



### اجزای تشکیل دهنده مواد غذایی

هدفهای رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند:

- ۱- نقش اساسی مواد مغذی را شرح دهد.
- ۲- کاربرد انرژی در بدن را توضیح دهد.
- ۳- اجزای تشکیل دهنده مواد غذایی را شرح دهد.
- ۴- سایر ترکیبات مواد غذایی را بیان نماید.
- ۵- طبقه‌بندی مواد غذایی را تعریف کند.

### ۲- اجزای تشکیل دهنده مواد غذایی

**کلیات:** در مواد غذایی شش گروه مواد مغذی وجود دارد که تمام آنها در برنامه غذایی روزانه یافت می‌شود و کمبود مصرف هر یک منجر به سوء تغذیه می‌گردد.

گروه ششگانه مواد مغذی عبارتند از:

چربیها، کربوهیدراتها، پروتئینها، آب، عناصر معدنی و ویتامینها. مواد مغذی را می‌توان از دو دیدگاه مورد بررسی قرار داد: ۱- نقشی که در بدن دارند، ۲- ترکیب شیمیایی.

مهمترین نقش مواد غذایی در بدن انسان عبارتند از:

تأمین مواد لازم برای رشد و مرمت بافتها و تأمین انرژی موردنیاز برای انجام فعالیت‌های خارجی و داخلی بدن.

ارزش انرژی غذا با واحد انرژی یا کالری سنجیده می‌شود. یک کالری مقدار دمای لازم برای بالا بردن دمای یک گرم آب به میزان  $1^{\circ}\text{C}$  است و چون کالری واحد کوچک است در عمل هزار برابر آن یعنی کیلوکالری مبنای محاسبات برآورد انرژی مواد غذایی قرار می‌گیرد.

وقتی صحبت از غذا و رژیم غذایی می‌شود، بهتر است که به جای واژه کالری از واژه جدیدتر انرژی استفاده شود.

جدول ضمیمه فصل ارزش انرژی بعضی از مواد غذایی به ازای ۱۰۰g بخش خوراکی را نشان می‌دهد.

## کاربرد انرژی در بدن

بدن انسان برای فرآیندهای داخلی خود و انجام فعالیتهای روزانه، به انرژی نیاز دارد. حتی هنگام خواب که بدن در حال استراحت است برای انجام اعمال حیاتی مانند تنفس، گردش خون و تثبیت دمای بدن در  $37^{\circ}\text{C}$  انرژی لازم است.

مقدار کل انرژی لازم برای این فرآیندهای حیاتی را انرژی «سوخت و ساز پایه» می‌نامند. مقدار آن برای یک فرد معمولی، حدود  $1600$  کالری در روز است. با این همه، این مقدار، برحسب سن، جنس و جثه متغیر می‌باشد.

## اجزای مواد غذایی

به‌خاطر داریم که (روغن‌ها و چربیها، کربوهیدراتها و پروتئینها) سه گروه مواد مغذی ضروری‌اند و بدون آنها زندگی امکان‌پذیر نیست. لیکن به‌جز سه مورد بالا، آب، ویتامینها و عناصر معدنی نیز در دسته‌بندی اجزای مواد غذایی می‌گنجد.

۱- **روغن‌ها و چربیها:** روغن‌ها و چربیها جزو گروه بزرگتری از اجسام موجود در طبیعت به‌نام «لیپیدها» می‌باشند.

- لیپیدها، گروهی از ترکیبات گوناگون را تشکیل می‌دهند که تنها وجه مشترک آنها آن است که همگی در حلالهای آلی محلول و در آب نامحلول هستند و اکثراً از مشتقات اسیدهای چرب می‌باشند. روغن‌ها، مومها و فسفر لیپیدها نمونه‌های مهمی از لیپیدها هستند.

- استروئیدها را نیز در دسته لیپیدها قرار می‌دهند در حالی که از مشتقات اسید چرب نیستند و از نظر ساختمانی با سایر اعضای گروه تفاوت کلی دارند. یکی از استروئیدهای مهم «کولسترول» است. - تفاوت بین روغن‌ها و چربیها فقط در آن است که در دمای اتاق، روغن‌ها مایع و چربیها جامد می‌باشند.

- از نظر ساختمان شیمیایی، چربیها و روغن‌ها از اسیدهای چرب تشکیل شده‌اند و مانند کربوهیدراتها در ساختمان آنها کربن، هیدروژن و اکسیژن به‌کار می‌رود. لیکن نسبت این اتمها در

مولکول چربی با مولکول کربوهیدرات متفاوت است. تری گلیسریدها، شکل معمولی چربی و روغن‌ها می‌باشند. تری گلیسرید ترکیبی از گلیسرول و اسیدهای چرب است. اسیدهای چرب از دو گروه اشباع و غیراشباع تشکیل شده‌اند.

روغن‌ها و چربیهای طبیعی را می‌توان برحسب منشأ آنها به انواع حیوانی، دریایی و نباتی طبقه‌بندی کرد. روغنهای نباتی امروزه از مهمترین منابع روغن هستند. به طوری که تولید آنها در دنیا بیش از دو برابر مجموع تولید چربی از منابع حیوانی و دریایی است.

## نقش و اهمیت چربیها

۱- تأمین اسیدهای چرب غیراشباع ضروری برای بدن؛  
۲- تولید انرژی (میزان کالری که چربی ایجاد می‌کند، کمی بیش از دو برابر پروتئین یا کربوهیدرات می‌باشد)؛

۳- تأمین ویتامینهای محلول در چربی؛

۴- کمک به حرکت غذا در دستگاه گوارش و دفع مواد زائد.

(میزان چربی مواد غذایی در جدول ضمیمه فصل دوم)

۲- کربوهیدراتها: کربوهیدراتها در تمام گیاهان وجود دارند. این مواد با استفاده از  $CO_2$  و آب با کمک انرژی نور خورشید در برگ گیاهان تولید می‌گردند. به این عمل، فتوسنتز می‌گویند و در روز در کلروپلاست برگ انجام می‌گیرد. این واکنش در مراحل متعدد انجام می‌شود و پس از آن طی واکنشهای دیگر سایر مواد مانند: مونوساکارید، ساکاروز، نشاسته، پکتین، سلولز بعضی از صمغها و غیره، در گیاهان ساخته می‌شوند. حیوانات قادر به سنتز کربوهیدراتها به این طریق نیستند و این یکی از تفاوتهای اساسی بین آنها و گیاهان می‌باشد. حیوانات به نوبه خود با خوردن گیاهان انرژی نهفته کربوهیدراتها را آزاد و از آن استفاده می‌کنند.

ساختمان شیمیایی کربوهیدراتها حاوی کربن، هیدروژن و اکسیژن است و جز در موارد نادر، همیشه به ازای هر اتم اکسیژن دو اتم هیدروژن وجود دارد. از این رو کربوهیدراتها دارای فرمول کلی  $C_x(H_2O)_y$  می‌باشند و  $x$  و  $y$  هر عددی ممکن است باشند. نام کربوهیدراتها، از فرمول کلی آنها که هیدرات کربن می‌باشد، مشتق شده است.

کربوهیدراتهای ساده تر موسوم به قندها به صورت خالص، مواد جامد بلورینی هستند که در آب حل می‌شوند و محلولهای شیرین می‌دهند. ساده ترین آنها (گلوکز و فروکتوز) را مونوساکاریدها می‌نامند که از آنها کربوهیدراتهای پیچیده تر ساخته می‌شوند.

دی ساکاریدها مانند ساکاروز، مالتوز و لاکتوز، از دو ملکول مونوساکارید به هم پیوسته یکسان یا متفاوت، ساخته می‌شوند و در آب حل شده، محلولهای شیرین می‌دهند و بنابراین در دسته قندها جای می‌گیرند.

**بعضی از ویژگیهای قندها:** قندهای گلوکز، فروکتوز، مالتوز، ساکاروز و لاکتوز دارای ویژگیهای مشترک به نسبتهای متفاوت می‌باشند:

- ۱- همگی در آب محلول و دارای مزه شیرین هستند؛
- ۲- در اثر تبخیر آب محلول این قندها، کریستال قند به وجود می‌آید؛
- ۳- در غلظتهای مناسب توسط میکروبها تخمیر می‌شوند. از این رو، در صنایع تخمیر، از این قند استفاده به عمل می‌آید؛
- ۴- در غلظتهای زیاد به علت زیاد بودن فشار اسمزی شرایط رشد میکروبها را مشکل می‌نمایند. بنابراین از بعضی از این قندها به عنوان ماده محافظت کننده استفاده می‌شود؛
- ۵- در تغذیه انسان از قندها به عنوان مواد تأمین کننده انرژی استفاده می‌شود؛
- ۶- در دمای زیاد، قندها به هم می‌پیوندند و به رنگ قهوه‌ای تیره به نام «کارامل» تبدیل می‌شوند.

جدول ۱-۲- میزان شیرینی قندها در مقایسه با ساکاروز

۱۷۵	فروکتوز
۱۳۰	ساکاروز هیدرولیز شده، قند انورت
۱۰۰	ساکاروز
۷۰	گلوکز
۶۰	قند ذرت
۳۰	مالتوز
۱۵	لاکتوز

## پلی ساکاریدها

پلی ساکاریدها، کربوهیدراتهای با وزن مولکولی زیاد هستند که اختلافشان با قند در آن است که غیرمتبلور، غیر محلول در آب می‌باشند. یک پلی ساکارید از تعداد زیادی واحدهای مونوساکارید مربوط به هم که ممکن است همانند یا متفاوت باشند ساخته می‌شود.

حیوانات با فتوستز، قادر به ساختن کربوهیدرات نیستند به همین دلیل، پلی ساکاریدها به طور عمده در گیاهان یافت می‌شوند. با وجود این، پلی ساکارید گلیکوژن توسط انسان از گلوکز ساخته و

ذخیره می‌شود. نشاسته هم نقش مشابهی را در گیاهان ایفا می‌کند و پلی ساکاریدها در گیاهان به‌عنوان عامل ساختمان فیزیکی نیز عمل می‌کنند ولی این موضوع در مورد حیوانات صدق نمی‌کند.

پلی ساکاریدهای مهم عبارتند از:

**الف — سلولز:** سلولز، کربوهیدرات ساختمان اصلی گیاهان است و بدین لحاظ فراوان یافت می‌شود و تمام اشکال زندگی گیاهی، از سخت‌ترین تنه درخت گرفته تا نرمترین پنبه، حاوی سلولز می‌باشند و در واقع پنبه تقریباً سلولز خالص است. انسان و اغلب گوشتخواران نمی‌توانند سلولز را هضم کنند زیرا آنزیمهای موجود در معده آنها قادر به شکستن اتصال بین واحدهای گلوکز نیستند.

**ب — نشاسته:** نشاسته، ذخیره اصلی گیاهان است که در صورت لزوم به قندها تبدیل می‌گردد. این ماده، ممکن است در ساقه (مانند نخلها) یا در غده‌های ریشه‌ای (مانند سیب‌زمینی) ذخیره شوند، میوه‌های نارس، حاوی مقادیر قابل توجهی نشاسته می‌باشند که با رسیدن میوه تبدیل به گلوکز می‌شود. نشاسته به وفور در دانه‌های غلات یافت می‌شود.

**پ — پکتین:** پکتین نوعی پلی‌ساکارید است که در میوه‌ها و برخی ریشه‌ها یافت می‌شود و عامل تشکیل ژل در تولید مرباست (مقدار درصد کربوهیدرات در جدول ضمیمه فصل دوم).

**کربوهیدرات به‌عنوان مواد غذایی:** ارزش اصلی مواد غذایی غنی از کربوهیدراتها، انرژی ارزان و سهولت هضم آنهاست.

زیاده‌روی در مصرف مواد غذایی غنی از قند منجر به چاقی و نرسیدن سایر مواد غذایی مغذی ضروری به بدن می‌شود.

در غیاب مقدار کافی کربوهیدراتها، احتیاجات انرژی بدن می‌تواند با پروتئین و چربی تأمین شود. با وجود این، رژیم غذایی که کربوهیدرات آن کم است برای افراد سالم توصیه نمی‌شود زیرا کمبود کربوهیدرات موجب هدر رفتن پروتئین می‌گردد. بدن در صورتی می‌تواند به بهترین نحو از پروتئین مصرفی استفاده کند که به‌طور همزمان مقدار مصرف کربوهیدرات هم کافی باشد.

**۳ — پروتئینها:** پروتئینها، یکی از عوامل اصلی حیات‌اند. گیاهان با استفاده از ازت معدنی و «CO<sub>2</sub>» اسیدهای آمینه مختلف را در خود ساخته، از ترکیب آنها پروتئینهای گوناگون را به‌وجود می‌آورند. انسان یا سایر حیوانات، قادر به ساخت اسیدهای آمینه از این راه نیستند و بایستی پروتئین یا اسیدهای آمینه را به‌طور آماده دریافت نمایند.

پروتئینها می‌توانند مانند کربوهیدراتها و چربیها سوخته، در بدن تولید انرژی نمایند ولی اهمیت این مواد در ساخت و ترمیم سلولها، بافتها، خون و آنزیمهای بدن است.

پروتئینها ترکیباتی هستند که از اتمهای کربن، اکسیژن، هیدروژن، ازت و گوگرد تشکیل شده‌اند.

در ترکیب بعضی از پروتئینها، سایر عناصر مانند گوگرد و فسفر نیز یافت می‌شوند. پروتئینها از نظر شیمیایی دارای ساختمان پیچیده می‌باشند.

## اسیدهای آمینه

ساختمان شیمیایی اسیدهای آمینه در حقیقت یک اسید آلی است. بیش از ۲۰ اسید آمینه در ساختمان پروتئین مواد غذایی و بدن انسان یافت می‌شود. از میان اسیدهای آمینه به دست آمده از پروتئینها فقط ۸ عدد آن برای بزرگسالان ضروری است. زیرا بدن قادر به ساخت آنها نیست. در صورتی که اگر مواد اولیه مناسب در اختیار باشد بدن می‌تواند مقدار کافی از سایر آمینواسید (غیر ضروری) را سنتز کند رژیم غذایی مشتمل بر ۸ آمینو اسید اساسی، ماده مناسب برای ساخت تمام آمینو اسیدهای مورد نیاز یک انسان بزرگسال را تأمین می‌کند.

**کیفیت پروتئینی:** کیفیت غذای پروتئینی را می‌توان بر مبنای تعداد و مقادیر آمینو اسیدهای اساسی موجود در آن و میزان هضم و جذب پروتئین آن به وسیله بدن تعیین کرد. غذاهای پروتئینی که بالاترین کیفیت را دارند آنها می‌باشند که تمام ۸ آمینو اسید اساسی را در مقادیر مورد نیاز انسان تأمین می‌کنند.

**غذاهای پروتئینی جدید:** پروتئین حیوانی به ویژه گوشت، گران است و عرضه آن در سراسر جهان کم است. به دو دلیل ذکر شده و به علت آنکه رشد جمعیت دنیا موجب افزایش تقاضا برای پروتئین می‌باشد بنابراین فکر تولید مواد پروتئینی با جدیت دنبال می‌شود. برای نمونه، کنجاله دانه سویا را پس از روغن کشی به شکل گوشت به ویژه گوشت چرخ کرده به بازار عرضه می‌کنند. همچنین، کنجاله بادام زمینی، پنبه دانه و برخی دیگر از دانه‌های روغنی برای این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرند. از میکروارگانیزمهایی نظیر قارچها، باکتریها و جلبکها نیز به عنوان منابع پروتئین خوراکی موسوم به «پروتئین تک یاخته» بهره برداری می‌شود.

این نوع پروتئین را می‌توان با کشت گونه‌های مورد نظر بر روی پوست و تفاله میوه تولید نمود. البته پروتئینهای تغلیظ شده بالا هنوز غذای مطمئنی برای انسان نیستند و به علت دارا بودن مقدار زیاد نوکلئو پروتئینها، ایمنی مصرف پایینی دارند.

۴- آب: زندگی بدون آب امکان پذیر نیست. آب برای هر موجود زنده، از ساده‌ترین گیاه و ارگانیزم تک یاخته‌ای گرفته تا پیچیده‌ترین سیستم زنده شناخته شده یعنی بدن انسان، ضرورت دارد. به علاوه در حالی که موجودات زنده بدون سایر مواد مغذی، می‌توانند برای مدت قابل ملاحظه‌ای زندگی کنند بی‌حضور آب، خیلی زود می‌میرند زیرا بدن موجودات زنده حاوی مقدار زیادی آب است

که هیچ‌گاه مقدار آن نباید کمتر از ۶۰٪ وزن کل بدن باشد. برخی اوقات، این مقدار (مقدار آب بدن) به ۹۵٪ می‌رسد یعنی حدود دو سوم وزن بدن آب است. آب ماده‌ی اساسی تشکیل‌دهنده‌ی تمام اعضا، بافتها و مایعات بدن است. تنها چند قسمت از بدن نظیر استخوانها و دندانها از مقدار کمتری آب برخوردارند.

در طول زندگی، بدن دائماً آب از دست می‌دهد. بخشی از آن از طریق ادرار، مقداری از سطح بدن به صورت عرق و قسمتی به صورت بخار از راه تنفس، مقادیر کمی از آب نیز با مدفوع از دست می‌رود. برای آنکه بدن به خوبی انجام وظیفه کند باید آب از دست رفته جایگزین گردد و تعادلی بین آب دریافتی و دفعی برقرار شود. منبع عمده‌ی آب برای بدن آب آشامیدنی و سایر مواد غذایی مایع است.

جدول ۲-۲- تعادل آب در بدن

منبع	آب دریافتی (سانتیمتر مکعب در روز)	منبع	آب دفعی (سانتیمتر مکعب در روز)
غذا	۸۵۰	ادرار	۱۵۰۰
نوشیدنی	۱۳۰۰	ریه‌ها	۴۰۰
اکسایش		پوست	۵۰۰
مواد مغذی	۳۵۰	مدفوع	۱۰۰
مجموع	۲۵۰۰	مجموع	۲۵۰۰

آب از این نظر با سایر مواد مغذی اساسی تفاوت دارد که قسمت اعظم آن در بدن دستخوش تغییر شیمیایی واقع نمی‌شود. در حالی که پروتئینها برای نمونه، در اثر هضم به آمینو اسیدها شکسته می‌شوند. اما نقشهایی که آب ایفا می‌کند، بیشتر فیزیکی است. آب در قابلیت حل کردن اجسام یا نگه‌داشتن آنها به حالت کلوییدی مؤثر است.

ویژگیهای آب: آب مایعی بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌مزه‌ای است که در شرایط متعارف جوّی در  $100^{\circ}\text{C}$  به جوش آمده و در  $0^{\circ}\text{C}$  منجمد می‌شود. و بسته به منبع اولیه دارای میکروبیهای بیماری‌زا و غیربیماری‌زا، مواد معدنی و عوامل سختی آب (املاح قابل حل در آب) می‌باشد. سختی آب یا املاح قابل حل در آن را به سه گروه تقسیم می‌کنند.

۱- سختی کل: که عبارت است از کلیه املاح موجود در آب مانند: کربناتها، سولفاتها، کلورهای سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم.

۲- سختی موقت: عبارت است از بی‌کربنات کلسیم و منیزیم که این املاح در اثر گرم شدن آب

رسوب می‌کنند و باعث کم شدن سرعت جریان آب در لوله‌ها، کم کردن سرعت جابجایی دما و تشکیل کانون میکروبی در جرم تشکیل شده در داخل مجاری آب گرم می‌شود.

۳- سختی دائم: عبارت است از املاح سولفات کلرور کلسیم و منیزیم که در اثر حرارت دادن رسوب نمی‌کنند.

۵- عناصر معدنی: عناصر معدنی به طرق گوناگون مورد استفاده بدن قرار می‌گیرند ولی کاربرد آنها را می‌توان تحت سه عنوان اصلی مورد مطالعه قرار داد:

۱- به عنوان بخشی از ساختمان بدن (کلسیم، فسفر و منیزیم)

۲- به عنوان بخشی از بافت‌های نرم بدن (پتاسیم)

۳- به عنوان بخشی از مایعات بدن (سدیم و پتاسیم)

علاوه بر عناصر معدنی ذکر شده، بدن انسان به مقادیری از سایر مواد معدنی نیاز دارد که برای زندگی ضرورت دارند و عبارتند از: کبالت، مس، منگنز، مولیبدن، روی، سلنیوم، فلورئور و ید.

نقش دقیقی که این عناصر در بدن ایفا می‌کنند اغلب به طور کامل مشخص نگردیده است ولی بیشتر آنها جزء ضروری ویتامینها، آزمیها یا هورمونها هستند. (جدول ضمیمه فصل دوم)

۶- ویتامینها: تا هشتاد سال پیش تصور می‌رفت که رژیم غذایی حاوی مقادیر کافی پروتئین، کربوهیدرات، چربی، عناصر معدنی و آب برای حفظ سلامتی انسان است ولی بعدها معلوم شد حیواناتی که با رژیم غذایی مصنوعی تنها حاوی این مواد مغذی تغذیه گردیدند به خوبی رشد نکردند و اکنون مشخص شده است که مقادیر کمی از برخی از سایر مواد مغذی به نام ویتامینها نیز مورد نیاز می‌باشند. ویتامینها ترکیبات آلی هستند که در مقادیر کم، در بسیاری از مواد غذایی یافت می‌شوند، وجود آنها در رژیم غذایی ضروری است زیرا به جز چند مورد استثنایی، بدن قادر به سنتز آنها از سایر مواد مغذی نیست. کمبود اغلب ویتامینها منجر به بروز وقفه در رشد کودکان می‌شود و این حالت معمولاً با از دست دادن اشتها تشدید می‌شود. بیماریهای گوناگونی به نام سوء تغذیه در طول تاریخ موجب درد و رنج و مرگ بسیاری از مردم گشته است ولی امروزه ثابت شده که اگر رژیم غذایی انسان حاوی مقدار کافی ویتامینها باشد این بیماریها قابل پیشگیری و معالجه است و در واقع کشف وجود ویتامینها و بهره‌برداری از آنها برای پیشگیری و درمان بیماریها، بزرگترین پیشرفت در علم تغذیه در قرن بیستم به‌شمار می‌رود.

اغلب ویتامینها از نظر شیمیایی بسیار پیچیده‌اند و به یک خانواده شیمیایی تعلق ندارند بلکه همگی کاملاً با یکدیگر متفاوت‌اند. با وجود این ساختمان تمام آنها شناخته شده و غیر از یک مورد



استثنایی، بقیه را می‌توان به طور مصنوعی تهیه کرد. قبل از تعیین ساختمان ویتامینها آنها را با حروف A, B, C و ... می‌نامیده‌اند اما اکنون ویتامینها را با نامهایی که تاحدی بر ساختمان شیمیایی آنها دلالت دارد، می‌شناسند و کاربرد این اسامی نسبت به حروف برتری دارد ولی در برخی موارد استفاده از حروف که از ابتدا مرسوم بوده هنوز متداول است. ویتامینها به مقدار کم مورد نیاز بدن هستند و مقادیر موجود در مواد غذایی گوناگون معمولاً برای نیازهای انسان کفایت می‌کند. برای اطمینان از اینکه تمام نیاز بدن تأمین شده هر روز باید انواع مواد غذایی خورده شود. مقدار ویتامین یک ماده غذایی می‌تواند به میزان قابل توجهی تغییر کند. این موضوع به ویژه در مورد میوه‌ها و سبزیها که میزان ویتامین آنها علاوه بر عوامل دیگر به تازه بودن، نوع میوه و سبزی و شرایط آب و هوا در طول رشد گیاه آنها نیز بستگی دارد، صدق می‌کند.

اندازه‌گیری میزان ویتامین موجود در غذا در ابتدا مشکل بود زیرا زمانی که اثرات ویتامینها کشف گردید خود ویتامینهای خالص قابل جدا کردن نبودند ولی تمام ویتامینهای شناخته شده اکنون به صورت خالص جدا گردیده‌اند و واحدهای بین‌المللی را می‌توان برحسب وزن ویتامین خالص دقیقاً مشخص کرد. برای نمونه ویتامین C به صورت متبلور تهیه شده و واحد بین‌المللی آن ۵mg٪ ویتامین خالص است. میزان ویتامین موجود در غذاها و ویتامین مورد نیاز بدن را می‌توان برحسب میلی‌گرم یا میکروگرم به ازای وزن واحد ماده غذایی بیان کرد. ویتامینها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

ویتامینهای محلول در آب، مانند: C و انواع ویتامین B

ویتامینهای محلول در چربی، مانند: E, D, A و K

رتینول یا ویتامین A: ویتامین A جسم جامدی به رنگ زرد روشن و محلول در چربی است. این ترکیب به مقادیر بسیار جزئی در آب حل می‌شود. ویتامین A در طبیعت به شکل  $A_1$  یا رتینول و ویتامین  $A_2$  یا دزهیدرو رتینول وجود دارد.

ویتامینهای گروه B: ویتامینهای گروه B از چندین ویتامین تشکیل شده‌اند که وظایف مشابهی دارند و اغلب توأم در مواد غذایی یافت می‌شوند. ویتامینهای B در بدن بیشتر در فعالیت آزاد کردن انرژی از غذا شرکت دارد چون بدن ظرفیت ذخیره کردن آنها را ندارد مقادیر مازاد بر احتیاجات، فوری رفع می‌شود. اعضای مهمتر ویتامینهای گروه B عبارت‌اند از:

۱- تیامین یا ویتامین  $B_1$

۲- ریوفلاوین یا ویتامین  $B_2$

۳- پیریدوکسین یا ویتامین  $B_6$

۴- سیانوکوبالامین یا ویتامین  $B_{12}$

۵- بیوتین یا ویتامین H

۶- نیاسین یا ویتامین PP

اسید اسکوربیک یا ویتامین C: اسید اسکوربیک یا ویتامین C جسم جامد سفید رنگ با فرمول  $C_6H_8O_6$  است. کمبود ویتامین C در بدن بیماری اسکوربوت را به وجود می‌آورد. ویتامین D یا کول کلیسفرول<sup>۱</sup>: ویتامین D موجود در طبیعت «کول کلیسفرول» نامیده می‌شود که جسم جامد متبلوری به رنگ سفید محلول در چربیها و روغنهای ولی نامحلول در آب می‌باشد.

ویتامین E: این ویتامین «الفاتوکوفرول» نامیده می‌شود. کمبود ویتامین E در انسان هنوز تشخیص داده نشده با وجود این احتمال دارد ویتامین E نقش مهمی به عنوان آنتی‌اکسیدان در رژیم غذایی ایفا کند و اجسامی که به آسانی اکسیده می‌شوند (نظیر اسیدهای چرب اشباع نشده، کاروتن و اسید اسکوربیک) را محافظت کند. این ویتامین در تخم مرغ و روغنهای به دست آمده از غلات مانند ذرت یافت می‌شود.

ویتامین K: این ماده برای لخته شدن عادی خون ضرورت دارد. خطر کمبود ویتامین K برای فردی که رژیم غذایی معمولی دارد اندک است. این ویتامین پراکندگی وسیعی در مواد غذایی دارد و روغن کبد ماهیها و سبزیهای نظیر اسفناج و کلم پیچ، منابع خوبی از آن می‌باشند.

## جدول ضمیمه فصل دوم

### جدول ۳-۲- ترکیبات مواد غذایی در هر صد گرم

ویتامین آ (رتینول) میکروگرم	میلیگرم				گرم					انرژی (کالری)	ماده غذایی	
	نیاسین	ریبو فلاوین	تیامین	ویتامین ث	آهن	کلسیم	کربوهیدرات	چربی	پروتئین			رطوبت
-	۴/۶	۰/۰۴	۰/۳۶		۵/۵	۴۵	۶۳/۹	۰/۵۱	۸/۹۱	۲۴/۶	۲۹۳	نان لواش
-	۱/۴	۰/۰۹	۰/۳۳		۱/۳	۵۷	۵۵/۱	۰/۴۱	۸/۷	۳۲/۶	۲۵۹	نان سنگک
-	۵/۱۵	۰/۰۴	۰/۳۵		۶/۵	۵۹	۶۰/۴۵	۰/۶	۹/۲۹	۲۵/۵	۲۸۳	نان تافتون
-	۳/۱	۰/۰۴	۰/۲		۴/۷	۴۵	۵۶/۴۱	۰/۷۵	۸/۲۰	۳۱/۹۵	۲۶۵	نان بربری
-	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۲۱	۱۳۱	۴/۴	۲/۴	۳/۴۶	۸۸	۵۳	شیر پاستوریزه
-	-	-	-	-	۰/۸	۱۱۲	۵/۴۲	۲/۳۵	۴/۳	۸۷/۱۳	۶۰	مالست
۴۸	۰/۴	۰/۸۶	۰/۰۷	-	۷/۵	۳۵۴	۲/۰۸	۱۸/۳۲	۸/۲۸	۵۵/۸۴	۲۴۶	بنیر تبریز
-	۱/۶۲	۰/۸۲	۰/۳۷	-	۲۰	۴۳۰	۵/۵۴	۸/۱۸	۷۰/۳۸	۵۸	۲۷۷	کنسک
گوشت:												
-	-	-	-	-	۳	۸	۰/۵۵	۴/۴	۲۱/۹	۷۱/۱	۱۴۳	گوشت گوسفند
-	۱/۱۳	۰/۶	۰/۰۸	۱	۲/۴	۱۳	۱/۱۹	۱۱/۲۲	۱۵/۴۴	۷۱/۱۸	۱۶۷	زبان گوسفند
-	۷/۵۵	۰/۲۴	۰/۱	۱	۲/۸	۲۲	۲/۹۴	۱۱/۲۲	۱۷/۳۰	۶۷/۵	۱۸۳	گوشت جوجه
حیوانات:												
-	۱/۶	۰/۱۳	۰/۴۸	-	-	-	۶۲/۶۴	۱/۴	۱۹/۸	۸/۸	۳۶۰	لویا سفید
-	۲/۷۹	۰/۱۷	۰/۳۶	-	-	-	۵۸/۰۷	۵/۶	۲۰/۹	۷/۹	۳۶۶	نخود
سبزیها:												
۱۰	۰/۴	۰/۰۴	۰/۰۸	۵۶	۰/۶	۶۴	۶/۹۲	۰/۱۱	۱/۹۴	۸۹/۰۳	۳۶	کلم (برگ)
۸۲	۰/۵۶	۰/۰۹	۰/۰۶	۱۰	۰/۵	۲۲	۲/۴۵	۰/۳۲	۱/۱۱	۹۴/۸	۱۷	کاهو
۶۳	۰/۵۴	۰/۰۶	۰/۰۴	۴	۱/۴	۲۲	۹/۰	۰/۰۷	۰/۵۵	۸۸/۶	۳۹	هویج ایرانی
۳	۰/۸۶	۰/۰۸	۰/۰۸	۶۱	۱/۳	۶۰	۴/۹۸	۰/۸۱	۳/۸	۸۸	۴۲	گل کلم
۲۱	۰/۳۱	۰/۱۸	۰/۰۹	۱۸	۲/۳	۸۹	۷/۴۹	۰/۱۹	۲/۸۸	۸۶/۷	۴۳	لویا سبز
۵۶۸	۱/۷۳	۰/۹	۰/۲۴	۵۱	۶/۶	۲۹۵	۸/۵۶	۰/۵۲	۳/۴۳	۸۴/۳	۵۳	نعناع
۱۱۴۸	۱/۰۵	۰/۶۵	۰/۱۳	۱۱۳	۲/۳	۲۴۹	۶/۲	۰/۴۲	۳/۴۴	۸۷/۵۷	۴۲	جعفری
۶۹۱	۰/۶۰	۰/۲۰	۰/۱۶	۵۰	۴/۲	۱۰۰	۳/۶	۰/۲۲	۲/۸	۹۰/۹	۲۷	اسفناج
-	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۰۵	۵	۰/۲	۲۱	۵/۵	۰/۰۶	۱/۱۷	۹۲	۲۷	پیاز
-	۱/۵	۰/۰۴	۰/۱	۹	۰/۴	۸	۱۹/۱	۰/۳	۲/۶۵	۷۶/۷۷	۸۳	سبب زمینی
۳	۰/۱۶	۰/۰۶	۰/۰۳	۲۶	۱/۲	۴۲	۳/۰	۰/۰۷	۰/۸۵	۹۴/۲	۱۶	ترچه قرمز
۸	۰/۴۷	۰/۰۲	۰/۰۸	۲	۰/۵	۱۷	۴/۵	۰/۰۵	۱/۱۸	۹۲/۹	۲۳	بادنجان

۹۲	۰/۶۹	۰/۱	۰/۰۹	۴	۰/۹	۸	۲۶	۰/۲۸	۱/۴	۶۹/۶	۱۱۲	کدو حلوائی
۱	۰/۷۰	۰/۰۹	۰/۰۳	۲۵	۰/۸	۱۸	۳/۳	۰/۱۱	۱/۳۸	۹۴/۱۵	۱۹	کدو مسمائی
۱۰۱	۰/۲۶	۰/۰۹	۰/۰۷	۹	۱/۶	۶۵	۲/۳	۰/۰۷	۱/۲۲	۹۳/۴۰	۱۹	کرفس
۹۰	۰/۵۱	۰/۰۵	۰/۰۷	۲۴	۱/۲	۷	۱/۴	۰/۰۴	۰/۹۴	۹۶/۷۶	۱۰	گوجه فرنگی
۲	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۲۷	۰/۸	۲۱	۷/۲	۰/۰۲	۰/۵۴	۹۲	۳۱	آب لیموترش
<b>میوه‌ها:</b>												
۲	۰/۲۵	۰/۰۳	۰/۰۴	۴۴	۰/۲	۲۰	۸/۶	۰/۰۹	۰/۴۲	۹۰/۴	۳۷	لیموشیرین
۴۳۳	۰/۴۳	۰/۰۴	۰/۰۷	۴۱	۰/۳	۴۲	۱۰	۰/۴۳	۰/۷	۸۸	۴۷	نارنگی بم
۹۲	۰/۲۴	۰/۰۲	۰/۰۳	-	۰/۱	۲	۵/۴	۰/۱	۰/۳۵	۹۳/۸	۲۴	هندوانه محبوبی
۱۰۲	۰/۷	۰/۰۴	۰/۱۴	۴	۱/۱	۵۰	۱۶/۱	۰/۰۳	۰/۸۸	۸۱/۹	۶۸	آلبالو
۱۵	۰/۵۵	۰/۰۶	۰/۰۳	۹	۱/۱	۳۴	۱۴/۵	۰/۰۷	۰/۷۳	۸۳/۳۱	۶۲	زردآلو
-	۰/۲۲	۰/۰۳	۰/۰۵	۲	۱/۱	۱۸	۲۱/۷	۰/۰۲	۰/۸۵	۷۶/۷۴	۹۰	انگور عسگری
۱۳	۰/۱۹	۰/۰۱	۰/۰۶	۳	۰/۴	۱۴	۱۵/۲	۰/۳۷	۰/۲۸	۸۳/۱۲	۶۵	سیب لبنانی
۱۲	۰/۶	۰/۰۴	۰/۰۴	۹	۲۸	۱۰	۲۳/۲	۰/۲	۱/۲	۷۴	۱۰۲	موز
۵	۰/۶۳	۰/۰۶	۰/۰۳	۲۲	۱/۴	۵	۱۱	۰/۰۴	۰/۹۷	۸۷/۲	۴۸	خریزه
۶	۰/۴	۰/۰۶	۰/۰۳	۲۸	۱/۱	۱۲	۱۲/۴	۰/۲	۰/۸	۸۵/۳	۵۵	هلو
۱۰	۰/۶۸	۰/۱۲	۰/۱۴	-	۲/۹	۴۳	۶۳/۸	۰/۵۴	۱/۶	۳۱	۲۶۶	خرما
<b>خشکیار:</b>												
۱	۱/۶۴	۰/۱۳	۰/۷۳	-	۳/۲	۱۵۸	۱۶/۹	۵۴/۵	۲۰/۹۰	۲/۹۸	۶۴۳	پسته (بو داده)
	۱/۳۲	۰/۱۱	۰/۱۶	۴	۵/۱	۴۱۱۸	۸۰/۰	۱/۷۵	۴	۱۰/۰۷	۳۵۲	انجیر خشک
-	۳/۶۰	۰/۸۷	۰/۲۵	۰/۸۳	۵/۹	۲۳۷	۲۴/۲	۴۷/۸۵	۱۷/۳۵	۲/۵۵	۵۹۷	بادام (مغز بو داده)
	-	-	-	-	-	-	-	۱۰۰	۰	۰	۹۰۰	روغن نباتی
-	-	-	-	-	-	-	۹۹/۹	۰	۰	۰/۱	۴۰۰	قند و شکر
	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۰۱	۶۸	۰/۹	۶	۸۴/۴	-	۰/۳۰	۱۵/۱۱	۳۳۸	عسل

اقتباس از کتاب تغذیه و بیماریهای ناشی از سوء تغذیه - دکتر صدر - دکتر باوندی ۱۳۵۶

## خودآزمایی

- ۱- دو نقش اساسی مواد مغذی را در بدن بیان نمایید.
- ۲- اجزای تشکیل دهنده مواد غذایی به چند گروه تقسیم می‌شوند؟ توضیح دهید.
- ۳- اهمیت چربیها را در تغذیه انسان بیان نمایید.
- ۴- خصوصیات قندها را توضیح دهید.
- ۵- پلی ساکاریدهای مهم را نام ببرید.
- ۶- پروتئینها، اسیدهای آمینه و نقش آنها را در بدن ذکر کرده و منابع مهم گیاهی آنها را نام ببرید.
- ۷- چهار نوع غذای پروتئینی جدید را نام ببرید.
- ۸- ویژگیهای آب را بیان نمایید.
- ۹- کاربرد عناصر معدنی در بدن را شرح دهید.
- ۱۰- منابع غنی ویتامین C و A را بنویسید.