می‌کند. استیل کوآنزیم A وارد چرخه کرپس می‌شود و طی یک سلسله واکنشهای پیاپی به آب، انرژی و  $2CO$  تبدیل می‌شود.

دگرگشت بی‌هوازی: زمانی که بدن در شرایط اضطراری قرار می‌گیرد متابولیسم بی‌هوازی رخ می‌دهد. مثلاً ورزشکاری که فعالیت سنگین انجام می‌دهد، قادر به تأمین کل انرژی مورد نیاز خود از طریق هوازی نیست، قسمتی از انرژی خود را از طریق بی‌هوازی تأمین می‌کند. یا در شرایطی که فرد در حالت خفگی قرار می‌گیرد (آب یا دود) بدن از طریق متابولیسم بی‌هوازی سعی در حفظ حیات می‌کند. بدین صورت که مولکول گلوکز می‌شکند، دو مولکول اسید پیروویک ایجاد می‌کند، هر مولکول اسید پیروویک احیاء می‌شود و اسید لاکتیک ایجاد می‌کند. علت اینکه اسید لاکتیک باعث گرفتگی عضله یا خستگی ورزشکاران می‌شود، متابولیسم بی‌هوازی است. بنابراین در شرایط بی‌هوازی از متابولیسم گلوکز  $2 ATP$  (آدنوزین تری فسفات) و در شرایط هوازی از متابولیسم گلوکز  $38 ATP$  انرژی حاصل می‌شود. البته ممکن است تصور کنید هضم دگرگشت بی‌هوازی باعث تخریب انرژی می‌شود در صورتیکه اسید لاکتیک جمع شده در عضله با جریان خون به کبد می‌رود و مجدداً تبدیل به گلیکوژن می‌شود و دوباره قند می‌سازد.

### کارکرد مواد قندی و نشاسته در بدن

تولید گرما نقش اصلی و عمده این مواد تولید انرژی در بدن است. تنظیم قند خون بدن سالم بعد از جذب قندها به وسیله اعمالی که انجام می‌دهد، مقدار آن را تا حدودی ثابت نگه می‌دارد. ذخیره در بدن مقدار اضافی مواد قندی و نشاسته‌ای در کبد و ماهیچه‌ها به میزان معینی ذخیره و بقیه به صورت چربی در بافت چربی ذخیره می‌گردد تا در صورت لزوم، بدن بتواند به عنوان منبع انرژی از آن استفاده نماید.

### منابع غذایی قندی و نشاسته‌ای

ما بخش عمده انرژی مورد نیاز روزانه خود را از غلات یعنی -گندم، جو، ذرت، برنج، ماکارونی، سیب زمینی و ... حبوبات مانند- لوبیا، نخود، عدس و ... همچنین قند و شکر، آب نبات،

بیسکویت، خرما، کشمش، عسل و شیرینیجات، میوه‌های شیرین، چغندر، شلغم و مانند اینها تأمین می‌کنیم. و اما مهمترین بخش

## انرژی‌زایی کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها انرژی‌زا هستند و انجام اعمال حیاتی را تسهیل می‌نمایند، از اینرو از بهترین مواد تغذیه‌ای برای ورزشکارانند. مواد قندی و نشاسته‌ای یکی از مهم‌ترین و ارزانترین منابع انرژی در رژیم غذایی انسان بشمار می‌روند. قسمت مهمی از غذاهای مردم آسیا، افریقا و بسیاری از نقاط جهان از مواد قندی و نشاسته‌ای تشکیل شده است. به علت ارزانی کربوهیدرات‌ها، اکثر مردم از آنها استفاده می‌کنند و ۴۰ تا ۵۰ درصد غذای روزانه را تشکیل می‌دهند. هنگامی که کربوهیدرات‌ها وارد بدن می‌شوند به انرژی تبدیل می‌گردند و مقدار اضافی آنها در بافتهای چربی ذخیره می‌شود. در همه نقاط دنیا یک ماده غذایی نشاسته‌ای، غذای اصلی مردم است. در بیش از ۵۰ درصد کشورهای دنیا برنج، گندم، ذرت، سیب زمینی و نان، را به عنوان غذای اصلی استفاده می‌کنند. مشتقات تک قندیها، سوریتول است که از احیای گلوکز به دست می‌آید. ویژگی آن سرعت جذب خیلی کند است. بنابراین به طور کامل جذب نمی‌شود. سرعت کند جذب سوریتول در چند زمینه مورد استفاده تغذیه‌ای قرار می‌گیرد: در افراد مبتلا به مرض قند که تمایل به خوردن مربا یا شربت شیرین دارند می‌توان از سوریتول استفاده کرد. زیرا به علت جذب کند سوریتول مقداری از این مواد وارد روده شده و توسط فلور روده تخمیر می‌شود و گاز ایجاد می‌کند. بنابراین فرد مبتلا به مرض قند می‌تواند دو قاشق مرباخوری سوریتول بخورد و اگر مقدار زیادتری استفاده کند دچار نفخ می‌شود و اگر مقدار بیشتری استفاده کند دچار اسهال می‌شود. یکی از مشکلات افرادی که رژیم لاغری می‌گیرند، پائین آمدن قند خون و احساس گرسنگی است. بنابراین سوریتول درست است که کربوهیدرات است اما به دلیل جذب کند، مصرف مقدار کمی از آن می‌تواند قند خون را در حد طبیعی نگه دارد و یا در افرادی که در ذخیره سازی گلیکوژن کبدی مشکل دارند، می‌توان از این ویژگی بهره جست. مشتقات تک قندی به نام اینوزیتول، که یک هکروز حلقوی است، معمولاً در سبوس غلات مثل نان به صورت ترکیب با شش مولکول اسید فسفوریک است که اصطلاحاً به آن اسید فیتیک می‌گویند. وقتی اسید فیتیک بدین صورت است، ارزش تغذیه‌ای ندارد زیرا قند و فسفر آن قابل استفاده نیست و در ضمن مانع جذب کلسیم و آهن غذا نیز می‌شود، اما اگر نانی مثل نان سنگک را تخمیر کنیم به وسیله خمیر

ترش اسید فیتیک تجزیه می شود، قند و فسفر آن قابل استفاده می گردد و مانع از جذب کلسیم و فسفر هم نمی شود

## پروتئین

نقش پروتئین ها در رژیم غذایی



پروتئین ها مواد مغذی اصلی هر سلول زنده هستند. در ساختمان آنها نه تنها کربن ، هیدروژن و اکسیژن وجود دارد، بلکه ازت و گاهی گوگرد نیز موجود می باشد . پروتئینها مسئول انجام اعمال گوناگونی هستند. نقش آنها از تشکیل ماده انقباضی عضلات گرفته تا ساختن بعضی از هورمون ها، آنزیم ها و آنتی کورها، تبدیل انرژی شیمیایی به کار و انتقال اکسیژن و هیدروژن متنوع می باشد .

یادآوری ویژگیهای فیزیکی- شیمیایی پروتئین ها

الف) از هیدرولیز پروتئین ها اسیدهای آمینه بدست می آید .

تعداد اسیدهای آمینه بیست عدد می باشد که بعضی از آنها «اساسی» هستند که عبارتند از : لیزین ، تریپتوفان ، فنیل آلانین ، متیونین ، ترئونین ، لوسین و والین و چون بدن انسان قادر نیست آنها را بسازد، حتماً باید توسط غذا تأمین گردند.

ب) با ترکیب اسیدهای آمینه با هم، پلی پپتیدها بوجود می آیند. از ترکیب پلی پپتیدها با هم، تعداد قابل توجهی مولکول پروتئین حاصل شود .

متابولیسم اسیدهای آمینه

اسیدهای آمینه شکل نهایی متابولیسم پروتئین ها هستند، قابل انتشار بوده و شامل مواد ساده ای

است که مصارف مختلفی دارند :

الف) ذخیره موقتی در بافت ها

ب) سنتز پروتئین ها: با اسیدهای آمینه بافتهای مختلف، پروتئین ها سنتز می شوند .

ج) دز آمیناسیون - ترانس آمیناسیون : با سوختن اسید آمینه، بعد از آنکه اسید آمینه عامل آمینی

(NH<sub>2</sub>) را از دست داد، یک اسید چرب باقی می ماند که حدوداً ۹۰ درصد انرژی موجود در

اسید آمینه را در بر می گیرد و در زمان کمبود انرژی یا مصرف بیش از حد پروتئین، اسید آمینه

پس از دست دادن ازت خود می سوزد. همچنین اسیدهای آمینه در بدن با جا به جا کردن ازت

(ترانس آمیناسیون) به یکدیگر تبدیل می شوند .



### مقدار مورد نیاز پروتئین برای یک ورزشکار

پس از اینکه فرد ورزشکار از میزان انرژی مورد نیازش اطلاع کافی به دست آورد، بایستی ۱۵ تا

۱۷ درصد میزان انرژی را به دست آورده ، تقسیم بر عدد ۴ کند ، عدد به دست آمده گرم پروتئین

مورد نیاز ورزشکار است که باید از طریق غذا در طول روز تامین شود. برای ورزشکارانی که نیاز

به افزایش حجم عضلات دارند، از 17 درصد و برای دیگر ورزشکاران از ۱۵ درصد انرژی، برای

محاسبه پروتئین مورد نیاز باید استفاده کرد .

15 - 17 درصد میزان انرژی مورد نیاز ورزشکار (تقسیم بر) = 4 گرم پروتئین مورد نیاز

ورزشکار

## منابع غذایی پروتئین ها

پروتئین ها بخشی از ترکیبات مواد غذایی هستند که با مقدارهای مختلف در آنها موجودند . پروتئین های دارای منشأ حیوانی کیفیت خوبی دارند. با وجود این بعضی از مواد غذایی گیاهی «حبوبات، غلات، نان...» دارای مقادیر کمی پروتئین هستند که ارزش حیاتی آنها پایین تر از پروتئین های حیوانی است، اما به مقدار آنها جالب توجه هستند. در مورد منابع غنی از پروتئین بطور کامل توضیح می دهیم:

۱- **گوشت قرمز** گوشت های گاو، گوسفند، اسب، صرف نظر از آنکه چه قسمتی از بدن حیوان باشد، دارای ویژگیهای تغذیه ای شبیه به هم هستند. مزیت تغذیه ای گوشت به غنای پروتئینی آن بستگی دارد (۱۵ تا ۲۰٪ گوشت، پروتئین است) . گوشت غنی از فسفر، آهن و ویتامین های گروه B (مخصوصاً B1) است. میزان چربی های آن بر حسب نوع حیوان و قسمت بدن به طور قابل توجهی متغیر است. به طور متوسط ۱۷۰ کیلوکالری برای هر ۱۰۰ گرم، انرژی تولید می کند . ارزش غذایی « گوشت قرمز برابر گوشت سفید» است. گوشت کاملاً پخته شده همان ارزش گوشت خام یا گوشتی را دارد که مختصراً پخته شده باشد. اما پختن کامل برای از بین بردن انگل ها (مخصوصاً تنیا) لازم است .

ویژگیهای خاص بعضی از گوشت های قرمز

- گوشت گوسفند اغلب چرب است، حتی وقتی کم چربی ترین بخش های آنها مصرف گردد .  
- گوشت گوساله غنی از نوکلئوپروتئین ها است و مصرف خیلی زیاد آن می تواند عمل عضلات را مختل کند .

- اسب دارای گوشت کم چربی است (۲٪ چربی). برخلاف آنچه مدت های مدید فکر می شد، نباید بصورت خام مصرف شود .

- گوشت ها ترجیحاً بهتر است بصورت کباب یا بریان شده مصرف گردند و از گوشت های سرخ

شده، روغن پر شده، آبگوشت و سس های چرب که دارای هضم مشکل هستند، خودداری شود.

-گوشتهای چرخ شده نباید مصرف گردند، مگر با رعایت احتیاط کافی و بصورت گوشت چرخ شده و یخ زده. اگر گوشت را در منزل، خودتان چرخ کرده و تا دو ساعت بعد، آن را مصرف کنید خیلی بهتر است و یا اینکه چرخ کردن گوشت توسط فروشنده در مقابل خودتان انجام شود و تا دو ساعت بعد مصرف گردد یا در دمای ۱۹- درجه فریز شود.

-گوشتها را نباید بصورت خام مصرف کرد.

برای خریداری گوشت حتماً به تازگی و زمان تولید آن دقت کنید و برای نگهداری طولانی در دمای ۱۸- درجه نگهداری شود.

نگهداری طولانی مدت و کیفیت بهداشتی پایین، ارزش غذایی پروتئین موجود در گوشت را کاهش می دهد.

## ۲- فرآورده های امعاء و احشاء، ماکیان و گوشت شکار

الف) امعاء و احشاء: زبان و دل دارای ارزش تغذیه ای نزدیک به گوشت هستند.

-جگر از جالب ترین احشاء است. به همین جهت است که مصرف یک بار در هفته آن را برای ورزشکاران توصیه می کنیم (اما نباید بیش از یک بار در هفته مصرف گردد چون دارای نوکلئو پروتئین ها و کلسترول است). جگر یک منبع قابل توجه پروتئین (20 تا ۲۲ درصد)، آهن، عناصر کمیاب، فسفر، ویتامین های گروه B (B1, B2, B6, pp, B12) و ویتامین A است. جگر بره دارای ارزش تغذیه ای معادل جگر گاو (غنی ترین جگر) است.

-امعاء و احشاء دیگر: پاچه، کله، سیرابی، و مغز از نظر بافت عضلانی فقیر، اما غنی از نظر نوکلئو پروتئین ها هستند و قابل مقایسه با ارزش تغذیه ای جگر نمی باشند. پس آنها را باید خیلی کم مصرف کرد. چون دارای چربی زیاد هستند، خصوصاً در زمان پیش از مسابقات نباید مصرف شوند.

ب) ژامبون ها و سوسیس های خشکی که خیلی چرب نیستند، می توانند جایگاهی در تغذیه



ورزشکاران داشته باشند، ولی سطح پروتئین آنها پایین است .

ج) ماکیان : گوشت ماکیان دارای ارزش تغذیه ای نزدیک به گوشت قرمز است، البته میزان چربی در گروهی از آنها مثل جوجه کبوتر و بوقلمون کم (۶ تا ۱۲ درصد) و در مرغ، غاز و اردک بالا (۱۸ تا ۳۲ درصد) می باشد. میزان اسیدهای چرب غیر اشباع آنها یکی از نکات مثبت است.

د) گوشت شکار کم چربی است: مانده آنها نباید مصرف گردد، به صورت بریان یک منبع عالی پروتئین است.



### ۳- ماهی ها

ارزش تغذیه ای ماهی مشابه گوشت است. ماهی غنی از پروتئین (۱۵ تا ۲۰ درصد)، فسفر، گوگرد، آهن (آهن کمتری نسبت به گوشت دارد)، مس و ید است، همچنین غنی از ویتامین های گروه B می باشد. ماهی های چرب حاوی مقادیر قابل توجهی ویتامین های A و D هستند.

ارزش انرژی زایی ماهیها برحسب میزان چربی آنها از ۸۰ تا ۲۰۰ کیلوکالری برای هر ۱۰۰ گرم متغیر است، اما در هر حال این چربی ها با ارزش هستند، چون دارای اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه و یا چند پیوند دوگانه هستند و در بین اسیدهای چرب دارای چند پیوند دوگانه، اسیدهای چرب امگا-۳ وجود دارد. در پخت ماهی نیز باید همان نکات احتیاطی که در مورد گوشت توصیه شده رعایت کنید: ماهی را کباب کنید یا در فر یا با بخار آب طبخ نمایید.

از کاربرد سس ها، سرخ کردن و در آب نمک خواباندن ماهی که موجب مشکل شدن هضم آن می گردد خودداری کنید.

#### ۴- تخم مرغ

ارزش تغذیه ای آن خیلی نزدیک به مواد غذایی است که قبلاً مورد مطالعه قرار دادیم. تخم مرغ حاوی ۱۴ درصد پروتئین است، که از نظر کیفیت بهترین بوده و بیشترین تعادل اسیدهای آمینه در بین تمام مواد غذایی را داراست. چربی های آن (۱۲ درصد) در زرده تجمع یافته اند و سفیده عملاً فاقد چربی است.

آنچه مربوط به املاح می گردد:

سدیم عمدتاً در سفیده وجود دارد، آهن، پتاسیم و کلسیم به مقدار خیلی کم در سفیده وجود داشته و می توان گفت که فقط در زرده وجود دارند. زرده همچنین از نظر ویتامین ها غنی تر است:

دو سوم ویتامین های B1 ، B2 و کل ویتامین های A و D در زرده وجود دارد. تخم مرغ تازه یا «خیلی تازه» که دارای تاریخ بسته بندی است دارای بیشترین ضمانت می باشد. به استثناء موارد عدم تحمل، تخم مرغ تازه و خوب تهیه شده، پخته شده بصورت نرم یا سفت، دارای هضم آسان است. و این مسأله تخم مرغ را غذای مناسبی برای زمان تمرین و پیش از مسابقات می کند. یادآوری می کنیم که پروتئین های سفیده تخم مرغ اگر پخته نباشد، توسط بدن قابل استفاده نیست. تخم مرغ بکار رفته در مخلوط های غذایی مثل سوپ ها، دسر ها، شیرینی های سبک (بدون خامه) همیشه خوب هضم می گردد.

#### ۵- فرآورده های لبنی

لبنیات منابع پروتئین، با ارزش حیاتی بالا هستند و بخصوص از نظر کلسیم تا حد قابل توجهی غنی می باشند. کلسیم موجود در لبنیات بهترین شرایط جذب را دارد و با فسفر متعادل بوده و با مقدار کمی ویتامین D همراه است.

اگر فرد ورزشکار تمایل بیشتری به مصرف لبنیات داشته باشد، می توان بخشی از سهم گوشت را با لبنیات جایگزین کرد، ولی نمی توانیم به جای لبنیات گوشت را توصیه کنیم، چون ورزشکار دچار کمبود کلسیم می شود.

## الف - شیر

در ایران شیر گاو بیشتر مصرف می گردد. شیر یک ماده غذایی تقریباً کامل است که تنها از نظر ویتامین C و آهن فقیر است. مقدار پروتئین های آن ۳/۵ درصد، کربوهیدرات ۵ درصد و مقدار استاندارد چربی ۳/۵ درصد در نظر گرفته شده است. شیر غنی از کلسیم و فسفر و حاوی پتاسیم، سدیم، کلر، ویتامین های گروه B، ویتامین A و در تابستان کمی ویتامین D است. دارای آب خیلی زیاد است و ارزش انرژی زایی متوسط می باشد: ۷۰ کیلوکالری برای ۱۰۰ گرم شیر. بزرگترین مسئله در مصرف شیر بهداشت آن است.

### \*شیرهای تغیر داده شده : شیرهای تغلیظ شده و شیر خشک

- شیر تغلیظ شده بدون شکر - طریقه مصرف: یک حجم شیر را با یک حجم آب مخلوط نماید. شیر بدست آمده، ارزش شیر معمولی را داشته و همان کاربرد را دارد.

- شیر تغلیظ شده شیرین - یک ماده غذایی با انرژی زیاد است. طریقه مصرف: یک حجم شیر را با دو حجم آب مخلوط کنید. از آن می توان برای تهیه مواد غذایی شیرین نیز استفاده کرد.

- شیر خشک: کمتر از ۶ درصد آب دارد. انواع مختلفی از شیرهای خشک وجود دارد که عبارتند از: شیر خشک کامل، شیر خشک بدون چربی، شیر خشک دارای شکر یا بدون شکر. برای مصرف آنها ۱۰۰ گرم شیر خشک را در ۰/۹ لیتر آب حل می کنیم. شیری که بدین ترتیب تهیه می گردد دارای ارزش تغذیه ای شیر اولیه است و مصرف کردن این نوع شیرها برای غنی کردن پروتئین مصرفی ورزشکار کارایی زیادی دارد.

برخلاف اعتقادی که هنوز به طور گسترده وجود دارد، ماست بدون کلسیم نمی باشد، بلکه ماست یک منبع کلسیم است که همان ارزش شیر را دارد و می توان گفت ماست نوعی شیر اختصاصی است.

### \*دسرهای دارای شیر و بستنی

این دسته شامل خامه، دسرها، شیرینی های تهیه شده با آرد، شیرینی خامه ای، کافه گلاسه و

همچنین بستنی ها، بستنی تخم مرغی و بستنی میوه ای می باشد.

دسرها بر حسب ترکیباتشان، کم و بیش منبع پروتئین و کلسیم هستند، اما تمام آنها دارای مقدار مهمی قند ساده نیز می باشند .

قابلیت هضم بستنی ها، بستگی به ترکیب و درجه حرارت آنها دارد. مقدار زیاد خامه اغلب دارای هضم مشکل است. در صورتی که سرد مصرف شود، هضم مشکل تری دارد. از خوردن این مواد غذایی در دوران مسابقات و مخصوصاً روزهای مسابقات باید خودداری کرد.



**ب - پنیرها** پنیرها عملاً فاقد کربوهیدرات هستند. قسمت اعظم ویتامینهای گروه B پنیر، به استثناء ویتامینهای B2 و B12 وارد لاکتوسرم شده، از بین می رود. میزان ویتامین A پنیر زیاد است (غیر از پنیرهایی که از نظر چربی فقیر هستند) .  
ارزش انرژی زایی پنیرها (از ۱۰۰ تا ۴۰۰ کیلوکالری بر حسب آنکه پنیر تازه باشد یا دارای بافت سفت) متغیر است.

### جایگزینی مواد غذایی پروتئینی :

مواد زیر دارای گرم پروتئین مساوی هستند:

100 - گرم گوشت قرمز یا سفید یا امعاء و احشاء

100 - گرم ماهی (وزن خالص)

2 - عدد تخم مرغ

-نیم لیتر شیر یا معادل آن از لبنیات.

هیچ وقت نباید یک ماده غذایی لبنی را بدون جایگزین کردن با ماده لبنی دیگری که بهتر قابل تحمل است، حذف کرد .

### جایگزین های (معادلین) مواد غذایی لبنی :

یک چهارم لیتر شیر معمولی را می توان با مواد زیر جایگزینی کرد:

120 - گرم شیر تغلیظ شده بدون شکر؛

80 - گرم شیر تغلیظ شده دارای شکر؛

30 - گرم شیر خشک؛

-دو فنجان کوچک ماست؛

4 - بسته کوچک پنیر تازه؛

50 - گرم پنیر با بافت سفت یا نیمه سفت؛

-دو سهم کوچک خامه

ارزش مقایسه ای پروتئین های حیوانی و گیاهی :

با استفاده از مطالعات میشل می توان ارزش تغذیه ای پروتئین های مختلف را با هم مقایسه کرد. ارزش 100 به تمام پروتئین هایی داده می شود که قادر باشند بدون افزایش ازت اداری، تعادل ازت را در یک دوره کوتاه بدون دریافت پروتئین برقرار کنند.

### نسبت پروتئین های حیوانی به گیاهی :

از این چند عدد می توان استنباط کرد که ارزش بیولوژیکی پروتئین ها یی که دارای ترکیبی از اسیدهای آمینه ای هستند که خیلی به پروتئین های ساختمانی بدن انسان نزدیک است، بالاتر از پروتئین های گیاهی می باشد. همچنین نتیجه گرفته می شود که این پروتئین ها دارای ضریب هضمی بیشتری هستند

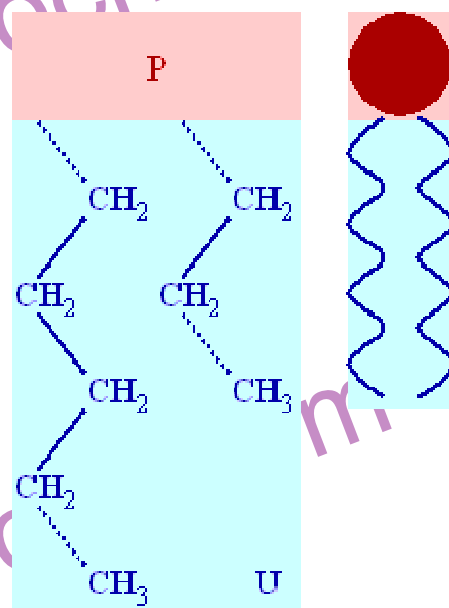
## لیپیدها

لیپیدها دسته‌ای از مولکولهای غیر قابل حل در آب و قابل حل در حلالهای آلی مانند اتر و کلروفرم هستند. نواحی غیر قطبی هیدروکربنی در آنها زیاد و تعداد گروههای قطبی کم است. از نظر ساختاری، لیپیدها در مقایسه با سایر درشت مولکولهای زیستی کوچک‌اند و واحدهای ساختاری آنها را ترکیباتی به نام اسید چرب تشکیل می‌دهند.

## اسیدهای چرب

اجزای اصلی سازنده لیپیدها را مونو کربوکسیلیک اسیدها با تعداد کربن زیاد (۴ تا ۳۰ کربن) در یک زنجیره دراز تشکیل می‌دهند. اسیدهای چرب حاصل از منابع جانوری، ساختار ساده‌ای دارند و تعداد کربن آنها بین ۱۴ تا ۲۰ متغیر است. در حالی که اسیدهای چرب گیاهی بسیار پیچیده‌تر می‌باشند و عواملی مانند اپوکسی، هیدروکسی، کتو و حلقه‌های سیکلوپروپان به مولکولهای آنها افزوده شده‌اند. اسیدهای چرب به علت سمی بودن به صورت آزاد بسیار کم دیده می‌شوند و اکثراً با ایجاد ترکیب استرهای اکسیژن در ساختار لیپیدها شرکت می‌کنند.

اسید چرب شامل یک گروه کربوکسیل ( $\text{COOH}$ ) در یک انتهاست که به آن زنجیره خطی درازی از هیدروکربنهای غیر قطبی متصل می‌شود. اگر همه اتمهای کربن موجود در زنجیره هیدروکربنی با پیوند یگانه به یکدیگر متصل شده باشند، اسید چرب را اشباع و اگر یک یا چند پیوند دو گانه در زنجیره وجود داشته باشد، آن را غیر اشباع می‌نامند. هنگامی که اسیدهای چرب در آب قرار می‌گیرند، انتهای قطبی آنها با مولکولهای آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد و دم غیر قطبی آنها را از آب دور می‌ماند. در سلولها اسیدهای چرب به صورت آزاد به مقدار کم یافت می‌شوند، ولی به عنوان واحدهای ساختاری لیپیدهای دیگر فراوانند.



## انواع لیپیدها

### تری گلیسریدها

تری گلیسریدها ، مهمترین شکل‌های ذخیره‌ای لیپیدها هستند که در سلول‌های جانوری و گیاهی به صورت ذرات چربی وجود دارند. انرژی حاصل از اکسایش تری گلیسریدها چند برابر انرژی حاصل از اکسایش قندها یا پروتئین‌ها می‌باشد. اکثر چربیهای طبیعی مانند کره ، روغن جامد و مایع ، چربیهای گوشت (پیه )، چربی زیر پوست و حفره شکمی جانوران ، تری گلیسرید هستند. بافت چربی مهمترین بافت ذخیره‌ای چربی در بدن جانوران است.

تری گلیسریدها از ترکیب سه مولکول اسید چرب و یک مولکول گلیسرول تشکیل می‌شوند. گلیسرول الکلی سه کربنی است که یک گروه هیدروکسیل با هر یک از کربنهای آن در پیوند است. برای تشکیل تری گلیسریدها یک مولکول اسید چرب با هر یک از گروههای هیدروکسیل موجود در گلیسرول ترکیب و به ازای هر اتصال حاصل ، یک مولکول آب ایجاد می‌شود. سه اسید چرب ممکن است از یک نوع یا از انواع مختلف باشند.

اگر هر سه اسید چرب اسید پالمیتیک باشد، ترکیب را تری پالمیتین و اگر اسید استئاریک باشد، آن را تری استئارین می‌نامند. تری اسیل گلیسرولهایی که دو نوع یا چند نوع اسید چرب دارند،



تری اسیل گلیسرولهای مرکب خوانده می شود، در نتیجه جهت معرفی آنها از شماره کربنهای گلیسرول استفاده می شود .

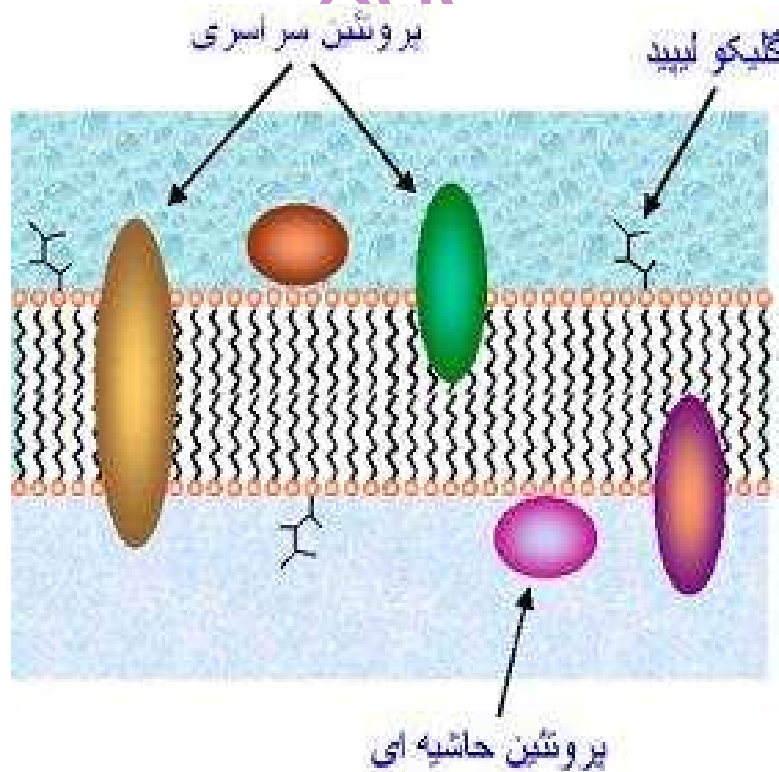
## واکسها

پوششهای محافظ برخی از مهره داران و گیاهان از یک لایه نازک لیپیدی به نام واکس تشکیل شده است که بوسیله غدههای پوستی آنها ترشح می شود . واکسها استرهای اسید چرب اشباع و یا غیراشباع همراه با الکلهایی هستند که حدود ۱۶ تا ۲۲ اتم کربن در ساختار خود دارند. از انواع مهم واکسها می توان پوششهای محافظ مو، پشم، خز و همچنین پوششهای محافظ میوه ها و برگ درختان را نام برد.

## فسفولیپیدها

برخلاف تری گلیسریدها که چربیهای خنثی و ذخیره ای هستند، فسفولیپیدها ترکیبات باردار و ساختاری هستند. غشای پلاسمایی، غشای اندامکهای یاخته ای و کلیه سیستمهای غشایی که در یاخته دیده می شوند، اساساً از فسفولیپید ساخته شده اند. به عبارت دیگر، فسفولیپیدها هرگز به صورت ذخیره ای دیده نمی شوند.

در این ترکیبات به کربنهای شماره ۱ و ۲ گلیسرول مولکول اسید چرب اشباع شده یا اشباع نشده متصل گردیده و کربن شماره ۳ با اسید فسفریک پیوند استری می سازد و به همین دلیل فسفولیپیدها از نظر ساختاری شامل یک سر قطبی و یک دم ناقطبی هستند. این ترکیبات اکثراً فسفوگلیسرید نیز نامیده می شوند . فسفوگلیسریدها در ساختار خود دارای یک الکل نوع دوم هستند که به اسید فسفریک متصل می شود. بر حسب نوع الکلی که در ساختار آنها شرکت می کند، انواع فسفوگلیسرید شکل می گیرد.



### اسفنگولیپیدها

اسفنگولیپیدها دسته دیگری از لیپیدهای ساختاری می باشند که دارای یک سر قطبی و دو دم ناقطبی هستند. دم این ترکیبات یک مولکول اسید چرب و یک مولکول آمینو الکل به نام اسفنگوزین یا یکی از مشتقات آن است. به بخش سر قطبی اسفنگولیپیدها نیز ترکیباتی مانند اتانول آمین ، کولین و غیره متصل می شود.

اگر ترکیب اسید چرب بوسیله پیوند آمیدی به گروه آمین آمینو الکل به نام اسفنگوزین متصل شود، دسته ای از اسفنگولیپیدها بدست می آیند که سر آمید نامیده می شود. سر آمید فقط شامل اسید چرب و اسفنگوزین است. اگر به اسفنگوزین گروههایی متصل شوند، انواع دیگری از اسفنگولیپیدها ساخته می شوند. از مهمترین اسفنگولیپیدها می توان اسفنگومیلینها ، سربروزیدها و گانگلیوزیدها را نام برد .

### لیوپروتئینها

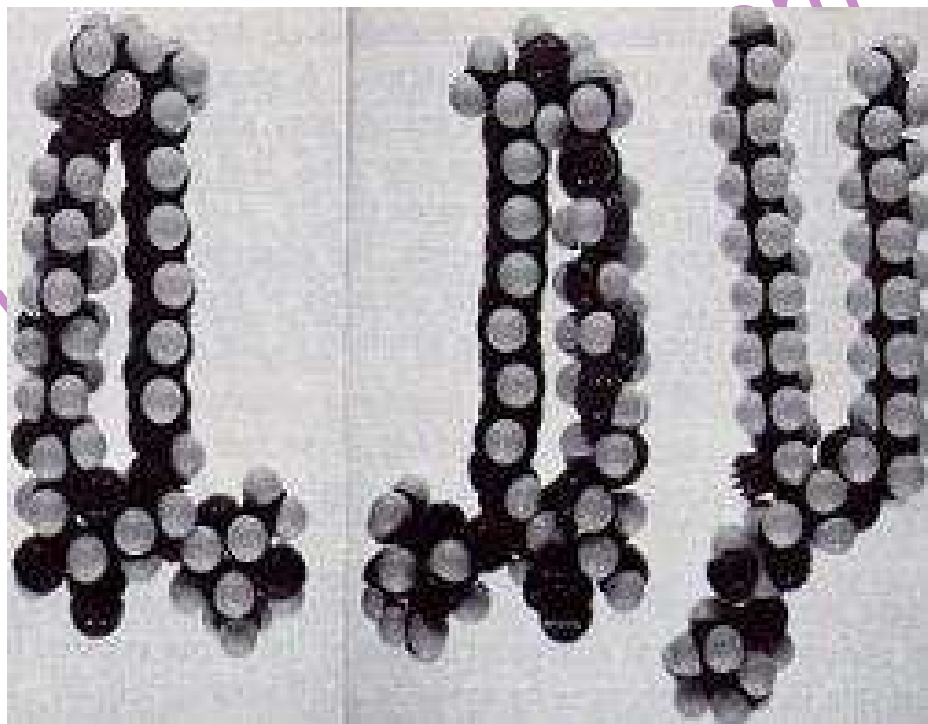
غشاهای یاخته‌ای از لیوپروتئین ساخته شده‌اند. این غشاها متشکل از دو لایه فسفولیپید و پروتئینی در میان آنهاست که با نظم ویژه‌ای در آن پراکنده‌اند. الگوی ارائه شده برای غشا، الگوی موزائیک روان نامیده می‌شود.

## لیپیدهای ساده

لیپیدهای ساده ترکیباتی هستند که در ساختارشان اسید چرب وجود ندارد، ولی مانند لیپیدها در آب نامحلول‌اند. از مهمترین آنها می‌توان استروئیدها و ترپنها را نام برد.

## استروئیدها

استروئیدها ترکیبات حلقوی درشت مولکولی شامل سه حلقه سیکلوهگزان هستند که در یک ساختار فناترن آرایش یافته‌اند. سردسته این گروه استرولها هستند که از مهمترین آنها کلسترول را می‌توان نام برد. نمکهای صفراوی، هورمونهای جنسی، ویتامین محلول در چربی مانند ویتامین D نیز در این گروه قرار می‌گیرند. یاخته‌های گیاهی فاقد کلسترول هستند.



## ترپنها

ترپنها لیپیدهای ساده‌ای هستند که به مقدار اندک در یاخته‌ها دیده می‌شوند. واحد سازنده ترپنها هیدروکربن پنج کربنی -2 متیل 1 و 3 بوتان دی‌ان یا ایزوپرن است. ترپنها در گیاهان از مهمترین

ترکیبات کاروتنوئیدها می باشند که از انواع مهم آنها بتا کاروتن را می توان نام برد. ویتامینهای محلول در چربی مانند K، E، D، A و فیتول (در ساختار کلروفیل) و یوبی کوئینون از ترکیبات ترپنی هستند.

### عناصر معدنی

عناصر معدنی، مواد غذایی غیر آلی می باشند. همانند ویتامین ها، این مواد برای رشد، تکامل و حفظ سلامت اعضای بدن لازم است. برخی عناصر معدنی مانند کلسیم، سدیم (عناصر معدنی فراوان) به مقدار زیاد و برخی دیگر مانند سلنیم و کرومیوم (عناصر معدنی کمیاب) به مقدار محدود در بدن یافت می شوند. عناصر معدنی در بدن، دارای عملکردهای متفاوتی می باشند. مقدار زیاد یا کم عناصر معدنی اختلالات متعددی در بدن ایجاد می کنند. چند نوع عناصر معدنی موجود برای بدن:

### بورون

بورون یک ماده معدنی کمیاب می باشد که ابتدا در گیاهان یافت شد و برای رشد گیاهان مورد استفاده قرار می گرفت.

- بورون در بدن به صورت بیوشیمیایی بوریک اسید موجود است. بوریک اسید به صورت مجموعه ای همراه کربوئیدرات و نوکلئوئید است.
- کلیه ها محلی است که تنظیم هوموستاتیک بورون انجام می گیرد.
- مطالعات نشان می دهد که بورون بطور موثری جذب شده و غلظت ادراری آن یک شاخص قوی برای میزان دریافت بورون است.
- بورون احتمالاً در بسیاری از شرایط کلینیکی مانند آرتрит نقش دارد

### عملکرد

- اگرچه مکانیسم بیوشیمیایی بورون شناخته شده نیست ولی بورون باعث افزایش هورمون های استروئیدی مانند هورمون های جنسی و ویتامین D می گردد.
- بورون در غشاء سلولی نقش مهمی بازی می کند و باعث پاسخگویی به نقش هورمون ها، سیگنال های بین غشائی و حرکت بین غشائی یون ها می گردد.
- بورون یک نقش عمده در تنظیم متابولیک بسیاری از سیستم های آنزیمی دارد. این ماده در

مکانیزم های واکنشی اکسیژن ، ساخت RNA در گیر است.

- بورون بطور غیر مستقیم در هموستاز کلسیم ، احتمالاً از طریق متابولیسم Vitamin D دارد

### علائم و نشانه های کمبود

- برخی از علائم کمبود بورون در بدن در مطالعات انجام شده شامل تاخیر در رشد و کاهش غلظت هورمون های استروئیدی می باشد.

- با توجه به نقش بورون بر روی متابولیسم استخوان ، کمبود بورون احتمالاً باعث تشدید کاهش توده استخوانی می گردد. مصرف غیر کافی بورون باعث افزایش ترشح کلسیم و منزیوم و کاهش غلظت سرمی استروژن و تستوسترون می گردد.

### منابع غذایی

میوه ها و سبزیجات منبع غذایی اصلی بورون است. اگرچه غلظت بورون در گیاهان بستگی به غلظت کافی آن در خاک دارد. سایر منابع غذایی خوب برای بورون شامل : حبوبات ، آجیل و بنشن می باشد.

### مسمومیت

- در افراد بالغی که ۱۸ میلی گرم بورون روزانه مصرف کرده اند مسمومیت گزارش نشده است.  
- هیچ عارضه جانبی برای خانم هائی که در سنین قبل و پس از یائسگی هستند گزارش نشده است

### افراد با نیاز های خاص

با توجه به نقش مهمی در متابولیسم استخوان از طریق ویتامین D و استروژن دارد. در زنان یائسه میزان کافی بورون به پیشگیری از استئوپروز کمک می کند.

### تداخل دارویی

- هیچ عارضه شناخته شده ای برای بورون گزارش نگردیده است.  
- در زنان باردار و شیرده با مشورت پزشک مصرف گردد

### کلسیم

### اطلاعات کلی

کلسیم یکی از کاتیون های اصلی بدن است . کلسیم موجود در بدن یک فرد ۷۰ کیلو گرمی حدود ۱ کیلو گرم است.

کلسیم ماده معدنی اصلی استخوان و دندان است و انقباض و انبساط عضلات را بر عهده دارد .

کلسیم باعث فعالیت بسیاری از آنزیم ها می گردد، و در انعقاد خون نقش دارد. محققان ثابت کرده اند که ۳۵٪-۲۵٪ از کلسیم موجود در غذا جذب می گردد و میزان جذب با افزایش سن و کاهش ویتامین D کاهش می یابد. کمبود کلسیم می تواند به علت کمبود کلسیم در مواد غذایی، کمبود ویتامین D، میزان اسید کم در معده، دریافت غذاهای حاوی پروتئین بالا و تحرک بالای دستگاه گوارش باشد.

سیستم اسکلتی حدود ۹۹٪ از کلسیم بدن را در خود جای داده و محافظ عضلات و ارگان های بدن است، همچنین این سیستم حاوی منیزیم و فسفر می باشد.

کلسیم موجود در غذا یا مکمل غذایی به صورت نمک های نامحلول هضم می گردد. کلسیم معدنی بایستی به صورت یونیزه جذب گردد و این کلسیم یونیزه از نمک های نامحلول جدا می گردد.

هر دو مکانیسم انتقال فعال و غیر فعال مسئول جذب در روده ی کوچک می باشند. مکانیسم فعال وابسته به فعالیت فرم فعال ویتامین D (۲۵ دی هیدروکسی کوله کلسیفرول) می باشد.

در طی مراحل هضم، کلسیم آزاد از مجموعه کلسیم کمپلکس فراهم می شود که فرم قابل جذب است.

کلسیم کربنات در معده خالی بسیار مشکل جذب می شود. این ماده برای جذب احتیاج به محیط اسیدی دارد.

کلسیم سیترات در اسید بسیار محلول است، بنابراین در معده خالی به خوبی جذب می گردد. فرم سیترات برای جذب به اسید معده احتیاج ندارد.

کلسیم لاکتات در pH های مختلف جذب می شود و جذب احتیاجی به مصرف همراه با غذا ندارد.

کلسیم فسفات کاملاً نامحلول است و قدرت جذب پائینی دارد

### عملکرد

- مینرالیزه کردن استخوان و دندان.
- انعقاد خون، تحریک ترشحات داخلی غدد درون ریز، برون ریز و سلولهای نوروکرین.
- تنظیم انقباض و انبساط عضلات اسکلتی و قلبی. کلسیم به صورت مهم ترین پیامبر داخل سلولی فعالیت می کند.

- تنظیم بسیاری از آنزیم ها ، احتمالاً از طریق کالمودولین (Calmodulin).
- بازسازی استخوان ها و فرم دهی توده استخوانی در حین رشد خطی استخوان

### علائم و نشانه های کمبود

- در استئوپوروز مصرف ناکافی کلسیم موجب کاهش توده استخوانی می شود.
- در استئومالاسی کمبود ویتامین D موجب کاهش کلسیم می گردد ، در این بیماری عدم کلسیفیکاسیون کافی باعث نرمی استخوان ها می گردد.
- هایپو کلسمی معمولاً بدون علامت بوده و در اثر بیماری های زمینه ای (کاتاراکت ، کلسیفیکاسیون گانگلیای قاعده ای و کاندیدیا زیس مزمن در برخی افراد با هایپو پاراتیروئیدیسم ایدیوپاتیک) ایجاد می گردد.
- علایم بالینی عمدتاً عصبی است.
- علامت هایپو کلسمی بیشتر به صورت تشنج می باشد.
- کمبود کلسیم ، ویتامین های K و C و D ، سدیم ، روی و فسفر باعث افزایش خطر استئوپوروز می گردد.

- هایپو کلسمی در شرایط زیر نیز بروز می کند :

- بیماری توبولار کلیوی

- نارسایی کلیوی

- کمبود منیزیم

- شوک سپتیک

- پانکراتیت حاد

- هایپوپاراتیروئیدیسم حاد

- پسودو هایپو پاراتیروئیدیسم

- هایپوپروتئینی

### منابع غذایی

- فرآورده های لبنی بهترین منبع کلسیم هستند. ۸ اونس شیر کامل ، حاوی ۲۹۱ میلی گرم کلسیم و شیر فرآوری شده حاوی ۳۰۲ میلی گرم کلسیم است.
- سایر فرآورده های لبنی مانند ماست و بستنی حاوی مقادیر متنابهی از کلسیم است.

- نصف فنجان از پنیر ریکوتا (Ricotta)، پنیر کوتاژ (Cottage)، چدار (Cheddar) و موتزارالا (Mozzarella) حاوی ۳۳۷-۱۵۵ میلی گرم کلسیم است.

- یک فنجان میوه یا سبزی مثل بروکلی، خردل سبز، میوه های خشک و حبوبات از ۳۰۰-۵۶ میلی گرم کلسیم دارد.

- ماهی، صدف و توفو (Tofu) خام منابع غنی کلسیم هستند.

- غذاهای غنی شده مثل آب سیب، آب پرتقال و پنیر کوتاژ (Cottage) کلسیم بیشتری را تامین می کنند

### افراد با نیاز های خاص

- زنانی که در سنین یائسگی هستند.

- زنانی که به لاکتوز عدم تحمل دارند.

- افراد سیگاری که در معرض استئوپوروز هستند.

- کسانی که الکل مصرف می کنند.

- کسانی که در طولانی مدت داروهای خاص جهت ترشح هورمون پاراتیروئید را مصرف می کنند

### تداخل دارویی

- مکمل های کلسیمی خاصیت پائین آورندگی فشارخون داروی وراپامیل (Verapamil) را خنثی می کند.

- تتراسیکلین جذب کلسیم را مختل می کند (با تداخل بر کمپلکس کلسیم در دستگاه گوارش).

- دیورتیک های تیازیدی باعث کاهش ترشح کلسیم در ادرار می گردند.

- غلظت سرمی آتنولول (Atenolol) با مصرف کلسیم کاهش می یابد.

- ضد التهاب های استروئیدی با کاهش فعالیت ویتامین D باعث استئوپوروز می گردد.

- کلسیم باعث کاهش جذب آلدرونات (Alendronate) می گردد.

### اطلاعات ویتامین ها

ویتامین ها برای زندگی ضروری می باشند. این مواد در واکنش های بیولوژیکی نقش تنظیم کننده داشته و به عملکرد طبیعی بدن کمک می کنند.

به جز موارد استثنایی (مانند ویتامین D)، بدن ما نمی تواند ویتامین ها را به سازد. از این رو،

تمام ویتامین ها باید به عنوان بخشی از رژیم غذایی، مصرف شوند. ویتامین ها به دو گروه



محلول در آب و محلول در چربی تقسیم می شوند.

ویتامین های محلول در آب شامل ویتامین های B۱, B۱۲, B۶, نیاسین، C، اسید پانتوتنیک، اسید فولیک و بیوتین میباشد، در حالی که ویتامین های A, D, E, K محلول در چربی می باشند.

## A ویتامین

### ات کلی

ویتامین A، یک اصطلاح کلی بر روی توصیف خانواده ایی از ترکیبات ضروری با ساختار مشابه میباشد.

این خانواده شامل

رتینول (Retinol)

رتینال (Retinal) یا رتینالدئید (Retinaldehyde)

استرهای رتینیل (Retinyl Esters)

رتینوئیک اسید (Retinoic acid)

و کارتنوئیدهای پیش ساز مانند بتاکارتن می باشد.

ویتامین A، ویتامین محلول در چربی می باشد

ویتامین A در اشکال مختلف، برای موارد زیر مورد نیاز می اشد:

- دید شب، به علت نقش آن در واکنش های نوری شیمیایی شبکیه.
- رشد و حمایت بافت اپی تلیال مانند قرنیه، تمام غشاهای مخاطی دستگاه گوارش، ریه ها، واژن، دستگاه ادراری، مثانه و پوست.
- عملکرد دستگاه تولیدمثل در انسان.
- تشکیل و عملکرد دستگاه عصبی.
- تکثیر سلول اپی تلیالی و تمایز اپی درم

### علائم و نشانه های کمبود

- اولین علامت کمبود ویتامین A، ناتوانی در دید شب می باشد که به شب کوری معروف می باشد. علائم دیگر که به سرعت ایجاد می شود، شامل پوست خشن و فلسی (هیپرکراتوز

فولیکولار)، عفونت سینوس، گلودرد مزمن و آبسه های دهان و گوش ها می باشد.

- در اطفال، کمبود ویتامین A موجب عقب افتادن رشد و اختلال در تشکیل استخوان و دندان می گردد.

- کمبود ویتامین A بر روی تولیدمثل اثر سوء می گذارد.

نکته: کمبود یا مصرف زیاد ویتامین A در دوران بارداری موجب مالفورماسیون در مغز جنین و هیدروسفالوس می گردد.

### منابع غذایی

روغن کبد و روغن کبد ماهی منابع سرشار از ویتامین A میباشد. منبع عمده ویتامین A رژیم غذایی، از کاروتن (Carotene) (پرویتامین A) می باشد که در سبزیجاتی با برگ های زرد و سبز مانند هویج، اسفناج، سیب زمینی شیرین، کدو حلوائی و میوه های زرد رنگ مانند هلو و طالبی یافت می شود

### افراد با نیاز های خاص

- مشتقات صنعتی ویتامین A مانند آکوتان (Accutane)، دارای اثر تراژوژیک در جنین

حیوانات و انسان میباشد. بنابراین مصرف آنها در خانم های باردار توصیه نمی شود.

- جذب ویتامین A در بیماری هایی که موجب اختلال در جذب چربی می گردند، با مشکل مواجه می شود.

- گیاه خواران، در خطر کمبود ویتامین A می باشند

### تداخل دارویی

- مصرف وارفارین در افرادی که دوز بالای ویتامین های محلول در چربی مانند ویتامین A

مصرف می کنند، موجب افزایش خطر اختلال خونریزی می گردد.

- آنتی بیوتیک های خوراکی مانند نئومایسین (Neomycin) جذب ویتامین A را کاهش می دهد.

- مصرف مزمن مسهل ها موجب سوء جذب ویتامین های محلول در چربی می گردد.

- داروهای رتینوئید (Retinoid) مانند تریتینوئین (Tretinoin) از نظر ساختاری مشابه ویتامین A می باشند. به بیمارانی که از این ترکیبات استفاده می کنند، توصیه میشود که از مصرف مکمل های حاوی ویتامین A خودداری کنند تا از مسمومیت احتمالی پیش گیری شود.

## ویتامین C

### اطلاعات کلی

ویتامین C یا اسیدآسکوربیک به عنوان عامل احیا کننده در واکنش های هیدروکسیلاسیون بدن، دارای نقش بیولوژیکی می باشد. این ویتامین از نظر ساختاری مشابه گلوکز شش کربنه می باشد. این ویتامین به خشکی مقاوم بوده، اما در هوا به آسانی اکسید می شود و به سهولت در اثر فرآوری و پخته شدن منابع غذایی از بین می رود. ویتامین C، در گروه ویتامین های محلول در آب می باشد.

### عملکرد

- ویتامین C به عنوان عامل احیا کننده در واکنش های هیدروکسیلاسیون نقش دارد.
  - ویتامین C، آنتی اکسیدان محلول در آب می باشد.
  - نکته: اکسیداسیون LDL، به عنوان یک عامل در ایجاد آترواسکروز، مطرح شده است. ویتامین از اکسیداسیون LDL جلوگیری کرده و موجب افزایش HDL می شود.
  - ویتامین C از تشکیل نیتروزآمین های سرطان زا در غذا و دستگاه گوارش جلوگیری می کند.
  - ویتامین C برای واکنش آنزیمی تبدیل تریپتوفان به ۵-هیدروکسی تریپتوفان نیاز است.
  - ویتامین C علاوه بر فعالیت آنتی اکسیدانی، فعالیت های بیولوژیکی متعددی دارد:
- ضد فشار خون
  - ضد ویروسی
  - ویتامین C با احیاء آهن به آهن فرس در معده به جذب آن کمک می کند

### علائم و نشانه های کمبود

- کمبود شدید ویتامین C موجب بیماری اسکوروی می گردد که بیماری حاد یا مزمن بوده و با تظاهرات خونریزی دهنده و اختلال در ساخت استئوئید و دنتین همراه است.
- از علائم و نشانه های دیگر اسکوروی می وان به موارد زیر اشاره کرد:

- خونریزی بولبار ملتحمه .
- نوروپاتی فمورال.
- الیگوری.
- ادم اندام های تحتانی.
- اختلال واکنش عروقی.
- آرتریت مشابه آرتریت روماتوئید.

### منابع غذایی

تقریباً ۹۰ درصد ویتامین C غذا از منشاء گیاهی می باشد. ویتامین C در میوه ها (عمدتاً مرکبات) و سبزیجات شامل فلفل سبز و قرمز ، سیب زمینی ، گوجه فرنگی ، سبزیجات سبز برگ (مانند اسفناج و کلم سبز) یافت می شود.

### افراد با نیاز های خاص

- اسهال ، دفع ویتامین C از راه مدفوع را افزایش می دهد.
- جراحی ، بیماریهای التهابی حاد و مزمن و سوختگی به مقدار قابل توجه ای نیاز بدن به ویتامین C را افزایش می دهد.
- افراد زیر در خطر کمبود ویتامین C هستند.

- الکلی ها.
- افراد مسن.
- بیماران سرطانی و جراحی شده

### تداخل داروئی

- مصرف همزمان آسپرین و اسیدآسکوربیک ، دفع ادرای ویتامین C افزایش می یابد.
- در بیمارانی که تحت درمان با وارفارین می باشند ، ویتامین C موجب کاهش اثرات ضد انعقادی وارفارین می گردد.
- در مصرف همزمان ویتامین C و فلوپنازین (Fluphenazine) ، غلظت پلاسمایی فلوپنازین

کاهش می یابد.

- با استفاده از ضد بارداری های استروژنی یا حاوی استروژنی غلظت ویتامین C کاهش می یابد.

- دوز زیاد ویتامین C (بیشتر از ۵۰۰ میلی گرم) ممکن است موجب منفی شدن کاذب شاخص های قند ادرار گردد.

- مصرف سه گرم ویتامین C به همراه استامینوفن ، موجب طولانی شدن زمان باقی ماندن استامینوفن آن در بدن می شود.

## آب

آب ماده ای فراوان در کره زمین است. به شکل های مختلفی همچون دریا ، باران ، رودخانه و... دیده می شود. آب در چرخه خود ، مرتباً از حالتی به حالت دیگر تبدیل می شود، اما از بین نمی رود. هر گونه حیات محتاج آب می باشد. انسان ها از آب آشامیدنی استفاده می کنند، یعنی آبی که کیفیت آن مناسب سوخت و ساز بدن باشد.

با رشد جمعیت، منابع آب طبیعی در حال تمام شدن هستند و این مسئله ، سبب نگرانی بسیاری از دولت ها در سراسر دنیا شده است. گاهی بدلیل مشکلات کمبود آب ، این ماده را جیره بندی می کنند تا مصرف آن را تعدیل نمایند .

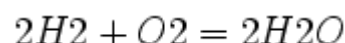


## ماده ای شگفت انگیز

## فرمول شیمیایی آب

آب نوعی ماده مرکب است که از دو عنصر اکسیژن و هیدروژن ساخته شده است. آب را جزو دسته مخلوطها طبقه بندی نمی کنند، چون خواص آب نه به خواص هیدروژن شبیه است و نه به خواص اکسیژن. از ترکیب دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن، یک مولکول آب بوجود می آید. یک قطره آب دارای تعداد بی شماری مولکول آب می باشد.

معادله شیمیایی واکنش بین هیدروژن و اکسیژن و تشکیل آب از قرار زیر است :



هر مولکول آب دارای یک ناحیه مثبت و یک ناحیه منفی است که این دو ناحیه در دو طرف مولکول آب واقع شده اند. شیمیدان ها با کمک شواهد به این نتیجه رسیده اند که مولکول آب

شکل خطی ندارد، یعنی به این صورت نیست که دو اتم هیدروژن بصورت خطی در دو طرف یک اتم اکسیژن قرار گرفته باشند (H-O-H). بلکه مولکول آب حالت خمیده ای دارد که اتم های هیدروژن در سر مثبت مولکول و اتم های اکسیژن در سر منفی مولکول آب تجمع پیدا نموده اند .

## اشکال متغیر

آب در اشکال متفاوتی بر روی زمین یافت می شود. تنها ماده ای است که در طبیعت به هر سه حالت جامد، مایع و گاز وجود دارد. ابرها در آسمان، موج دریا، کوه یخی، توده های یخی در دل کوه ها و منابع آبی زیرزمینی تنها چند شکل از آب می باشند. طی اعمال تبخیر، میعان، انجماد و ذوب، آب مرتباً از حالتی به حالت دیگر تبدیل می شود. این پدیده تبدیل آب را چرخه بزرگ آب می نامند.

از آنجا که بارندگی در صنعت کشاورزی و همچنین برای خود بشر بسیار با اهمیت است، به اشکال مختلف بارندگی نام های به خصوصی اطلاق می شود. بارندگی معمولاً بصورت باران است. دیگر اشکال آن، تگرگ، برف، مه و شبنم می باشند. همچنین، از برخورد نور با قطرات باران، رنگین کمان پدید می آید.

آب های روی سطح زمین، نقش های مهمی ایفا می کنند؛ رودخانه ها آب مورد نیاز کشاورزی را فراهم می کنند و دریاها هم وسیله ای برای تجارت و مبادله کالاها محسوب می شوند. توده های یخی و آبشارها هم از دیگر اشکال آب هستند. فرسایش به وسیله ی آب، نقش مهمی در شکل محیط زیست ایفا می کند.

به علاوه، دره ها و دلتاهای حاصل از رسوبات رودخانه ها، محلی برای سکنی گزیدن انسان ها بوده است. آب به داخل زمین هم نفوذ می کند و آب های زیرزمینی را ایجاد می کند. آب های زیرزمینی را می توان با کندن چاه یا قنات استخراج نمود. البته آب های زیرزمینی به شکل چشمه یا چشمه آب گرم هم به سطح زمین می آیند.

آب املاح و مواد معدنی مختلفی دارد که بر حسب آن مواد، طعم و مزه اش بسیار تفاوت می کند. البته ما انسان ها، خود، قادریم که آشامیدنی بودن آبی را ارزیابی کنیم؛ مثلاً از آب شور دریا و یا آب های بدبوی باتلاق ها استفاده نمی کنیم. بلکه آبی می نوشیم که سالم بوده و مناسب نیازهای بدنمان باشد .

## اهمیت آب در زندگی

آب خواص مهمی دارد که در زندگی ما بسیار با ارزشند. از جمله:

- حلال بسیار خوبی است.
- چگالی بالایی دارد و جالب این که وقتی یخ می‌زند یا حرارت می‌بیند، چگالی آن کاهش می‌یابد.
- گرمای تبخیر آب بالاست. یعنی برای تبدیل مقدار کمی آب به بخار، گرمای زیادی لازم است. این خاصیت برای بدن ما بسیار با اهمیت می‌باشد. گرمای اضافی بدن با تبخیر تنها مقدار کمی از آب بدن از طریق منافذ پوست تعریق کاسته می‌شود.
- نیروی کشش سطحی آن به طور شگفت‌انگیزی زیاد است. گهگاه شاهد نشستن حشرات روی سطح آب بوده‌ایم. اگر به دقت به طرز قرار گرفتن حشره روی سطح آب نگاه کنید، متوجه می‌شوید که سطح آب زیر پای حشره، مانند یک تشک ابری فرو می‌رود؛ اما پاره نمی‌شود.
- آب مواد مختلف از جمله شکر و نمک را براحتی در خود حل می‌کند. بسیاری از واکنش‌های شیمیایی تنها در حضور آب انجام می‌شوند. البته پاره‌ای مواد با آب مخلوط نمی‌شوند، مثل لیسپدها و دیگر مواد هیدرات کربن دار. غشاء سلولی که حاوی لیسپدها و پروتئین است، از این خاصیت آب سود جسته و تعاملات محتویات سلولی با مواد شیمیایی خارج سلول را بدقت تحت کنترل دارد.
- یکی دیگر از خواص جالب آب، حالت جامد آن، یعنی یخ می‌باشد. هنگامی که آب بر اثر سرما به یخ تبدیل می‌شود، انبساط می‌یابد، بدین معنا که حجم بیشتری را اشغال می‌کند.
- بنابراین، حجمی از یخ که هم‌حجم آب اولیه است، جرم کمتری دارد. به این علت می‌گویند که چگالی یخ از آب کمتر است و همین مسئله باعث می‌شود که یخ روی آب

شناور بماند. در حالی که در بیشتر موارد، چگالی ماده جامد از حالت مایع آن بیشتر است.

این ویژگی آب سبب می شود که بر خلاف بسیاری از مایعات، آب از سطح شروع به انجماد کند. این پدیده را بارها به هنگام شروع یخ زدن آب، درون فریزر منزلتان دیده اید؛ در زمستان با یخ زدن سطح آب دریاچه ها، لایه عایقی از یخ ایجاد می شود که این لایه، از یخ زدن لایه های زیرین خود جلوگیری می نماید. در این شرایط، ماهی ها و دیگر آبزیان می توانند در مناطق گرم تر زیرین به حیات خود ادامه دهند.

- دیگر ویژگی غیر عادی آب، **ظرفیت گرمایی** بالای آن می باشد. ظرفیت گرمایی یک جسم، مقدار گرمایی است که به جسم می دهیم تا دمایش، ۱ درجه سانتی گراد افزایش یابد. جالب است بدانید که مقدار گرمایی که لازم است تا دمای ۱ گرم آب را ۱ درجه سانتی گراد افزایش دهد، حدود ۱۰ برابر مقدار گرمایی است که برای ۱ گرم آهن لازم است.

## آب در زندگی روزانه

وجود هر گونه حیات، متکی به وجود آب است. آب در بیشتر فرایندهای متابولیسمی بدن، نقش حیاتی دارد. هنگام گوارش غذا، مقادیر قابل توجهی آب مورد استفاده قرار می گیرد. تقریباً ۷۰ درصد وزن بدن را آب تشکیل می دهد. برای عملکرد درست، بدن، روزانه به ۱ تا ۷ لیتر آب نیاز دارد البته این میزان آب به مقدار فعالیت بدن، دمای هوا، رطوبت و دیگر عوامل بستگی دارد. آب از طریق ادرار، مدفوع، تعریق و همچنین از طریق بازدم به شکل بخار آب دفع می شود.

بدن انسان به آبی نیاز دارد که نمک یا ناخالصی های دیگر (مثل باکتری یا دیگر عوامل بیماری زا و یا مواد شیمیایی) نداشته باشد. البته برخی مواد محلول در آب طعم و مزه آن را بهتر هم می کند. امروزه، با توجه به رشد روز افزون جمعیت، میزان سرانه آب آشامیدنی کاهش یافته است.

راه حل های تحت بررسی، تولید بیشتر آب، بهبود توزیع و جلوگیری از هدر رفتن آن می باشد.

## مصرف آشکار و نهان آب



تحقیقات آماری در بسیاری از کشورها نشان می‌دهد که میانگین مصرف روزانه آب برای هر نفر، حدود **300** لیتر است. در حالی که مصرف نهان آب برای هر نفر، حدود **6000** لیتر و از قرار زیر می‌باشد:

• آبیاری کشتزارها و تهیه و تولید مواد غذایی **2600** لیتر

• تأمین انرژی **2400** لیتر

• صنایع و معادن **700** لیتر

• امور بازرگانی و خدمات: **4۳** لیتر

### منبع کمیاب

در بسیاری از کشورها، آب نوعی منبع استراتژیک محسوب می‌شود. بسیاری از جنگ‌ها از جمله جنگ ۶ روزه در خاور میانه، بر سر به دست آوردن منابع آبی بیشتر صورت گرفت. البته کارشناسان، مشکلات بیشتری را هم پیش بینی می‌کنند که بدلیل رشد جمعیت، آلودگی آب‌ها و گرم شدن زمین حادث می‌شود.

### آب آشامیدنی

آب‌های آشامیدنی را از چشمه‌ها، قنات‌ها و یا چاه‌ها استخراج می‌کنند. بنابراین، برای تولید بیشتر آب، می‌توان چاه‌های بیشتری ساخت. باران و دریا هم از دیگر منابع آبی هستند که البته به عنوان آب آشامیدنی مناسب نیستند. این گونه آب‌ها را باید تصفیه نمود. روش‌های معروف تصفیه آب، تقطیر و جوشاندن می‌باشند.

### آب، فرهنگ و مذهب

در بیشتر ادیان از جمله اسلام، مسیحیت و یهودیت، آب ماده پاک‌کننده محسوب می‌شود. برای مثال، در مسیحیت غسل تعمید را در کلیسا با آب انجام می‌دهند.

در بسیاری ادیان همچون اسلام نوعی مراسم عبادی وجود دارد که در آن، مرده را با آب پاک شستشو می دهند (غسل). در دین اسلام هم تنها پس از وضو گرفتن (شستن بخش هایی از بدن با آب پاک) می توان فریضه نماز را بجا آورد.

در مذهب شینتو (مذهب ژاپنی) در تمام مراسم عبادی از آب برای پاکیزه ساختن بدن فرد یا مکان خاصی استفاده می شود.

### شناخت محیط رشد: آب

اهمیت آب در تولید محصولات گیاهی غیر قابل انکار است. میزان آب موجود در هر منطقه معرف آن است که از نظر اقتصادی چه گیاهی را می توان کاشت و چه گیاهی را نمی توان. بسیاری از اعمال حیاتی گیاه توسط آب کنترل می شود. آب از مواد اصلی تشکیل دهنده یاخته زنده می باشد و میزان آن در بافت های مختلف متفاوت بوده از ۲٪ در بعضی بذور خشک تا ۴۰٪ در بافت های چوبی در حال خواب و ۹۵٪ در میوه های آبدار (مانند هندوانه) دیده می شود. آب هم حلال است و هم وسیله ای برای انتقال مواد در داخل گیاه کمبود آب در گیاه باعث توقف رشد، و ادامه این کمبود منجر به اختلالات برگشت ناپذیر می گردد و گاهی هم موجب مرگ گیاه می شود. این عمل در نواحی گرم و خشک و گیاهانی که بر اساس ویژگی گونه ای دارای تبخیر شدید می باشند، به سرعت اتفاق می افتد میزان مصرف آب در گیاهان مختلف متفاوت است برای مثال برای تولید هر گرم ماده خشک در سوزنی برگها ۵۰ گرم آب و در سبزه های برگری ۲۵۰۰ گرم آب مصرف می شود بطور کلی، برای بیشتر گیاهان، این مقدار بین ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ گرم می باشد. وقتی گیاه در حال رشد است پیوسته آب از زمین جذب کرده و از برگ ها آن را تبخیر می کند. میزان تبخیر آب از سطح برگ بستگی به دما جریان هوا و عوامل دیگری مانند تعداد و چگونگی روزنه ها، رطوبت نسبی هوا و غیره دارد. خورشید، انرژی لازم را برای تبخیر آب از سطح برگ تامین می کند. اگر بین جذب آب و تبخیر تعادل برقرار باشد تمام فرآیندهای گیاهی بطور طبیعی پیش می رود و گرنه یکی از دو حالت زیر پیش می آید:

الف: اگر مقدار جذب بیشتر از مقدار دفع باشد: این حالت ممکن است در اثر کم بودن شاخساره نسبت به ریشه، پیرایش (هرس) بی قاعده، حمله آفات و امراض و یا بالا بودن رطوبت نسبی هوا اتفاق بیفتد در این حالت فشار آب درون یاخته ها یا آوندها بالا می رود. علایم عمومی این

حالت، درازی و باریکی و نرمی ساقه گیاه و خوابیدگی آن روی زمین و ترک خوردن میوه (به علت به هم خوردن رابطه سطح و حجم) است .

ب : مقدار دفع بیشتر از جذب باشد : این حالت ممکن است در اثر خشک بودن خاک، کمبود ریشه نسبت به شاخساره، یا در اثر جابجا کردن گیاه پیش بیاید. این حالت باعث تیرگی رنگ برگها و در صورت ادامه باعث پژمردگی آنها و خشک شدن گیاه می شود. کم آبی مزمن در بعضی از انواع هندوانه و گوجه فرنگی باعث پوسیدگی گلگاه می شود .