

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تغذیه و بهداشت مواد غذایی

رشته‌های کودکیاری - تربیت بدنی - مدیریت خانواده - صنایع غذایی

گروه‌های تحصیلی بهداشت - علوم ورزشی - مدیریت خانواده - کشاورزی

زمینه خدمات و کشاورزی

شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای

شماره درس ۴۱۴۳

۶۴۱	تغذیه و بهداشت مواد غذایی / گروه تألیف و بازسازی : نسرين اميدوار، خديجه رحمانی، مریم قوام صدري ... [و دیگران] - تهران : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران، ۱۳۹۵.
۱ / ۶۱۶ ت	۱۴۸ ص. : مصور. - (آموزش فنی و حرفه‌ای؛ شماره درس ۴۱۴۳)
۱۳۹۵	با همکاری اعضای هیئت علمی انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور. متون درسی رشته‌های کودکیاری - تربیت بدنی - مدیریت خانواده - صنایع غذایی گروه‌های تحصیلی بهداشت - علوم ورزشی - مدیریت خانواده - کشاورزی، زمینه خدمات و کشاورزی. برنامه‌ریزی و نظارت، بررسی و تصویب محتوا : کمیسیون برنامه‌ریزی و تألیف کتابهای درسی رشته کودکیاری دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش وزارت آموزش و پرورش. ۱. تغذیه. ۲. مواد غذایی - بهداشت. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. ب. انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور. ج. شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران. د. عنوان. هـ. فروست. ۱۳۸۷ الف ۶۱۶ ت ۶۴۱/۱ ۶۴۱۱ برنامه‌ریزی درسی آموزشهای فنی و حرفه‌ای

۱۳۹۵

برای خرید تغذیه و بهداشت مواد غذایی، فنی و حرفه ای چاپ ۱۴۰۲، اینجا بزنید

همکاران محترم و دانش‌آموزان عزیز :

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر تألیف کتابهای درسی
فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام‌نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وب‌گاه (وب‌سایت)

این کتاب با توجه به نظریات و استانداردهای جدید علم تغذیه و عکس‌العمل‌های
تحریک‌نشده هنرآموزان سراسر کشور، توسط گروه مؤلفان در دی‌ماه ۱۳۸۷ مورد بازنگری و
اصلاح قرار گرفت.

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف : دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

نام کتاب : تغذیه و بهداشت مواد غذایی - ۴۸۱/۳

گروه تألیف و بازسازی : نسرین امیدوار، خدیجه رحمانی، مریم قوام صدری، شهرزاد رکنی، اعضای هیئت علمی
انستیتو و دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و

منصوره جواد زاده

اعضای کمیسیون تخصصی : عزیزالله باطبی، سارا فرجاد، شهرزاد سعادت قرین و معصومه صادق

آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن : ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کدپستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹،

وب‌سایت : www.chap.sch.ir

مدیر امور فنی و چاپ : لیدا نیک‌روش

طراح جلد : تبسم ممطحنی

صفحه‌آرا : معصومه چهره‌آرا ضیابری

حروفچین : کبری اجابتی

مصصح : شاداب ارشادی، مریم جعفر علیزاده

امور فنی رایانه‌ای : حمید ثابت کلاچاهی، فاطمه رئیس‌یان فیروزآباد

ناشر : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن : ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۳۷۵۱۵-۱۳۹

چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار : ۱۳۹۵

حق چاپ محفوظ است.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید
و از اتکای به اجانب پرهیزید.
امام خمینی «قدس سرّه الشّریف»

توجه :

از این کتاب در رشته صنایع غذایی برای درس اصول تغذیه به ارزش ۲ واحد استفاده می‌شود.
کلیه مطالب کتاب همراه با مطالب قسمتهای رنگی (به استثنای جداول) در ارزشیابی دانش آموزان این رشته لحاظ خواهد شد.

فهرست مطالب

مقدمه

۱	بخش اول : آشنایی با اصول علم تغذیه
۲	فصل ۱. تاریخچه و تعاریف
۵	فصل ۲. کربوهیدرات‌ها
۱۲	فصل ۳. پروتئین‌ها
۲۰	فصل ۴. چربی‌ها (لیپیدها)
۲۷	فصل ۵. ویتامین‌ها
۴۹	فصل ۶. آب و مواد معدنی

۶۹	بخش دوم : اصول تنظیم برنامه‌های غذایی
۷۰	فصل ۷. گروه‌های غذایی
۷۷	فصل ۸. تنظیم برنامه‌های غذایی
۸۱	فصل ۹. تعادل انرژی در برنامه غذایی
۸۹	فصل ۱۰. اختلال در تعادل انرژی
۹۷	فصل ۱۱. تغذیه در دوران‌های مختلف زندگی

۱۰۷	بخش سوم : اصول بهداشت و نگهداری مواد غذایی
۱۰۸	فصل ۱۲. بهداشت مواد غذایی
۱۲۵	فصل ۱۳. اصول نگهداری مواد غذایی
۱۳۰	فصل ۱۴. کنترل بهداشتی مواد غذایی

۱۴۰	جدول پیوست (۱)
۱۴۲	جدول پیوست (۲)
۱۴۸	منابع

مقدمه

هر موجود زنده برای ادامه حیات به غذا نیاز دارد. غذا برای تأمین نیروی مورد نیاز بدن، فعالیت اعضا و دستگاه‌های مختلف، رشد و نمو، تأمین و حفظ حرارت بدن و هریک از اعمال حیاتی لازم است. اگر چه خوردن غذا از ضروریات اساسی زندگی و لازمه دوام آن است لیکن متأسفانه بسیاری از افراد هنوز به آنچه می‌خورند و می‌آشامند توجه چندانی ندارند و غذا خوردن را تنها اقدامی در جهت رفع گرسنگی می‌پندارند. حال آنکه برای بهتر زیستن و تأمین سلامت کامل بدن، مجهز شدن به دانش تغذیه به انسان کمک می‌کند تا با دید روشن‌تری نسبت به آنچه می‌خورد، توجه کند و با انتخاب ترکیب مناسبی از مواد غذایی و تصحیح عادات نادرست غذایی، زندگی سالم‌تر و با کارایی بیش‌تری داشته باشد.

۱- سخنی با دانش‌آموزان

امروزه تغذیه به عنوان یکی از عوامل مؤثر در سلامت عمومی و پیشرفت اقتصادی جوامع بشری مطرح می‌باشد. برای برخورداری از سلامت کامل و آشنایی بیش‌تر با علم تغذیه و دستیابی به تغذیه صحیح و متعادل، توجه به بهداشت مواد غذایی به‌طور یقین از جمله عوامل اساسی است. زیرا امکان آلودگی و فساد مواد غذایی به دلیل راه یافتن میکروارگانیسم‌ها و فعالیت آن‌ها، و یا تحت تأثیر عوامل فیزیکی و شیمیایی همواره وجود دارد و در صورت عدم رعایت شرایط بهداشتی در مراحل مختلف تهیه، توزیع، طبخ و نگهداری مواد غذایی، سلامت و حیات انسان پیوسته در معرض تهدید قرار می‌گیرد. لذا توجه به بهداشت مواد غذایی در جوار دانش تغذیه، امری ضروری است تا ضمن امکان انتخاب ترکیب مناسبی از غذاها و داشتن تغذیه کافی و مناسب، کیفیت و مرغوبیت آن‌ها نیز به نحو مطلوب رعایت شود.

براین اساس کتاب حاضر در سه بخش جداگانه ولی در ارتباط نزدیک به هم نوشته شده است. بخش اول با نگرش کلی بر اصول تغذیه، به بررسی خواص، ترکیب و نقش هریک از مواد مغذی در اعمال و واکنش‌های حیاتی می‌پردازد. در بخش دوم و سوم مسایل گوناگون کاربردی در زمینه برنامه‌ریزی و تنظیم برنامه‌های غذایی، کنترل وزن، بهداشت مواد غذایی، عوامل مؤثر در آلودگی و فساد مواد غذایی، بیماری‌ها و مسمومیت‌های حاصله و روش‌های پیشگیری مورد بحث قرار گرفته است. در خاتمه به دانش‌آموزان عزیز توصیه می‌شود، به منظور موفقیت بیش‌تر در درک مفاهیم و مطالب کتاب، هدف‌های رفتاری ابتدای هر فصل را مطالعه نموده و در پایان هر فصل، ضمن پاسخگویی به پرسش‌های نمونه پایانی، پرسش‌های تازه‌ای را در ذهن پیروانید و در کلاس مطرح نمایید. در اجرای تمرین‌های عملی فردی و گروهی لازم است تمام فعالیت‌ها را طبق دستورات ارائه شده اجرا نموده و نتایج کار را در کلاس مورد بحث و گفتگو قرار دهید.

۲- سخنی با همکاران محترم

پیشنهادهای زیر، به منظور موفقیت بیش تر همکاران محترم در امر تدریس و انتقال مفاهیم اصلی کتاب، توصیه می شود:

الف - با توجه به ضرورت، در برخی مباحث و جداول (با زمینه آبی رنگ) کتاب از ارقام، ذکر تاریخ و نام برخی افراد استفاده شده است که هدف، آشنایی و درک بیش تر دانش آموزان بوده است و از مدرسان محترم تقاضا می شود ضمن تشویق دانش آموزان به خواندن دقیق مطالب، با آن ها به بحث و بررسی اطلاعات و یافته ها بپردازند و از این موارد آزمون به عمل نیاورند و فقط اعدادی مثل تعداد سروینگ های مورد نیاز روزانه از گروه های غذایی مختلف و با اعدادی که در محاسبه انرژی و مواد مغذی انرژی زا یا برآورد وضعیت چربی بدن، دانستنیان ضروری است و نیاز به فراگیری دارند، ارزشیابی به عمل آورند.

ب - برخی مطالب کتاب تنها برای اطلاعات و آگاهی بیش تر دانش آموزان درج شده است و در متن زرد رنگ ارائه شده اند. این بخش ها برای مطالعه فردی دانش آموزان و در صورت امکان بحث در کلاس بوده و از آن آزمون به عمل نخواهد آمد.

ج - برای جلب توجه بیش تر دانش آموزان، برخی مطالب مهم و قابل توجه در متن صورتی رنگ ارائه شده اند. این مطالب برای شمول در آزمون درس حائز اهمیت هستند.

د - لازم است دانش آموزان در اجرای تمرین های عملی انفرادی و گروهی، تشویق شوند تا فعالیت ها را طبق دستورات ارایه شده اجرا کنند و نتایج کار را در کلاس مورد بحث و گفتگو قرار دهند.

در پایان، برای کلیه مدرسان آرزوی موفقیت نموده و معتقدیم که تلاش های ایشان در ارایه بهتر مفاهیم تغذیه ای، نقش اساسی در ارتقای آگاهی تغذیه ای جامعه خواهد داشت. چنانچه در مطالعه و استفاده از کتاب با نارسایی و یا مشکلی مواجه شدید، پیشنهادات خود را که از ارزش ویژه ای برخوردار است به دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش ارسال دارید تا در بازنگری کتاب در جهت بهبود کیفیت آن استفاده شود.

گروه مؤلفان

هدف کلی کتاب

شناخت و کاربرد صحیح اصول تغذیه و بهداشت مواد غذایی به منظور تأمین و حفظ سلامت تغذیه‌ای خود و جامعه.

بخش اول

آشنایی با اصول علم تغذیه

دانلود سوالات آزمون



راهنمای کامل آزمون

تاریخچه و تعاریف

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

۱. تاریخچه علم تغذیه را بیان کند.
۲. علم تغذیه را تعریف کند.
۳. غذا و اجزای تشکیل‌دهنده آن را تعریف کند.
- ۴- تفاوت غذا و ماده مغذی را بیان کند.

تاریخچه

تاریخچه تغذیه براساس طبقه‌بندی اشنایدر^۱ به سه عصر: طبیعی، تجزیه شیمیایی و بیولوژی تقسیم شده است. امروزه، عصر سلولی یا مولکولی را نیز می‌توان به سه عصر قبلی اضافه کرد.

الف) عصر طبیعی: عصر تا قبل از لاووازیه عصر طبیعی می‌باشد. در این دوره اطلاعاتی در مورد ارزش غذاها وجود نداشته و مردم از منابع طبیعی استفاده می‌کرده‌اند. بیشتر اطلاعات این دوره متکی به دانشمندان اسلامی است.

ب) عصر تجزیه شیمیایی: در اواخر قرن ۱۸ لاووازیه که پدر علم تغذیه خوانده می‌شود، ترکیبات آلی را به وسیله روش‌های شیمیایی تجزیه کرد. وی کربن، هیدروژن و ازت را شناسایی نمود. در آن زمان عقیده بر این بود که یک رژیم کافی باید دارای پروتئین، کربوهیدرات و چربی باشد. البته آزمایش‌های بعدی نشان داد که در غذاها علاوه بر سه ماده فوق، خاکستر و املاح و مواد ضروری ناشناخته نیز وجود دارد.

پ) عصر بیولوژی (عصر زیست‌شناسی): در اوایل قرن بیستم عوامل بسیاری کشف شدند که خواصی مشابه ویتامین داشتند. همچنین در سال ۱۹۴۰ بعضی از ویتامین‌ها کشف و برای تغذیه انسان ضروری شناخته شدند. خاکستر و املاح مواد غذایی مورد مطالعه قرار گرفتند و ثابت شد که این مواد از مخلوطی از عناصر تشکیل شده‌اند. تاکنون بیش از ۲۰ عنصر برای انسان ضروری دانسته شده است.

ت) عصر سلولی یا مولکولی: از سال ۱۹۵۵ با پیدایش میکروسکوپ الکترونی و پیشرفت در فنون و ابزار تحقیقاتی، امکان مطالعه احتیاجات تغذیه‌ای و متابولیسم هر سلول و حتی اجزا یا ارگان‌های داخل سلول بیشتر فراهم آمد. در حال حاضر اطلاعات زیادی در مورد ساختمان سلول و نقش حیاتی و پیچیده‌ای که مواد مغذی در رشد، نمو و نگهداری سلول دارند و نیز اختلالات ناشی از افزایش و یا کاهش دریافت آن‌ها به دست آمده است.

تعاریف

علم تغذیه: علم تغذیه، مجموعه‌ای از اطلاعات و دانش بشری است که ارتباط بین غذا و سلامتی موجود زنده و دامنه وسیعی از دانش را دربر می‌گیرد که ارتباط نزدیکی با سایر علوم مانند بیولوژی، شیمی، بیوشیمی، فیزیک، پزشکی، آناتومی و فیزیولوژی، اقتصاد و علوم رفتاری دارد. علم تغذیه در مورد چگونگی تولید، توزیع، تهیه و مصرف مواد غذایی و نحوه استفاده بدن از آن‌ها (هضم، جذب و مصرف) صحبت می‌کند.

غذا و اجزای تشکیل دهنده آن

غذا به ماده جامد یا مایعی اطلاق می‌گردد که بعد از دریافت، برای نگهداری، ترمیم بافت‌ها، رشد و نمو، تولید مثل سلولی، تنظیم فعل و انفعالات حیاتی و ایجاد حرارت و انرژی در بدن به مصرف می‌رسد. غذاها ممکن است ترکیبی یا ساده باشند. غذاهای ساده مانند شیر، گوشت و هویج و غذاهای ترکیبی مانند انواع خورش یا خوراک‌ها هستند.

ماده مغذی: مواد غذایی از اجزای کوچکتري به نام ماده مغذی^۱ تشکیل شده‌اند. مواد مغذی ترکیبات شیمیایی هستند که در داخل سلول زنده نقش متابولیکی دارند. این مواد اجزای شیمیایی اصلی

^۱ - Nutrient

مایعات بافتی را تشکیل می‌دهند. به‌طور مثال پروتئین یا کلسیم موجود در شیر مواد مغذی هستند. به‌طور کلی شش نوع ماده مغذی در ساختمان مواد غذایی شرکت دارند که عبارتند از: کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها یا لیپیدها و پروتئین‌ها یا مواد ازته که این سه نوع، ماده انرژی‌زا هستند و نقش ساختمانی و بیولوژیکی نیز به‌عهده دارند. ویتامین‌ها، املاح و آب نیز از جمله مواد مغذی می‌باشند، اما انرژی‌زا نیستند و به عنوان مواد مغذی محافظ شناخته شده و در انجام واکنش‌های بیوشیمیایی نقش اساسی دارند. به‌طور مثال می‌توان به نقش ویتامین A در واکنش‌هایی که منجر به بینایی می‌شوند و یا نقش ویتامین‌های گروه B در متابولیسم (سوخت و ساز) انرژی اشاره نمود. در مواد غذایی گیاهی علاوه بر مواد مغذی، ترکیبات شیمیایی گیاهی (فیتوکمیکال^۱) وجود دارد که در حفظ سلامت و پیش‌گیری از بیماری‌هایی مانند بیماری‌های قلبی، عروقی و سرطان‌ها مفید هستند، مانند ایزوفلاون‌ها در سویا، سولفورهای آلی در سیر، پیاز و تره‌فرنگی و رنگدانه‌های زرد و قرمز در میوه‌ها و سبزی‌هایی مانند هویج و گوجه فرنگی.

خودآزمایی

۱. علم تغذیه را تعریف کنید.
۲. ماده غذایی چیست و تفاوت آن با ماده مغذی کدام است؟
۳. مواد مغذی انرژی‌زا کدامند؟
۴. چرا مواد مغذی محافظ برای بدن لازم هستند؟
۵. یک ترکیب شیمیایی مفید را نام ببرید و منابع غذایی مهم آن را معرفی کنید.

کربوهیدرات‌ها

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، از فراگیر انتظار می‌رود که بتواند:
۱. کربوهیدرات‌ها را تعریف کرده، آن‌ها را طبقه‌بندی کند.
 ۲. نقش فیبر غذایی را در سلامت بدن توضیح دهد.
 ۳. منابع غذایی حاوی کربوهیدرات‌های ساده و پیچیده را در برنامه غذایی خود تشخیص دهد.
 ۴. با اختلالات ناشی از عدم تعادل کربوهیدرات‌ها آشنا شود.

کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها از کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند. این مواد در بدن انسان و حیوانات، در عضلات و کبد ذخیره می‌شوند. در گیاهان، بخشی از این مواد به مصرف ساختمان قسمت‌های نگهدارنده (قسمت فیبری و چوبی) گیاه می‌رسد، بخشی دیگر برای رشد گیاه صرف می‌شود و بقیه به صورت ذخیره غذایی مانند نشاسته یا قند در گیاه باقی می‌ماند.

کربوهیدرات‌ها از مهمترین منابع انرژی در برنامه غذایی انسان می‌باشند و معمولاً در یک برنامه غذایی متعادل ۶۵٪ - ۴۵٪ از انرژی غذایی را تأمین می‌نمایند.

طبقه‌بندی کربوهیدرات‌ها

کربوهیدرات‌ها شامل طیف وسیعی از قندهای ساده و مرکب می‌باشند. قندها به صورت زیر طبقه‌بندی می‌شوند:

۱- قندهای ساده

۱-۱- منوساکاریدها: این نوع قندها ساده‌ترین قندهای محلول در آب هستند که در اثر

هیدرولیز^۱ به قند دیگری تبدیل نمی‌شوند. این قندها حاوی ۳ تا ۶ کربن در هر مولکول خود می‌باشند که قندهای حاوی ۶ اتم کربن (هگزوز) از نظر تغذیه اهمیت بیشتری دارند. مهمترین آن‌ها عبارت‌اند از:

● **گلوکز یا قند خون:** که از لحاظ تغذیه‌ای اهمیت فراوان دارد و در خون و غالب میوه‌ها و بعضی از سبزی‌ها یافت می‌شود. اهمیت گلوکز به دلیل آن است که منبع اصلی و مهم انرژی در سلول‌های بدن بویژه سلول‌های مغزی محسوب می‌شود.

● **فروکتوز یا قند میوه:** که در بیشتر میوه‌ها و عسل وجود دارد.

● **گالاکتوز یا قند مغز:** به صورت آزاد در طبیعت یافت نمی‌شود و این قند در ساختمان بافت‌های عصبی شرکت می‌کند.

۲-۱- **دی‌ساکاریدها:** این نوع قندها از ترکیب دو مولکول منوساکارید با از دست دادن یک مولکول آب حاصل می‌شوند. مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

● **ساکارز یا قند نیشکر:** این قند روزانه به شکل شکر و قند مصرف می‌شود و از نیشکر یا چغندر به دست می‌آید.

فروکتوز + گلوکز | ساکارز

● **لاکتوز یا قند شیر:** لاکتوز، قند اختصاصی و ویژه پستانداران است. حدود ۴ تا ۶ درصد در شیر گاو و ۵ تا ۸ درصد در شیر مادر وجود دارد. منابع گیاهی به‌طور کلی فاقد آن می‌باشند.

گالاکتوز + گلوکز | لاکتوز

● **مالتوز یا قند سمنو:** مالتوز از تجزیه نشاسته در هنگام تهیه سمنو و یا از هضم نشاسته یا گلیکوژن در بدن انسان به دست می‌آید. در رژیم غذایی روزانه دی‌ساکاریدهای ذکر شده نقش مهمی ندارد.

گلوکز + گلوکز → مالتوز

۲- **قندهای مرکب (پلی‌ساکاریدها):** قندهای مرکب، از به هم پیوستن چندین مولکول قند ساده حاصل می‌شوند. قندهای مرکب در نتیجه تأثیر عوامل مختلف مانند اسیدها و آنزیم‌ها تجزیه شده، به قندهای ساده تبدیل می‌گردند تا بتوانند در دستگاه گوارش جذب شوند. از انواع این قندها

۱- هیدرولیز یعنی ترکیب شدن آنها با یک یا چند مولکول آب به منظور تجزیه شدن به قندهای ساده‌تر.

که از نظر تغذیه‌ای دارای اهمیت فراوان می‌باشند می‌توان نشاسته، گلیکوژن و فیبرهای غذایی (سلولز و پکتین) را نام برد.

۲-۱- نشاسته: نشاسته از ترکیب مولکول‌های گلوکز حاصل می‌شود. این کربوهیدرات فراوان‌ترین ترکیب قندی قابل استفاده بدن انسان است و در بسیاری از دانه‌ها و ریشه‌های گیاهی وجود دارد. قسمت عمده غلات و حبوبات را تشکیل می‌دهد و در ریشه و ساقه زیرزمینی بعضی از سبزی‌ها مانند سیب‌زمینی و برخی از گیاهان به حد وفور وجود دارد.

مالتوز + آمیلوپکتین + آمیلوز → نشاسته

۲-۲- گلیکوژن یا نشاسته حیوانی: مولکول گلیکوژن شبیه نشاسته است و از ترکیب چند هزار مولکول گلوکز تشکیل شده است. گلیکوژن در کبد و عضلات حیوانات موجود است و تنها منبع ذخیره کربوهیدرات حیوانات محسوب می‌شود، از این نظر گلیکوژن را نشاسته حیوانی نیز می‌نامند. گلیکوژن ذخیره شده در موقع احتیاج مجدداً تجزیه و تبدیل به گلوکز می‌شود و مورد استفاده بدن قرار می‌گیرد. برخلاف نشاسته، گلیکوژن در آب قابل حل می‌باشد.

۱-۱- منوساکاریدها	۱- قندهای ساده :
۱-۲- دی‌ساکاریدها	:
	کربوهیدرات‌ها :
۲-۱- نشاسته	:
۲-۲- گلیکوژن	۲- قندهای مرکب :
۲-۳- فیبر غذایی	:

شکل ۲-۱- طبقه‌بندی کربوهیدرات‌ها

۲-۳- فیبر غذایی: فیبرهای غذایی از نظر ترکیب شیمیایی اساساً پلی‌ساکارید (قند مرکب) هستند، لیکن این مواد در معده و روده کوچک انسان هضم نمی‌شوند، چون آنزیم مناسب هضم آن‌ها در لوله گوارش انسان وجود ندارد. کربوهیدرات‌هایی که در گروه فیبر غذایی قرار می‌گیرند عبارت‌اند از: سلولز، همی سلولز، پکتین‌ها، صمغ‌ها، موم‌ها و نیز یک ترکیب غیر کربوهیدرات به نام لیگنین. سلولز، همی سلولز و لیگنین بخش ساختمانی گیاهان را تشکیل می‌دهند. پنبه، سلولز خالص است. سیوس غلات سرشار از همی سلولز است و فیبر چوبی هویج اساساً لیگنین است. این ترکیبات

در آب حل نمی‌شوند و به این دلیل «فیبر نامحلول» نامیده می‌شوند. لوله گوارش انسان قادر به هضم این گونه فیبرها نیست.

پکتین‌ها، صمغ‌ها و موم‌ها در داخل و اطراف سلول‌های گیاهی وجود دارند و باعث چسباندن سلول‌های گیاهی به یکدیگر می‌شوند. این ترکیبات معمولاً در آب حل می‌شوند و به همین علت «فیبر محلول» نامیده می‌شوند. فیبرهای محلول به وسیله باکتری‌های روده بزرگ انسان هضم می‌شوند. همه فیبرها در بدن اثر یکسانی ندارند. فیبرهای نامحلول به‌ویژه انواع خاصی از همی سلولز بهترین منبع فیبر برای افزایش حجم مدفوع هستند. فیبرهای محلول بهترین منبع فیبر برای کنترل جذب برخی مواد مغذی مثل قند و کلسترول در روده باریک می‌باشد (جدول ۱-۲).

جدول ۱-۲- طبقه‌بندی فیبرهای غذایی^۱

نوع فیبر	اجزاء	منبع غذایی	اثر فیزیولوژیک
الف) محلول در آب: - کربوهیدراتها	پکتین، صمغ و موم برخی همی سلولزها	مرکبات، جو و فرآورده‌های آن انواع حبوبات	- تأخیر در تخلیه معده - کند کردن سرعت جذب گلوکز - کاهش سطح کلسترول خون
ب) غیر محلول در آب: - غیر کربوهیدرات	لیگنین	دانه‌های کامل مانند سبوس گندم	- افزایش حجم مدفوع
- کربوهیدرات	سلولز، همی سلولز	همه گیاهان، پوسته‌ی گندم، جو، برنج، سبزی‌ها	- افزایش حجم مدفوع - کاهش زمان تخلیه‌روده (دفع سریع‌تر)

نقش کربوهیدرات‌ها در بدن

کربوهیدرات‌ها به‌طور کلی اعمال زیر را در بدن انجام می‌دهند:

۱- تأمین انرژی: البته این عمل منحصر به کربوهیدرات‌ها نمی‌باشد ولی کربوهیدرات‌ها ارزانترین منبع آن هستند. انرژی حاصل از کربوهیدرات، تقریباً همیشه ثابت است و بدون توجه به منبع آن (نشاسته، مونی یا دی‌ساکارید) یک گرم کربوهیدرات ۴ کیلوکالری انرژی ایجاد می‌کند.

۲- تأمین قند خون: قند خون همیشه باید در حد ۱۲۰ - ۸۰ میلی‌گرم در صد میلی‌لیتر خون

۱- از فهرست منابع انگلیسی، برگرفته از منبع شماره ۴، صفحه ۱۶۲

ثابت باشد. قند خون کمتر و یا بیشتر از این حد منجر به بیماری می‌شود.

۳- دفع مواد زاید: فیبرهای غذایی از کربوهیدرات‌هایی هستند که می‌توانند کمک فراوانی به دفع مواد زاید بنمایند و در حفظ سلامتی روده انسان مؤثر هستند.

۴- ذخیره انرژی: مقدار اضافی کربوهیدرات‌ها در بدن به‌صورت چربی ذخیره می‌شود تا در زمان لزوم مجدداً صرف تولید انرژی شوند. مقدار بسیار کمی از مازاد آن‌ها نیز به‌صورت گلیکوژن در ماهیچه‌ها و کبد ذخیره می‌گردد تا در صورت لزوم بدن بتواند به‌عنوان منبع انرژی از آن استفاده نماید.

میزان نیاز روزانه: مقدار مورد نیاز توصیه شده ۱۳۰ گرم در روز برای افراد بزرگسال به منظور حفظ گلوکز کافی سیستم عصبی مرکزی و مغز است. مقدار فیبر مورد نیاز برای خانم‌ها ۲۵ گرم و برای آقایان ۳۵ گرم در روز است که با استفاده از غلات کامل، میوه‌ها و سبزی‌ها تأمین می‌شود. در جوامع صنعتی، قندهای تصفیه شده یا ساکارز، جانشین نشاسته شده‌اند. مصرف این قندها رابطه مستقیمی با درآمد دارد و این جانشینی بزرگترین تغییر حاصل در برنامه غذایی مردم در قرن اخیر بوده است؛ احتمالاً این تغییر تا حدی باعث افزایش موارد شیوع بیماری‌های قلبی - عروقی و بیماری قند شده است. نقش استفاده از این نوع قندها در پوسیدگی دندان‌ها را نیز نباید از نظر دور داشت. با توجه به اثر مفید کربوهیدرات‌های مرکب و غنی از فیبر در پیشگیری و درمان بیماری‌های مختلف نظیر بیماری قند، بیماری‌های دستگاه گوارش و سرطان‌های روده‌ای مصرف بیشتر کربوهیدرات‌های مرکب و نشاسته توصیه شده است.

میزان انرژی مورد نیاز برحسب سن، وزن و جنس در جدول پیوست ۱ پایان کتاب ارائه شده است.

اختلال در تعادل کربوهیدرات‌ها

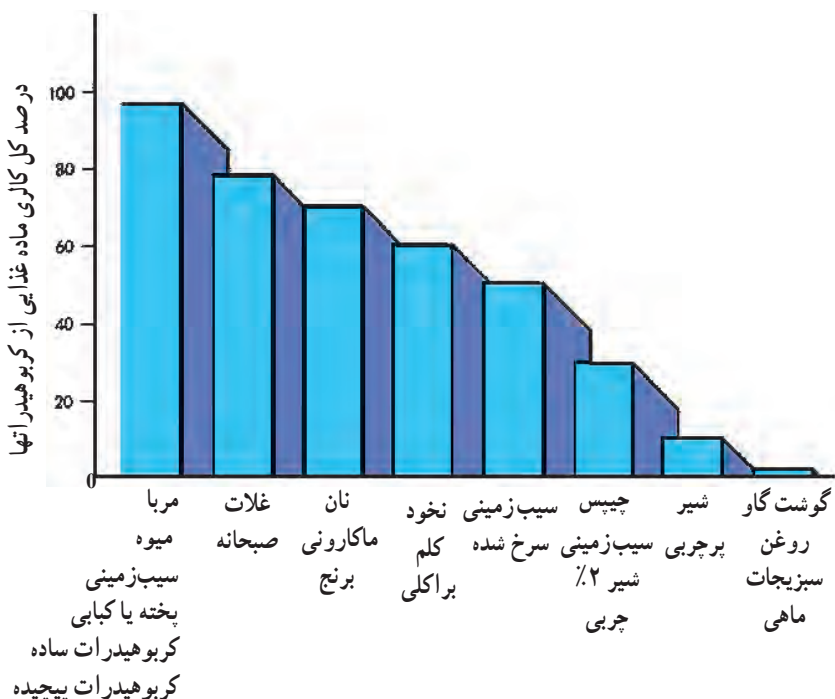
چندین بیماری ممکن است در مورد استفاده قرار گرفتن کربوهیدرات‌ها ایجاد اشکال نماید که بیماری قند یکی از رایج‌ترین آن‌هاست. در این بیماری هورمون انسولین که جهت ورود گلوکز به داخل سلول لازم است وجود ندارد و یا کم است بنابراین سلول نمی‌تواند گلوکز را از جریان خون به میزان طبیعی برداشته و مورد استفاده قرار دهد و این امر سبب افزایش گلوکز در خون می‌گردد و اگر این مقدار بیش از ۱۶۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر برسد گلوکز از راه ادرار دفع می‌شود. وجود گلوکز در ادرار دلالت بر امکان بیماری قند می‌کند و در این صورت برنامه غذایی مصرفی باید طوری تنظیم شود تا مانع تغییرات شدید میزان قند خون گردد و قند خون در محدوده طبیعی حفظ گردد.

حالت دیگر در نتیجه فقدان آنزیم لازم جهت تبدیل گالاکتوز به گلوکز در کبد ایجاد می‌شود که منجر به وجود گالاکتوز در خون می‌شود که به آن گالاکتوزمی^۱ می‌گویند. گالاکتوزمی همچنین در مواردی که مصرف گالاکتوز بسیار زیاد است ممکن است بروز کند. کاهش وزن، استفراغ و عقب‌افتادگی ذهنی از عوارض گالاکتوزمی هستند.

عدم تحمل لاکتوز شیر یک عارضه ناشی از کمبود فعالیت یا فقدان آنزیم لاکتاز می‌باشد این عارضه در سالمندان و در مردم نواحی خاورمیانه زیاد مشاهده می‌شود که علایم آن دل‌پیچه و اسهال پس از مصرف شیر یا فرآورده‌های دیگر حاوی لاکتوز است. به منظور جلوگیری از عوارض ناشی از مصرف شیر، ضروری است که مصرف شیر پس از مرحله شیرخوارگی همواره در جیره غذایی روزانه گنجانده شود.

مصرف کافی فیبر غذایی برای پیش‌گیری از یبوست و هموروئید (بواسیر) و بیماری‌های روده بزرگ مفید می‌باشد.

منابع غذایی: برخی منابع غذایی، حاوی کربوهیدرات‌های ساده شامل قند، شکر، عسل و



نمودار ۱-۲- مقایسه درصد کالری ناشی از کربوهیدرات در مواد غذایی مختلف

^۱ Galactosemia

میوه‌های شیرین هستند. کربوهیدرات‌های پیچیده (نشاسته و فیبر) در گندم، برنج، ذرت، جو و سایر غلات و حبوبات، سیب‌زمینی، هویج، چغندر و سبزی‌هایی مانند این‌ها یافت می‌شوند. نمودار ۱-۲ قبل منابع غذایی کربوهیدرات‌ها را به ترتیب برحسب میزان موجود در آن‌ها نشان می‌دهد.

در مواد غذایی مختلف از جمله مربا، میوه و برنج، بیشتر کالری حاصله توسط کربوهیدرات‌های موجود در آن‌ها تأمین می‌شود.

مطالعه آزاد

قندهای مصنوعی (جانشین): قندهایی مانند سووریتول و مانیتول که در تهیه آدامس بدون قند و آب‌نبات رژیمی یا دیابتی به کار می‌روند، جایگزین‌های کم‌کالری قندها هستند.

همین شیرین‌کننده‌های غیر تغذیه‌ای مانند ساکارین و آسپارتام که انرژی تولید نمی‌کنند و شیرین‌تر از قندها هستند در تهیه نوشابه‌های رژیمی به کار می‌روند. در افراد مبتلا به بیماری دیابت مصرف این مواد به عنوان شیرین‌کننده توصیه می‌شود. توجه داشته باشید که مصرف مواد تهیه شده با این قندها هم باید در حد اعتدال باشد.

خودآزمایی

۱. کربوهیدرات‌ها را تعریف کنید.
۲. انواع کربوهیدرات‌ها کدام‌اند؟
۳. کدام یک از کربوهیدرات‌های ساده در تغذیه انسان اهمیت بیشتری دارند؟ چرا؟
۴. قند و شکر که روزانه مصرف می‌کنیم جزء کدام دسته از کربوهیدرات‌ها است؟
۵. قند میوه‌ها و عسل چیست؟
۶. غذاهای غنی از کربوهیدرات پیچیده را نام ببرید.
۷. کار نهایی کربوهیدرات‌ها در بدن چیست؟
۸. دو مورد از دی‌ساکاریدهای مهم را نام ببرید.
۹. کدام کربوهیدرات‌ها در گروه فیبرها قرار می‌گیرند؟
۱۰. فیبرهای نامحلول را نام برده و نقش آن‌ها را توضیح دهید.

پروتئین‌ها

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

۱. پروتئین را تعریف کند.
۲. انواع اسیدهای آمینه را نام ببرد.
۳. پروتئین‌های کامل، نیمه کامل و ناقص را با ذکر مثال (منابع غذایی) بیان نماید.
۴. روش تکمیل یک ماده غذایی حاوی پروتئین نیمه کامل یا ناقص را شرح دهد.
۵. اعمال پروتئین‌ها را در بدن نام ببرد.
۶. میزان پروتئین مورد نیاز هر فرد را محاسبه نماید.
۷. منابع غذایی تأمین کننده پروتئین‌ها را تشخیص دهد.
۸. با اختلالات ناشی از عدم تعادل پروتئین‌ها آشنا شود.

پروتئین‌ها

واژه پروتئین از کلمه یونانی پروتئوس (Proteus) گرفته شده که به معنای اولیه یا اولین است. پروتئین‌ها از اجزای هر سلول زنده می‌باشند. این مواد ترکیبات آلی بسیار پیچیده‌ای هستند که دارای کربن، هیدروژن، ازت و اکسیژن می‌باشند، تقریباً در کلیه پروتئین‌ها گوگرد نیز یافت می‌شود. مولکول‌های پروتئین‌ها بسیار بزرگتر و پیچیده‌تر از کربوهیدرات‌ها و لیپیدها هستند. واحد ساختمانی پروتئین اسید آمینه نام دارد.

طبقه‌بندی اسیدهای آمینه

از نظر تغذیه‌ای اسیدهای آمینه به دو گروه تقسیم می‌شوند:

- الف - ضروری^۱ ب - غیر ضروری^۲

اسید آمینه ضروری، اسید آمینه‌ای است که در بدن ساخته نمی‌شود و باید حتماً از طریق مواد غذایی وارد بدن شود. منظور از اسید آمینه غیر ضروری، اسید آمینه‌ای است که به وسیله بدن ساخته می‌شود و لازم نیست حتماً از طریق مواد غذایی به بدن برسد.

از ۲۰ نوع اسید آمینه شناخته شده، ۹ اسید آمینه ضروری و بقیه غیر ضروری هستند. اگر ازت کافی موجود باشد انسان می‌تواند ۱۱ اسید آمینه دیگر مورد نیاز برای سنتز پروتئین را بسازد. جدول ۳-۱ اسید آمینه‌های موجود در غذا و بافت‌های بدن را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۱- طبقه‌بندی اسیدهای آمینه

غیر ضروری	ضروری
آلانین	ایزولوسین
آرژینین	تریپتوفان
آسپاراژین	ترئونین
اسید آسپاراتیک	فنیل آلانین
اسید گلوتامیک	لوسین
پرولین	لیزین *
تیروزین	متیونین **
سیرین	والین
سیستئین	هیستیدین ***
گلوتامین	
گلايسين	

* اسید آمینه محدود کننده در غلات، مغزها و دانه‌ها
 ** اسید آمینه محدود کننده در حبوبات و سبزیجات
 *** فقط برای شیرخواران ضروری محسوب می‌شود.

کیفیت پروتئین‌ها

دسته‌بندی پروتئین‌ها در مواد غذایی بر اساس میزان و نوع اسید آمینه‌های موجود در آن‌ها انجام می‌شود. این طبقه‌بندی اساس ساده‌ای برای ارزیابی کیفیت پروتئین‌ها محسوب می‌شود. بر این اساس پروتئین‌ها را به دو دسته تقسیم‌بندی می‌کنند:

۱- پروتئین‌های کامل (حیوانی): در پروتئین‌های کامل نسبت و تعداد اسیدهای آمینه اصلی

به نحوی است که تمام پروتئین‌های مصرف شده می‌توانند برای ساختن نسوج و رشد ونمو، به کار برده شوند؛ انواع گوشت‌ها، ماهی‌ها، تخم مرغ، شیر و فرآورده‌های شیری حاوی پروتئین‌های باارزش و کیفیت بالا برای بدن انسان می‌باشد. به‌طور کلی پروتئین‌های حیوانی به استثنای ژلاتین، از نوع کامل یا با ارزش کیفی بالا هستند.

۲- پروتئین‌های ناکامل: اگر پروتئین‌ها از نظر یک یا چند اسیدآمینوی ضروری، ناکافی و محدود باشد، این نوع پروتئین‌ها ناکامل محسوب می‌شوند و به همین دلیل ارزش کیفی این پروتئین‌ها پایین است. در صورتی که اینگونه موادغذایی تنها منبع پروتئینی رژیم غذایی باشند، مقدار کافی اسید آمینه را برای ترمیم نسوج در دسترس بدن قرار خواهند داد ولی برای افزایش رشد، کافی نخواهند بود، مانند گلیادین در گندم که تمام اسیدآمینوها را دارد ولی مقدار و نسبت آن‌ها برای رشد کافی نیست. اسیدآمینهای که در یک پروتئین به مقادیر کمتر از مقدار مورد نیاز موجود باشد، «اسیدآمین محدودکننده» نامیده می‌شود. برای نمونه لیزین و ترئونین در پروتئین گندم و سایر غلات و متیونین در پروتئین حبوبات اسیدآمین محدودکننده هستند.

در میان پروتئین‌های گیاهی اختلاف زیادی بین الگوی اسیدآمین موجود در آن‌ها وجود دارد. پروتئین سویا و مغز دانه‌ها (آجیل) شامل تمام اسیدآمینهای ضروری می‌باشند ولی ممکن است که از نظر یک یا چند اسیدآمین محدود باشند و برای تأمین نیاز رشد در مقایسه با پروتئین‌های حیوانی کامل نمی‌باشند. پروتئین‌های گیاهی از نظر یک و یا بیش از یک اسیدآمین آنقدر کمبود دارند که نه می‌توانند رشد را تأمین کنند و نه نیاز ترمیم بافت را برآورده سازند.

ارزش تکمیلی پروتئین‌ها

با ترکیب و مخلوط کردن دو پروتئین گیاهی که مکمل یکدیگرند یا یک پروتئین ناکامل با مقدار کمی از یک پروتئین حیوانی می‌توان یک پروتئین را کامل کرد. به‌عنوان نمونه با مخلوطی از گندم (که حاوی مقدار کمی لیزین و مقدار زیادی متیونین است) و سویا (که از نظر متیونین محدود است ولی حاوی لیزین است) می‌توان مخلوطی را که دارای تمام اسیدهای آمینه ضروری است بدست آورد. همین‌طور مصرف مقدار کمی شیر با گندم، اسیدآمین لیزین را تأمین و ارزش بیولوژیکی پروتئین گندم را افزایش می‌دهد.

مقدار اسیدآمینهای ضروری معمولاً در پروتئین‌های حیوانی بالاست و مقدار کمی از موادغذایی با منشأ حیوانی می‌تواند کمبود اسیدآمین پروتئین‌های گیاهی را جبران کند. نمونه‌هایی در مورد

تکمیل کردن پروتئین‌های گیاهی و حیوانی عبارت‌اند از: مصرف برنج با مرغ یا گوشت قرمز، غلات تهیه شده از گندم با شیر و یا ماکارونی با پنیر یا گوشت. بدین ترتیب می‌توان پروتئین با کیفیت بالایی را که منحصرأ از پروتئین حیوانی استفاده نشده و بنابراین زیاد گران هم نمی‌باشد، مصرف کرد (جدول ۲-۳).

جدول ۲-۳- اسیدهای آمینه محدود کننده موجود در مواد غذایی گیاهی^۱ و نمونه‌هایی از غذاهایی که با مخلوط کردن مواد غذایی این محدودیت را رفع می‌کنند.

ماده غذایی	اسید آمینه محدود کننده	منبع غذایی حاوی اسید آمینه محدود کننده	غذای متداول
حبوبات	متیونین	غلات، مغز دانه‌ها	عدس پلو، مرصع پلو
غلات	لیزین، ترئونین	حبوبات، مغز، دانه‌ها	سبزی پلو، عدس پلو، باقلا پلو
سبزیها	متیونین	غلات و گوشت و مغز دانه‌ها	سبزی پلو با مرغ، لوبیا پلو
مغزا و دانه‌ها	لیزین	حبوبات و گوشت	خورش فسنجان

نقش پروتئین‌ها در بدن

پروتئین‌ها به شکلی که در غذاها وجود دارند قابل جذب و مصرف در بدن انسان نمی‌باشد، لذا باید در دستگاه گوارش به وسیله آنزیم‌ها، به اسیدهای آمینه تبدیل گردیده، سپس از جدار روده جذب و داخل جریان خون گردند تا از طریق جریان خون به تمام نقاط بدن برسند. پروتئین‌ها، برای اعمال زیر در بدن انسان به کار می‌روند:

۱- رشد و نگهداری بافت‌ها: قبل از این که سلول بتواند پروتئین جدیدی بسازد، کلیه اسید آمینه‌های ضروری را باید در دسترس داشته باشد و علاوه بر آن ازت کافی برای ترکیب شدن با سایر مواد برای تولید اسید آمینه‌های غیر ضروری نیز لازم است. رشد یا افزایش توده بدن در صورت نبودن مخلوط مناسبی از اسیدهای آمینه غیر ممکن است.

بیشتر پروتئین‌های بدن به‌طور مرتب در حال تجزیه و دوباره ساخته شدن می‌باشند. میزان تجزیه و ترمیم مجدد یک بافت نسبت به بافت دیگر متغیر است، ولی به‌طور کلی روزانه ۳۰۰ گرم از پروتئین

۱- از فهرست منابع انگلیسی، برگرفته از منبع شماره ۴، صفحه ۱۶۴

بدن دو مرتبه جایگزین می‌شود.

۲- تشکیل ترکیبات ضروری بدن: هورمون‌هایی مانند انسولین، آدرنالین و تیروکسین ساختمان پروتئینی دارند. کلیه آنزیم‌هایی که تا به حال شناخته شده‌اند نیز پروتئین می‌باشند. هموگلوبین، پروتئینی است که مسئول انتقال اکسیژن و گاز کربنیک در خون می‌باشد. همچنین بسیاری از مواد موجود در خون که مسئول انعقاد خون هستند و مواد موجود در چشم که مسئول بینایی می‌باشند، پروتئین هستند. تمام این مواد باید در سلول‌های مختلف بدن انسان که هر کدام حاوی آنزیم‌های مخصوصی هستند، ساخته شوند.

۳- کمک به تعادل اسید و باز: پروتئین‌ها قادرند با دادن یا گرفتن یون ئیدروژن، باعث حفظ pH خون شوند. هنگامی که مقدار باز زیاد شود، پروتئین‌ها مانند یک اسید عمل می‌کنند تا باز را خنثی کنند و برعکس هنگامی که اسید اضافی در مایعات بدن پدید می‌آید پروتئین خون مانند یک باز اثر می‌کند و اسید را خنثی می‌سازد. وجود پروتئین‌ها در خون به جلوگیری از اضافه شدن اسید و باز (که در هر دو صورت به فعالیت طبیعی بدن لطمه می‌زند) کمک می‌کند.

۴- حفظ تعادل آب بدن: وجود پروتئین کافی در رژیم غذایی، میزان پروتئین پلاسما را در حد طبیعی حفظ، و برگشت مایعات جمع شده در فضای میان بافتی را به داخل خون تسهیل می‌نماید و بدین لحاظ در تنظیم تعادل آب در بدن مؤثر است.

۵- محرک ساخته شدن پادتن: پادتن‌ها که عهده‌دار دفاع از بدن در مقابل حمله عوامل عفونی می‌باشند، مواد پروتئینی هستند. ضمناً چون قدرت مسمومیت‌زدایی مواد در بدن به وسیله آنزیم‌ها کنترل می‌شود و این آنزیم‌ها نیز از جنس پروتئین هستند لذا در کمبود پروتئینی، قدرت مقابله با مواد شیمیایی کاسته می‌شود.

۶- انتقال مواد مغذی: پروتئین‌ها در انتقال مواد مغذی از دیواره روده به داخل خون و از غشای سلول به داخل سلول نقش اساسی دارند.

بیشتر موادی که مواد مغذی را در بدن حمل می‌کنند، پروتئین هستند. اینگونه پروتئین‌های حامل ممکن است فقط مخصوص حمل یک ماده مغذی باشند، مانند ترانسفرین که برای حمل آهن در خون به کار می‌رود. به هر حال، در صورت کمبود، پروتئین حمل‌کننده کمتری ساخته خواهد شد و در نتیجه جذب یا انتقال برخی از مواد مغذی کاهش خواهد یافت.

۷- تولید گلوکز: اگر کربوهیدرات رژیم غذایی برای تأمین گلوکز خون کافی نباشد، اسیدهای آمینه تبدیل به گلوکز می‌شوند و به عنوان منبع انرژی به مصرف می‌رسد.

اختلال در تعادل پروتئین‌ها

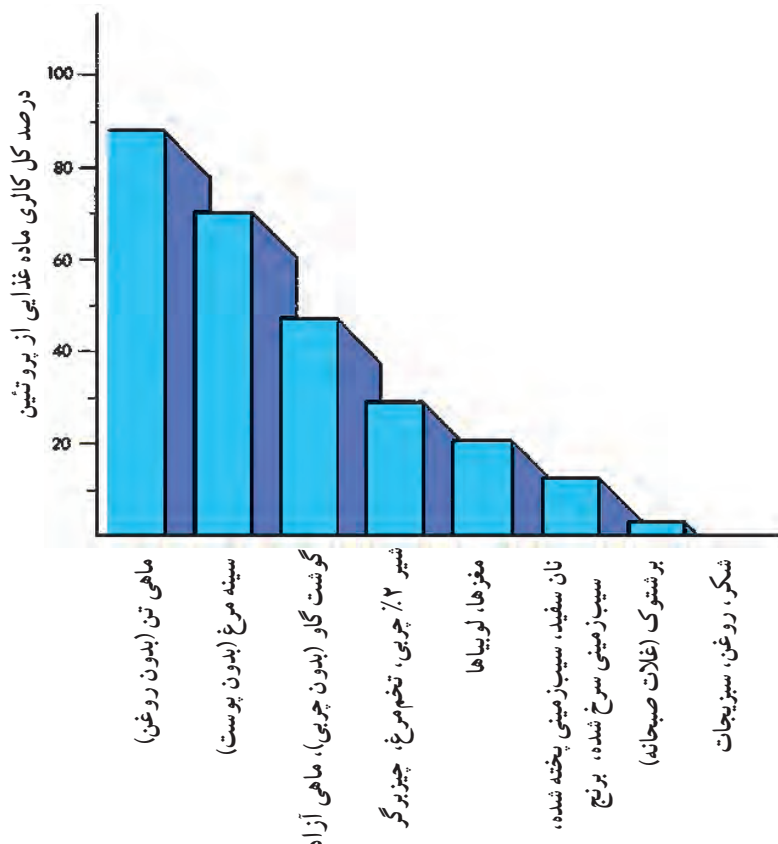
همانگونه که قبلاً بیان شد میزان انرژی غذا یکی از عوامل تعیین کننده در میزان پروتئین مورد نیاز برای مصرف می‌باشد. کمبود پروتئین بدن نیز به نوعی با میزان کالری دریافتی ارتباط دارد. سوء تغذیه پروتئین انرژی یک بیماری ناشی از کمبود کالری یا پروتئین و یا هر دو می‌باشد که ممکن است به سه شکل زیر بروز کند :

۱- **کواشیورکور:** حالتی است که در اثر کمبود شدید پروتئین دریافتی، با وجود دریافت حداقل کالری بروز می‌کند. کواشیورکور بیشتر در کودکان سنین ۱ تا ۲ سال پس از گرفتن آن‌ها از شیر مادر و خوراندن غذای فاقد پروتئین کامل و کافی مانند بیسکویت، نان و برنج ایجاد می‌شود. نشانه‌های اولیه کمبود پروتئین عبارتند از بی‌اشتهایی، بی‌حالی، توقف رشد و عدم افزایش وزن. اغلب این علائم به همراه بیماری‌های عفونی و انگلی تشدید می‌شود و سایر علائم بیماری شامل تغییرات در رنگ مو، ورقه ورقه شدن پوست، تجمع چربی در کبد و ورم وسیع در شکم و پاها ظاهر می‌شود. ورم مهمترین علامت این بیماری است که به علت کمبود پروتئین (به دلیل نقش مؤثر پروتئین در تعادل آب بدن) بوجود می‌آید.

۲- **ماراسموس:** این بیماری در نتیجه مصرف ناکافی انرژی و پروتئین بوجود می‌آید. نشانه‌های این بیماری عبارت است از اختلال رشد و نمو، تحلیل چربی زیرپوست، تحلیل عضلانی، ضعف و ناتوانی که به صورت لاغری مفرط بروز پیدا می‌کند و به دنبال آن عفونت باعث مرگ می‌شود.

۳- **ماراسمیک - کواشیورکور:** که نوع مخلوط دو بیماری است و فرد از نظر کالری دچار کمبود است اما شدت کمبود پروتئین بیشتر است. بیمار ضمن آنکه دچار کاهش وزن است ورم نیز دارد.

منابع غذایی پروتئین‌ها: تقریباً همه مواد غذایی در دسترس انسان، دارای مقداری پروتئین هستند، اما گوشت، پنیر، تخم مرغ، ماهی، شیر، ماست، حبوبات، دانه‌هایی چون گردو، پسته، بادام و فندق به عنوان منابع اصلی پروتئین به شمار می‌آیند. به طور کلی پروتئین‌های حیوانی از نظر کیفیت بر پروتئین‌های گیاهی برتری دارند و توصیه می‌شود حداقل $\frac{1}{3}$ پروتئین مصرفی در روز از منابع حیوانی تأمین گردد. در نمودار ۱-۳ منابع غذایی حاوی پروتئین از نظر درصد کالری حاصل از پروتئین نشان داده شده‌اند.



نمودار ۱-۳- مقایسه مواد غذایی مختلف از نظر درصد کالری از پروتئین

میزان نیاز روزانه به پروتئین‌ها: یک فرد سالم روزانه به ازای هر کیلوگرم وزن بدن خود حداقل به ۸/۰ گرم پروتئین نیاز دارد. این میزان زمانی کافی خواهد بود که نیاز بدن به انرژی از قندها و چربی‌ها در حد لازم تأمین شود تا پروتئین‌ها فقط صرف نیازهای ساختمانی، رشد و نوسازی ترکیبات بدن گردند. برای تأمین پروتئین مورد نیاز بدن فقط مقدار دریافت آن‌ها مورد نظر نیست بلکه کیفیت پروتئین دریافتی نیز بسیار مهم است.

در جدول پیوست شماره ۱ در پایان کتاب، نیاز گروه‌های سنی مختلف به پروتئین به تفکیک جنس براساس توصیه سازمان جهانی بهداشت و سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی ارائه شده است.

عواملی که در میزان نیاز بدن به پروتئین دخالت دارند

۱- ترکیب برنامه غذایی: بین میزان کربوهیدرات، پروتئین و چربی مصرفی در یک برنامه غذایی

باید تعادل کامل برقرار باشد. در اثر کم بودن چربی یا کربوهیدرات در برنامه غذایی، بدن مجبور است انرژی لازم را از پروتئین بدست آورد و در نتیجه به جای تأمین بافت‌های بدن پروتئین سوخته و به مصرف تأمین انرژی می‌رسد که برای بدن مناسب نیست.

۲- شرایط فیزیولوژیک بارداری، شیردهی، خونریزی ماهیانه: نیاز بدن به پروتئین‌ها را افزایش می‌دهد.

۳- سن: پروتئین مورد نیاز بدن در سنین مختلف به دلیل رشد و نمو و بعضی از شرایط بدنی تغییر می‌یابد. در دوران رشد نیاز بدن به پروتئین بیشتر است.

۴- جنس: بدن مردان دارای بافت عضلانی بیشتر و چربی کمتری در مقایسه با زنان است. به همین دلیل نیاز آن‌ها به پروتئین برای بازسازی و حفظ سلول‌های ماهیچه‌ای، بیشتر از زنان است.

۵- اندازه جثه بدن: افرادی که جثه درشت‌تر و قد بلندتری دارند، نسبت به افراد با جثه کوچک‌تر به پروتئین بیشتری نیازمند می‌باشند.

خودآزمایی

۱. پروتئین‌ها از چه عناصری تشکیل شده‌اند؟
۲. اسیدآمین‌ه چیست؟
۳. اسیدآمین‌ه‌های ضروری را نام ببرید.
۴. فرق پروتئین حیوانی و گیاهی چیست؟
۵. غذاهایی که دارای پروتئین حیوانی و اسیدآمین‌ه‌های ضروری هستند کدام‌اند؟
۶. نقش پروتئین را در بدن توضیح دهید.
۷. عواملی که در میزان احتیاجات پروتئین بدن دخالت دارند را نام ببرید.
۸. چرا کودکان به مقدار بیشتری پروتئین نیاز دارند؟
۹. پروتئین‌های ناکامل را توضیح دهید و با یک مثال نحوه تکمیل و بهبود کیفیت آن‌ها را بیان کنید.
۱۰. اسیدآمین‌ه‌های محدودکننده را تعریف کرده و مثال بزنید.

چربی‌ها (لیپیدها)

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

۱. انواع چربی‌ها را نام ببرد.
 ۲. نقش اسیدهای چرب را در ماهیت فیزیکی چربی‌ها بیان نماید.
 ۳. تفاوت چربی‌های سیرشده و سیر نشده را با ذکر مثال توضیح دهد.
 ۴. منابع اسیدهای چرب ضروری و غیرضروری را تشخیص دهد.
 ۵. نقش چربی‌ها را در بدن توضیح دهد.
 ۶. منابع اصلی تأمین‌کننده چربی در برنامه غذایی روزانه خود را تشخیص دهد.
۷. با اختلالات ناشی از عدم تعادل چربی‌ها آشنا شود.

چربی‌ها

چربی‌ها ترکیبات آلی هستند که در الکل و حلال‌های آلی حل می‌شوند، ولی در آب نامحلولند. چربی‌ها همانند کربوهیدرات‌ها از عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده‌اند با این تفاوت که اکسیژن کمتری دارند به همین دلیل انرژی بیش‌تری تولید می‌کنند. هر گرم چربی حدود ۹ کیلوکالری انرژی تولید می‌کند. چربی‌ها در دمای معمولی جامد هستند. آن دسته از چربی‌ها که در دمای معمولی مایع می‌باشند به نام «روغن» شناخته می‌شوند. چربی‌ها به دو صورت در ترکیب مواد غذایی وجود دارند:

الف — چربی‌های قابل رؤیت: شامل کره، مارگارین و روغن‌های گیاهی که می‌توان آن‌ها را

به دقت اندازه‌گیری کرد (حدود ۴۰٪ از چربی‌های غذایی).

ب — چربی‌های غیر قابل رؤیت: که در ترکیب مواد غذایی وجود دارند ولی ظاهراً آن‌ها را نمی‌بینیم، مانند چربی موجود در شیر، زرده تخم مرغ، گردو و بادام که ۶۰٪ بقیه چربی‌های غذایی را تشکیل می‌دهند.

طبقه‌بندی چربی‌ها

چربی‌ها بر اساس اسیدهای چرب^۱ موجود در آن‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند:

۱ — چربی‌های سیر شده: اگر در ساختمان چربی، اسید چرب با پیوند یگانه^۲ بین اتم‌های کربن قرار داشته باشد، آن چربی سیر شده نامیده می‌شود. چربی‌های حیوانی اغلب غنی از اسیدهای چرب سیر شده هستند مانند دنبه، کره و روغن حیوانی. در روغن‌های نباتی هیدروژنه شده نیز اسیدهای چرب به نوع سیر شده تبدیل شده است.

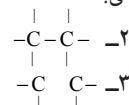
۲ — چربی‌های سیر نشده: اگر در ساختمان چربی، اسیدهای چرب سیر نشده، یعنی اسیدهای چربی که در محل اتصال اتم‌های کربن یک یا چند^۳ پیوند دوگانه وجود داشته باشد، به آن چربی، سیر نشده می‌گویند مانند روغن‌های نباتی مایع. در صنعت روغن‌سازی این گونه روغن‌ها را با هیدروژن ترکیب می‌کنند و به صورت جامد در می‌آورند تا عمر آن‌ها از نظر ماندگاری بیشتر شود.

اسیدهای چرب از نظر تغذیه‌ای نیز به دو دسته ضروری و غیر ضروری تقسیم می‌شوند. اسیدهای چرب ضروری آن‌هایی هستند که باید از طریق غذا وارد بدن شوند زیرا بدن قادر به ساختن آن‌ها نیست ولی برای اعمال مهمی در بدن مورد نیاز هستند، مانند اسید لینولئیک. اسیدهای چرب غیر ضروری در بدن ساخته می‌شوند، مانند اسید پالمیتیک.

نمودار ۱ — ۴ مقایسه چربی‌های غذایی را از نظر چربی‌های سیر شده و سیر نشده و کلسترول نشان می‌دهد.

۱ — اسیدهای چرب بعضی از اسیدهای آلی هستند که در ساختمان لیپیدها یا چربیها یافت می‌شوند که واحد ساختمانی

چربی‌ها می‌باشند.



نوع چربی	کسترویل	میزان اسیدهای چرب به تفکیک (صد در صد Normalized شده)			
روغن کانولا	۰	۶٪	۲۲٪	۱۰٪	۶۲٪
روغن گلرنگ	۰	۱۰٪	Trace- ۷۷٪		
روغن آفتابگردان	۰	۱۱٪	۶۹٪		
روغن ذرت	۰	۱۳٪	۶۱٪		
روغن زیتون	۰	۱۴٪	۸٪	۱٪	۷۷٪
روغن سویا	۰	۱۵٪	۵۴٪		
مارگارین (کره گیاهی)	۰	۱۷٪	۳۲٪	۲٪	۴۹٪
روغن بادام زمینی	۰	۱۸٪	۳۳٪		
روغن های جامد نباتی	۰	۲۸٪	۲۶٪	۲٪	۴۴٪
روغن پالم	۰	۴۵٪	۱۲٪	۱٪	۳۷٪
روغن هسته خرما	۰	۵۲٪			۱۱٪
روغن پنبه دانه	۰	۹۲٪			۲٪
چربی خوک	۱۲	۴۱٪	۱۱٪	۱٪	۴۷٪
چربی گوشت گاو	۱۴	۵۲٪	۳٪	۱٪	۴۴٪
چربی کره	۳۳	۶۶٪			۳۰٪

اسیدهای چرب سیر شده
 اسید لینولئیک
 اسید آلفا لینولئیک
 اسیدهای چرب سیر شده

نشده با یک پیوند سیر نشده با چند سیر نشده با چند
 دوگانه پیوند دوگانه پیوند دوگانه

نمودار ۱-۴ مقایسه منابع غذایی چربی از نظر میزان اسیدهای چرب سیر شده، سیر نشده و کسترویل

کسترویل: کسترویل یکی از چربی های حیوانی است که هم به صورت آزاد و هم به صورت ترکیب با پروتئین ها و سایر مواد در خون وجود دارد. کسترویل نقش های مهمی در بدن دارد که شامل:

۱- جزئی از ترکیبات نمک های صفراوی است که به هضم غذا کمک می کند.

۲- جزء ضروری بخشی از غشاء تمام سلول هاست و هم چنین در مغز، بافت عصبی و خون وجود دارد.

۳- برای تولید برخی هورمون ها مانند آدرنالین و استروژن ضروری است.
از سوی دیگر، بالا بودن کلسترول در خون عامل مهم در ایجاد بیماری های قلبی - عروقی است. جدول ۱-۴ مقدار کلسترول برخی غذاها را نشان می دهد.

جدول ۱-۴- مقدار کلسترول در پیمانه های متداول غذاهای انتخابی^۱

ماده غذایی	مقدار	کلسترول (میلی گرم)
مایونز	۱ قاشق غذاخوری	۱۰
کره	۱ برش	۱۱
شیر کم چربی (۲ درصد)	۱ لیوان	۲۲
سوسیس	۱ عدد	۲۹
بستنی (۱۰ درصد چربی)	$\frac{1}{2}$ لیوان	۳۰
شیر پرچربی	۱ لیوان	۳۴
ماهی آزاد	۹۰ گرم	۴۰
ماهی تن	۹۰ گرم	۵۵
مرغ، بوقلمون، گوشت کم چربی	۹۰ گرم	۷۰
گوشت گاو	۹۰ گرم	۷۵
گوشت گوسفند	۹۰ گرم	۸۵
میگو	۹۰ گرم	۹۰ - ۱۱۰
تخم مرغ (زرده)	۱ عدد	۲۱۰
دل (گاو)	۹۰ گرم	۱۶۵
جگر (گاو)	۹۰ گرم	۴۱۰
قلوه	۹۰ گرم	۵۴۰
مغز	۹۰ گرم	۲۶۴۰

۱- از فهرست منابع انگلیسی، برگرفته از منبع شماره ۴، صفحه ۱۶۲

نقش چربی‌ها در بدن

۱- تأمین انرژی: چربی‌ها منابع فشرده انرژی هستند که به ازای هر گرم، ۹ کیلوکالری انرژی تولید می‌کنند.

۲- حامل ویتامین‌های محلول در چربی: چهار ویتامین A، D، E و K که محلول در چربی هستند، چربی غذا به عنوان منبع این ویتامین‌ها یا پیش‌ساز آنهاست. بنابراین حذف چربی از غذا سبب کاهش مصرف این مواد مغذی می‌گردد. همچنین هر عاملی که مانع جذب یا مورد استفاده قرار گرفتن چربی گردد سبب کاهش در دسترس بودن ویتامین‌های محلول در چربی نیز می‌شود.

۳- تأمین اسیدهای چرب ضروری: مانند اسید لینولئیک و اسید آلفا لینولئیک که در بدن ساخته نمی‌شوند و برای رشد طبیعی کودکان و نیز حفظ سلامت پوست ضروری هستند.

۴- حمایت و محافظت اندام‌های داخلی در برابر آسیب‌ها و صدمات.

۵- کمک به تنظیم دمای بدن به عنوان عایق در برابر تغییرات دمای محیط.

۶- نرم کنندگی بافت‌های بدن: ترشح چربی در پوست باعث حفظ رطوبت و نرمی آن می‌شود.

خواص چربی‌ها

۱- اثر سیرکنندگی: چربی‌ها در یک زمان نسبتاً طولانی بعد از صرف غذا، یعنی بعد از حدود سه و نیم ساعت معده را ترک می‌کنند و بدین وسیله احساس گرسنگی را به تأخیر می‌اندازند. به علت تولید کالری زیاد، مصرف چربی در افرادی که رژیم کنترل وزن دارند باید کاهش یابد ولی تحقیقات اخیر نشان داده است که حتی این افراد نیز باید کمی چربی مصرف کنند تا بدین ترتیب، غذا خوشمزه‌تر و حس گرسنگی دیرتر ظاهر شود.

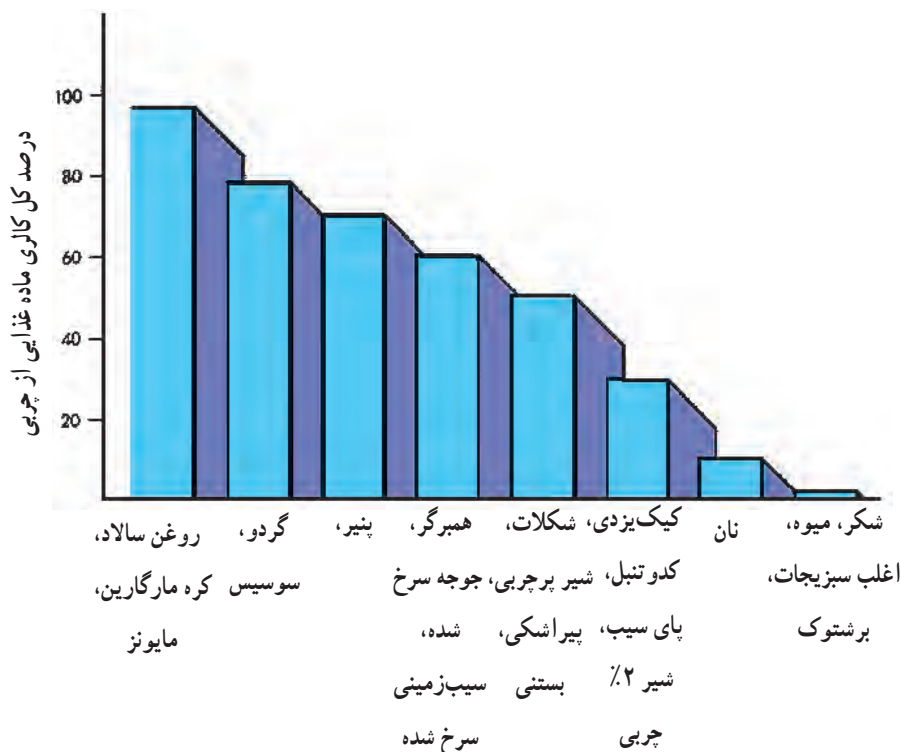
۲- بهبود طعم و مزه غذا: چربی به غذا طعم و مزه می‌دهد. بسیاری از موادی که مسئول مزه و طعم غذا هستند اغلب به صورت محلول در چربی وجود دارند.

اختلال ناشی از مصرف نامتعادل چربی‌ها

یکی از یافته‌ها در مطالعه ارتباط بین عوامل غذایی و بیماری‌های قلبی و عروقی آن است که افرادی که از حملات قلبی رنج می‌برند تقریباً همیشه میزان کلسترول خونشان بیش از مقدار طبیعی است. همچنین مشاهده شده وقوع بیماری‌های قلبی در جوامعی که مقدار زیادی از کالری دریافتی آنها از مواد غذایی حاوی اسیدهای چرب سیر شده تأمین می‌شود، بیش از جوامعی است که چربی

مصرفی شان را بیشتر اسیدهای چرب سیر نشده تشکیل می دهد. همچنین بیماری قلبی بیشتر در اشخاصی دیده می شود که میزان کلسترول و تری گلیسرید^۱ خونشان بالاست.

منابع غذایی: غذاهای حیوانی مانند انواع گوشت، کره، خامه، شیر، پنیر، تخم مرغ و روغن های حیوانی از جمله منابع غذایی چربی ها می باشند. به علاوه در دانه های روغنی، گردو، فندق، بادام، زیتون و لوبیای سویا مقادیر زیادی چربی وجود دارد. در سایر غذاها نیز مقداری چربی هست. نمودار ۴-۲ درصد کالری حاصل از چربی برخی غذاها را نشان می دهد.



نمودار ۴-۲- مقایسه میزان درصد کیلوکالری در مواد غذایی مختلف از چربیها

۱- نوعی چربی است که از گلیسرول و سه اسید چرب تشکیل شده است.

خودآزمایی

۱. چربی‌ها را یکبار از نظر نوع اسیدهای چرب موجود در آن‌ها و یکبار از نظر تغذیه‌ای تقسیم‌بندی کنید.
۲. فرق چربی تخم‌مرغ با چربی کره چیست؟
۳. خاصیت اسیدهای چرب سیرنشده چیست و چرا در صنعت چربی‌های سیرنشده را سیر می‌کنند؟
۴. در برنامه غذایی خود چند منبع حاوی اسیدهای چرب سیرنشده و چند منبع حاوی اسیدهای چرب سیرنشده را شناسایی کنید و نام ببرید.
۵. چرا وقتی غذای چرب می‌خوریم دیرتر گرسنه می‌شویم؟
۶. تأثیر چربی‌ها را در سلامت و بیماری انسان توضیح دهید.
۷. فواید و زیان‌های کلسترول را نام ببرید.

ویتامین‌ها

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

۱. تقسیم‌بندی ویتامین‌ها را توضیح دهد.
۲. نقش انواع ویتامین‌ها را در بدن بیان کند.
۳. منابع غذایی غنی هریک از ویتامین‌ها را در برنامه غذایی روزانه تشخیص دهد.
۴. میزان نیاز روزانه ویتامین‌های مختلف را بیان کند.

ویتامین‌ها

واژه ویتامین از دو کلمه ویتا و آمین^۱ به مفهوم آمین^۲ حیاتی توسط کازنیرفونک^۳ لهستانی در سال ۱۹۱۲ پیشنهاد گردید.

ویتامین‌ها ترکیباتی آلی (حاوی کربن) هستند که در بیشتر مواد غذایی به مقدار جزئی وجود دارند. اگرچه میزان مورد نیاز روزانه بدن به هریک از ویتامین‌ها بسیار جزئی می‌باشد، ولی برای ادامه حیات، رشد و تولید مثل، وجود همین مقدار کم بسیار ضروری و اساسی است. ویتامین‌ها در منابع غذایی گیاهی و حیوانی وجود دارند. اگر غذای انسان متنوع و ترکیبی از فرآورده‌های گیاهی و حیوانی باشد و طوری تهیه و نگهداری گردد که به ترکیبات طبیعی آن‌ها لطمه و خسارتی وارد نگردد می‌تواند تمام یا قسمت عمده ویتامین مورد نیاز اشخاص از طریق غذاها تأمین شود.

ویتامین‌ها هرکدام دارای ساختمان شیمیایی ویژه‌ای هستند و هیچ شباهتی به یکدیگر ندارند و فقط به دلیل این که تمام آن‌ها به میزان کم برای اعمال حیاتی لازم بوده‌اند در یک گروه و به نام ویتامین

۱- Vita - amine

۲- آمین: هر ترکیب آلی که دارای ازت باشد را آمین می‌نامند.

۳- Casinir - Funek

نقش ویتامین‌ها در بدن

با وجودی که ویتامین‌ها هر کدام نقش جداگانه‌ای را برعهده دارند، ولی به‌طور کلی نقش ویتامین‌ها را در بدن می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد :

۱. کمک به رشد
۲. کمک به تولید نسل‌های سالم
۳. حفظ سلامت بدن
۴. دخالت در واکنش‌های متابولیسم (سوخت و ساز) مواد مغذی
۵. فعالیت طبیعی اشتها و دستگاه گوارش
۶. شرکت در واکنش‌های عصبی و روانی
۷. سلامت بافت‌ها و مقاومت در برابر عفونت‌ها.

تقسیم‌بندی ویتامین‌ها

- ویتامین‌ها را به حسب قابلیت حل‌آن‌ها در چربی یا آب به دو دسته تقسیم می‌کنند :
۱. ویتامین‌های محلول در چربی : ویتامین‌های آ (A) ، د (D) ، ای (E) ، کا (K)
 ۲. ویتامین‌های محلول در آب : ویتامین ث (C) و ویتامین‌های گروه ب (B)
- علاوه بر ساختمان شیمیایی و قابلیت حل، این دو دسته از ویتامین‌ها از نظر بعضی ویژگی‌ها نیز با یکدیگر اختلاف دارند که عبارت است از :
- ویتامین‌های محلول در چربی برخلاف ویتامین‌های محلول در آب، از راه ادرار دفع نمی‌شوند.
 - ویتامین‌های محلول در چربی نسبت به حرارت مقاومت بیشتری دارند و در شرایط پخت و کنسروسازی و نگهداری مواد غذایی، کمتر از دست می‌روند.
 - اکثر ویتامین‌های محلول در آب در بدن ذخیره نمی‌شوند و مازاد آن‌ها دفع می‌گردد، ولی ویتامین‌های محلول در چربی در بدن به‌ویژه در کبد ذخیره می‌شوند.
 - به علت ذخیره شدن ویتامین‌های محلول در چربی، مصرف مقدار زیادی از ویتامین‌های A، D و K ممکن است در درازمدت ایجاد مسمومیت نماید.
 - بعضی از ترکیبات آلی وجود دارند که ساختمان شیمیایی آن‌ها در بدن تغییر کرده، تبدیل به

ویتامین می‌شوند که به آن‌ها پیش‌ساز ویتامین^۱ می‌گویند. بعضی از ویتامین‌های محلول در چربی از این راه بدست می‌آیند مانند کاروتن که پیش‌ساز ویتامین A و کلسترول که پیش‌ساز ویتامین D می‌باشند.

گروه اول: ویتامین‌های محلول در چربی

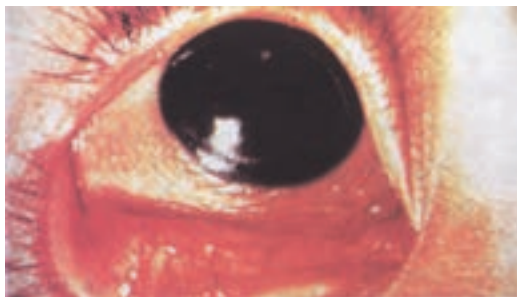
ویتامین‌های محلول در چربی همگی در چربی‌ها و مواد حل‌کننده چربی محلول هستند و همراه چربی‌ها در روده جذب می‌شوند، بنابراین هرگونه اشکال و اختلالی که در جذب چربی پیش‌آید جذب ویتامین‌های محلول در چربی را نیز مختل می‌کند.

ویتامین A (رتینول)

این ویتامین ماده زرد کم‌رنگی است. شکل فعال ویتامین A در غذاهای حیوانی بیشتر از گیاهی یافت می‌شود. در گیاهان ماده دیگری به نام کاروتن وجود دارد که نارنجی رنگ یا زرد پررنگ است و نوع غیرفعال این ویتامین است که پس از جذب در بدن انسان به ویتامین (A) (فرم فعال) تبدیل می‌گردد، مانند کاروتن در هویج.

نقش ویتامین A در بدن

۱- تنظیم مکانیسم بینایی: ویتامین A از مواد سازنده پیگمان یا ماده رنگی سلول‌های شبکیه چشم می‌باشد. کمبود این ویتامین به تدریج باعث از دست دادن قدرت دید در شب یا نور کم می‌شود. یعنی خاصیت تطابق چشم، از نور زیاد به کم از دست می‌رود. این بیماری به «شبکوری» معروف است. کمبود ویتامین A موجب خشکی و ناصافی ملتحمه چشم و کاهش اشک شده که به این حالت اصطلاحاً گزروفتمالی^۲ گفته می‌شود (شکل ۵-۱).



شکل ۵-۱

۱- Provitamin

۲- Xerophthalmia

۲- سلامت پوست: کمبود این ویتامین باعث اختلالاتی در بافت‌های پوششی شده، آن‌ها را خشک و شاخی می‌کند. در این حال غدد عرق زیرپوستی متورم می‌شوند. تنها بافت‌های پوششی خارجی نیستند که در اثر این کمبود مختل می‌شوند بلکه بافت‌های پوششی داخلی مانند غدد ترشحی، غدد چربی، غدد پوششی مجاری تنفسی و گوارشی نیز دچار کمبود ترشح می‌شوند و در نتیجه مقاومت بدن را در مقابل ابتلا به بیماری‌ها پایین می‌آورند. به همین دلیل است که ویتامین A را ویتامین «ضد عفونت» می‌نامند.

۳- رشد و تولید مثل: به دلیل نقش ویتامین A در پروتئین سازی، این ویتامین در تولید مثل و رشد و نمو تأثیر زیادی دارد. کمبود آن در مادران باردار ممکن است بر رشد جنین آنان تأثیر مستقیم بگذارد.

۴- پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان: به طور کلی ترکیبات کاروتن به دلیل قابلیت اتصال به اکسیژن می‌توانند در پیشگیری از خطر بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان‌های پوست، ریه، مثانه، پستان و پروستات مؤثر باشد.

منابع غذایی ویتامین A: یک منبع عمده غذایی ویتامین A، کبد حیوانات، بخصوص کبد بعضی از انواع ماهی‌ها می‌باشد. در چربی شیر و تخم مرغ نیز مقادیر قابل ملاحظه‌ای از این ویتامین یافت می‌شود، بخصوص اگر گاو و گوسفند شیرده در مراتع سبز چرا کنند و مرغ‌ها از مواد خوراکی تازه و سبزی‌ها استفاده کنند میزان این ویتامین در بدن آن‌ها بیشتر خواهد بود. در شیر دام‌هایی که در طویله و با علوفه خشک تغذیه می‌شوند میزان ویتامین A بسیار کمتر است.

در برگ سبز سبزی‌ها و یا قسمت‌های زرد آن‌ها، مقادیر قابل ملاحظه‌ای کاروتن وجود دارد. در بین سبزی‌ها، هویج، اسفناج و کدو تنبل از لحاظ داشتن کاروتن غنی‌تر می‌باشد. پیش‌ساز این ویتامین در سبزی و میوه‌های سبز تیره و زرد تیره فراوان‌تر است. مقادیر مورد نیاز روزانه ویتامین A در جدول پیوست ۱ و منابع غذایی این ویتامین در جدول ۱-۵ ارائه شده‌اند.

جدول ۵-۱ - منابع غذایی ویتامین A

ویتامین A * (میکروگرم RE)	ماده غذایی، واحد مصرف
۳۰۴۲	جگر گاو کباب شده، ۳۰ گرم
۲۰۲۵	هویج، ۱ عدد
۱۲۸۶	کدو پخته، $\frac{۳}{۴}$ لیوان
۸۰۵	انبه، ۱ عدد
۷۳۹	اسفناج پخته، $\frac{۱}{۲}$ لیوان
۵۱۵	طالبی، ۱ لیوان
۲۴۷	زردآلو، ۳ عدد
۱۳۶	آب گوجه‌فرنگی، ۱ لیوان

نور آفتاب موجب از بین رفتن بیشتر این ویتامین می‌شود. رتینول و کاروتن در اثر پختن غذاها با روش‌های معمولی تقریباً پایداری ولی در اثر سرخ کردن (در حرارت بالاتر از صد درجه سانتیگراد) مقداری از ویتامین A از بین می‌رود. ویتامین A در مجاورت حرارت و اکسیژن به تدریج اکسیده و فاسد می‌گردد لذا اگر زمان طبخ مواد غذایی طولانی شود، مقدار زیادی از این ویتامین از بین می‌رود. **مسمومیت ویتامین A:** مصرف مقدار زیاد این ویتامین می‌تواند موجب بروز علائم مسمومیت ویتامین A گردد مهم‌ترین علائم این مسمومیت عبارتند از: سرگیجه، سردرد، استفراغ یا حالت تهوع و رنگ پریدگی، مسمومیت شدید می‌تواند منجر به مرگ گردد.

ویتامین D

ویتامین D ویتامینی محلول در چربی است که فقط یک ویتامین نبوده، بلکه نقش هورمون را هم در بدن بازی می‌کند.

نقش ویتامین D در بدن:

۱. تنظیم غلظت کلسیم خون: ویتامین D به عنوان یک هورمون، به دقت میزان کلسیم خون

را از راه‌های زیر تنظیم می‌کند:

- افزایش جذب کلسیم از روده
- کاهش دفع کلسیم از راه ادرار

* میکروگرم RE = میکروگرم معادل رتینول

● تنظیم میزان ذخیره کلسیم در استخوان‌ها

۲. شرکت در سوخت و ساز فسفر: ویتامین D موجب نگهداری فسفات در بدن می‌شود و به علاوه به جذب فسفر در روده کمک می‌کند.

کمبود ویتامین D: کمبود این ویتامین در کودکان، بیماری راشیتیسم^۱ و در بزرگسالان نرمی استخوان^۲ را به دنبال دارد. ویتامین D به دلیل تأثیر در افزایش جذب کلسیم و تنظیم غلظت آن در خون و نگهداری فسفات، موجب استخوان‌سازی می‌شود. بنابراین در کمبود این ویتامین به‌جای تشکیل استخوان، تعداد زیادی بافت شبه استخوانی (اسفنجی) تشکیل می‌شود و در نتیجه استخوان‌های دراز نرم شده، تحت تأثیر وزن به سهولت خم می‌شوند و تغییر شکل‌هایی در استخوان‌های بدن بوجود می‌آید. بزرگ شدن اپی‌فیز (سر استخوان) در ناحیه مچ دست مهمترین علامت بیماری راشیتیسم است (شکل ۵-۲).



شکل ۵-۲- عریض شدن مچ دست در راشیتیسم

در راشیتیسم کودکان، در محل اتصال دنده‌ها به استخوان جناغ سینه، برجستگی‌هایی پدیدار می‌شود و استخوان‌های پا نیز حالت کمانی پیدا می‌کنند (شکل ۵-۳).



شکل ۵-۳- کمانی شدن استخوان ساق پا در راشیتیسم

۲- استئومالاسی (Osteomalacia)

۱- راشیتیسم (Rickets)

منابع غذایی ویتامین D: ویتامین D در طبیعت و در غذاها فراوان نیست. مهم ترین منابع غذایی ویتامین D، ماهی ها به ویژه ماهی آزاد، ماهی تن، ماهی شیر و ساردین هستند. به علاوه، موادی به نام پیش ساز ویتامین در گیاهان و یا در ترشحات غدد چربی زیر پوست وجود دارند که در اثر تابش اشعه ماوراء بنفش نور خورشید تبدیل به ویتامین D می گردند. به همین علت در کشورهایی که نور آفتاب فراوان است به شرط اینکه به مقدار کافی به بدن برسد، درصد مبتلایان به بیماری راشیتیسم بسیار کم است. باید دانست که میزان اشعه ماوراء بنفش نور آفتاب برحسب وضعیت جغرافیایی (گرمسیری و سردسیری)، فصل و ارتفاع منطقه تفاوت دارد. عواملی از قبیل ابر، مه، گرد و غبار و آلودگی هوا از رسیدن مقدار کافی اشعه نامبرده به بدن به مقدار زیادی می کاهد. اشعه ماوراء بنفش از شیشه های معمولی، خیلی کم عبور می کند و بنابراین کسانی که از پشت پنجره خود را در معرض اشعه آفتاب قرار می دهند، فقط از گرمی آن استفاده می کنند و کمک چندانی به تولید ویتامین D در زیر پوست خود نمی نمایند. مقدار رنگدانه های پوست در مقدار جذب اشعه ماوراء بنفش نیز دخالت دارد. هر قدر پوست تیره تر باشد ویتامین D ساخته شده در اثر تابش نور خورشید کمتر است.

در جدول ۲-۵ برخی از منابع اصلی ویتامین D معرفی شده اند.

جدول ۲-۵- منابع غذایی ویتامین D

ویتامین D (میکروگرم)	ماده غذایی، واحد مصرف
۴۴	شاه ماهی پخته، ۹۰ گرم
۶	ماهی آزاد پخته، ۹۰ گرم
۳/۵	ماهی تن کنسرو، ۹۰ گرم
۲/۵	شیر بدون چربی، ۱ لیوان
۲	ماهی ساردین، ۳۰ گرم
۰/۶۶	زرده تخم مرغ، ۱ عدد

نوزادان نارس که رشد سریعتری دارند، اگر کمتر در مقابل نور آفتاب قرار گیرند معمولاً احتمال ابتلا به بیماری راشیتیسم را خیلی بیشتر نشان می دهند و بنابراین در مقدار دریافت روزانه ویتامین D آن ها باید دقت بیشتری کرد. اگر به کودکان در سنین پیش دبستان و دوران دبستان ویتامین

D به اندازه کافی داده شود در کاهش پوسیدگی دندان آن‌ها تأثیر فوق‌العاده‌ای دیده خواهد شد. مقادیر مورد نیاز روزانه ویتامین D در جدول پیوست ۱ پایان کتاب ارائه شده است. ویتامین D هم مانند ویتامین A ممکن است به علت ذخیره شدن در بدن و دفع نشدن از راه ادرار، ایجاد هیپرویتامینوز^۱ یا مسمومیت ویتامین D نماید. اولین اثر این مسمومیت از دست دادن اشتها، دل‌به‌هم‌خوردگی و استفراغ شدید است و اگر قطع نشود تشنگی شدید و تکرر ادرار را به دنبال خواهد داشت.

ویتامین K

دانشمندان دانمارکی در سال ۱۹۳۴ متوجه شدند که بعضی از خونریزی‌ها با یونجه و آرد ماهی گندیده درمان می‌شود. پس از جدا کردن ماده مؤثر از یونجه و آرد ماهی، متوجه شدند که ماده‌ای انعقادی در آن‌ها وجود دارد که آن را ویتامین انعقاد یا ویتامین K نامیدند.

نقش ویتامین K در بدن: مهم‌ترین نقش ویتامین K، کمک به ساختن عوامل انعقاد خون در کبد می‌باشد. منعقد شدن خون بستگی به حضور عوامل بسیاری دارد. ویتامین K برای تشکیل یکی از این عوامل انعقادی ضروری است. ویتامین K هم‌چنین برای ساخته شدن پروتئین‌های استخوان، عضلات و کلیه‌ها ضروری است و نقش مهمی در عملکرد کلسیم در این اندام‌ها دارد.

در کمبود ویتامین K زمان انعقاد خون طولانی می‌شود. هم‌چنین خطر شکستگی استخوان لگن ممکن است بیش‌تر شود. کمبود ویتامین K به سبب محرومیت‌های غذایی در انسان مشاهده نمی‌شود، زیرا این ویتامین به مقدار کافی در مواد غذایی مختلف یافت می‌شود و تعداد زیادی از باکتری‌های روده نیز این ویتامین را تولید می‌کنند. بنابراین یک سلسله عوارض به‌طور غیرمستقیم کمبود آن را در بدن ایجاد می‌کنند، مثلاً اختلالات دستگاه گوارش که مانع جذب چربی‌ها و ویتامین K می‌شود.

منابع غذایی ویتامین K: این ویتامین در بیشتر مواد غذایی گیاهی مخصوصاً سبزی‌های برگ‌ری شکل سبز (مانند کاهو و اسفناج)، گل کلم، گوجه‌فرنگی، سیب‌زمینی، جگر حیوانات و زرده تخم مرغ نسبتاً فراوان است (جدول ۳-۵). میزان کافی دریافت روزانه ویتامین K برای بزرگسالان ۹۰ تا ۱۲۰ میکروگرم پیشنهاد شده است. برای مصرف خوراکی زیاد ویتامین K مسمومیت گزارش شده است.

جدول ۳-۵- منابع غذایی ویتامین K

ویتامین K (میکروگرم)	ماده غذایی، واحد مصرف
۳۰۰	گل کلم خام، ۱ لیوان
۱۸۲	شلغم خام، ۱ لیوان
۱۲۰	اسفناج خام، ۱ لیوان
۳۰	جگر گاو کباب شده، ۳۰ گرم
۲۷	تخم مرغ، ۱ عدد
۲۴	لوبیا سبز پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان
۲۱	توت فرنگی، ۱ لیوان
۹	شیر بدون چربی، ۱ لیوان

ویتامین E

این ویتامین را به نام ویتامین توالد و تناسل خوانده‌اند، ولی فقط آزمایشاتی که بر روی موش‌ها انجام گرفته نشان داده است که کمبود این ویتامین باعث از بین رفتن یا تحلیل سلول‌های سازنده اسپرم یا سلول‌های مولد نطفه، در حیوان نر می‌شود و آن‌ها را به‌طور دایم عقیم می‌سازد. در حیوان ماده با وجود تخمک سالم و درست شدن نطفه، کمبود این ویتامین در اواسط دوران حاملگی باعث سقط جنین می‌شود و نوزادانی که به دنیا می‌آیند بسیار ناسالم می‌باشند و در مقدار شیرسازی حیوان ماده دخالت دارد. در انسان، امروزه ویتامین E به عنوان یک ویتامین مفید در پیشگیری از آرتروز، آب مروارید، سکته، بیماری قند، سرطان‌ها و بیماری‌های قلبی عروقی مورد توجه قرار گرفته است.

نقش ویتامین E در بدن: مهم‌ترین نقش ویتامین E به عنوان یک ویتامین محلول در چربی و آنتی اکسیدان، حفاظت از غشاء سلول‌های بدن است و به همین دلیل این ویتامین در پیشگیری از بیماری‌های قلبی عروقی و سرطان‌ها تأثیر می‌گذارد. به علاوه ویتامین E در بهبود جذب ویتامین A به خصوص در مواردی که مصرف ویتامین A کم باشد، نقش دارد. عمل دیگر ویتامین E، تأثیر در سوخت و ساز آهن در سلول و در نتیجه کمک به حفظ عملکرد بافت عصبی و سلول‌های ایمنی می‌باشد.

کمبود ویتامین E می‌تواند موجب پاره شدن غشای سلول به خصوص در گلبول‌های قرمز خون در نوزادان نارس شود.

منابع غذایی ویتامین E: روغن های نباتی و سبزی ها و میوه هایی مانند گوجه فرنگی، سبزی های برگ دار سبز، تخم مرغ و کره نباتی منابع اصلی ویتامین E هستند. در مقابل، چربی های حیوانی و

جدول ۴-۵- منابع غذایی ویتامین E

ویتامین E mg (آلفاتوکوفرول)	ماده غذایی، واحد مصرف
۱۴	تخمه آفتابگردان، ۳۰ گرم
۷	روغن آفتابگردان، ۱ ق.غ
۷	بادام، ۳۰ گرم
۵	جوانه گندم، $\frac{1}{4}$ لیوان
۳	کره بادام زمینی، ۲ ق.غ
۲	انبه، ۱ عدد
۰/۵	مایونز، ۱ ق.غ

روغن ماهی اصلاً ویتامین E ندارند. از دیگر منابع ویتامین E می توان به مغز دانه ها و آجیل ها مانند بادام و تخم آفتابگردان اشاره کرد. میزان مورد نیاز ویتامین E ۱۵ میلی گرم برآورده شده است. در جدول ۴-۵، منابع غذایی مهم این ویتامین ارائه شده اند.

در افراد سیگاری احتمال کمبود ویتامین E افزایش می یابد. هم چنین افرادی که الگوی غذایی بسیار کم چربی دارند یا مشکل جذب چربی در آن ها وجود دارد، در معرض خطر

کمبود ویتامین E قرار دارند. مقادیر نسبتاً کافی در بافت عضلانی و چربی ذخیره می شود، بنابراین آثار کمبود خیلی زود ظاهر نمی شود. مصرف بیش از نیاز ویتامین E می تواند با نقش انعقادی ویتامین K در بدن رقابت کرده و موجب خونریزی داخل بدن شود.

گروه دوم: ویتامین های محلول در آب

این ویتامین ها عموماً در آب محلول بوده و کم و بیش در مقابل حرارت و مواد قلیایی بی ثبات هستند، معمولاً در بدن ذخیره نمی شوند و مقدار اضافی آن ها از طریق ادرار دفع می گردد. ویتامین های محلول در آب، شامل ویتامین C و ویتامین های گروه B (تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، پیریدوکسین، سیانوکوبالانین، فولات و چند ویتامین دیگر) هستند.

ویتامین C

کاشفان قاره ها و یا هیئت هایی که برای مطالعه به مناطق قطبی مسافرت می کردند، مشاهده نمودند که پس از مدتی که از مسافرت آن ها در کشتی می گذرد، به دلیل این که به غذاهای تازه دسترسی ندارند علائمی از قبیل خونریزی لثه و لکه های سیاه زیر پوست که نشانه خونریزی زیرجلدی است در بین مسافرتین بروز می کند. بعدها متوجه شدند که آن عده از مبتلایان به این بیماری از مرگ

رهایی یافتند و به ساحل رسیده‌اند که میوه‌ها مخصوصاً مرکبات را مصرف کرده بودند. دانشمندان بعدها این بیماری را به نام «اسکوربوت»، براساس اسم اسیداسکوربیک که از مرکبات و مخصوصاً از آب لیموترش به صورت کریستال جدا کرده بودند، نامگذاری کردند.

نقش ویتامین C در بدن: اکثر حیوانات، قادر به ساختن این ویتامین از گلوکز در بدن خود می‌باشند، به جز انسان و میمون و خوکیچه هندی که باید آن را به ناچار از طریق غذای مصرفی خود به طور روزانه و مرتب دریافت کنند. این ویتامین در بدن انسان اعمال زیر را انجام می‌دهد:

۱- ساختن کلاژن: کلاژن پروتئینی است که سلول‌های بافت پوششی را مانند سیمان به همدیگر وصل می‌کند و برای تشکیل ماده بین سلولی در دندان، استخوان، غضروف، پوست و جدار مویرگ‌ها لازم و ضروری است. به همین جهت ویتامین C از نظر تشکیل دندان و استخوان، اتصال استخوان‌ها به یکدیگر، التیام زخم و سوختگی و سلامت لثه‌ها، مورد نیاز می‌باشد.

۲- کمک به عملکرد سیستم ایمنی بدن: ویتامین C مقاومت بدن را در برابر آسیب و سموم باکتری‌ها افزایش می‌دهد.

۳- کمک به جذب آهن: ویتامین C به جذب آهن از روده کمک می‌کند، به این ترتیب که «آهن فریک» (سه ظرفیتی) را تبدیل به «فرو» (دو ظرفیتی) می‌نماید تا قابل جذب‌تر باشد.

در شش ماهه اول زندگی که کودکان معمولاً با شیر مادر تغذیه می‌شوند و نیز جفت مادر این ویتامین را می‌سازد و در شیر مادر به قدر کافی وجود دارد، این کمبود کمتر مشاهده می‌شود ولی در شش ماهه دوم اگر به اندازه کافی به کودک ویتامین C نرسد و مدت زمان زیادی در آن‌ها کمبود ایجاد شود، تب، عفونت، نرمی و ورم کردن ران‌ها و پاها دیده می‌شود. غضروف‌های محافظ استخوان بسیار ضعیف شده و استخوان‌های دنده، شبیه بیماری راشیتیس، نرم، برآمده و بزرگ می‌شوند.



در بزرگسالان، معمولاً اسکوروبوت در اثر نبودن ویتامین C کافی در برنامه غذایی به مدت طولانی (چندین ماه) بروز می‌کند؛ از علائم آن عفونت و خونریزی از لثه‌ها را می‌توان نام برد. در مورد رابطه ویتامین C و سرماخوردگی مطالعات زیادی انجام گرفته و فقط مشاهده شده است که شدت علائم سرماخوردگی در کسانی که مقادیر زیادی ویتامین C می‌خورند کمتر می‌شود و با تفاوت بسیار کم سرماخوردگی آن‌ها زودتر بهبود می‌یابد. یکی از اثرات قابل توجه در مورد ویتامین C تأثیر آن در پیشگیری از سرطان است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که مصرف بیش از ۲ گرم ویتامین C می‌تواند موجب اثرات نامطلوب، مانند التهاب معده و اسهال شود.

منابع غذایی ویتامین C: سبزی‌ها و میوه‌ها بهترین منبع ویتامین C هستند. گروه مرکبات و گوجه‌فرنگی، فلفل، جعفری، اسفناج و کلم پیچ تقریباً بالاترین درصد ویتامین C را دارند. طالبی و توت‌فرنگی نیز منابع خوبی هستند. مقدار ویتامین C مرکبات اگر با پوسته نازک سفید روی آن به مصرف برسند بیشتر از مقدار هم وزن آن به صورت آب آن میوه حاوی ویتامین C می‌باشد. شیر، تخم‌مرغ و ماهی تقریباً فاقد ویتامین C هستند و شیر مادری که صحیح تغذیه شده باشد ۶ برابر شیر گاو ویتامین C دارد. جدول ۵-۵ مقدار ویتامین C را در مواد غذایی مختلف نشان می‌دهد.

جدول ۵-۵- منابع غذایی ویتامین C

ویتامین C (میلی‌گرم)	ماده غذایی (واحد مصرف)
	میوه‌ها
۸۲	توت‌فرنگی (۱ لیوان)
۷۴	کیوی (۱ عدد)
۷۲	آب‌گریپ فروت (۱ لیوان)
۷۰	پرتقال (۱ عدد)
۳۱	لیموترش (۱ عدد)
	سبزی‌ها
۹۷	کلم‌دکمه‌ای یا کلم بروکسل (۱ لیوان)
۷۱	فلفل قرمز ($\frac{1}{4}$ لیوان)
۴۵	فلفل سبز دلمه‌ای (۱ عدد کوچک)
۳۰	گوجه‌فرنگی (۱ عدد)
۲۳	گل‌کلم ($\frac{1}{4}$ لیوان)

گرمای زیاد، تماس با هوا، حلالیت در آب و بخار شدن و خرد کردن سبزی‌ها باعث آزاد کردن آنزیمی در غذا می‌شود که اکسیده شدن اسکوربیک را موجب می‌گردد و خاصیت آن از بین می‌رود. سبزی‌ها باید در آب بسیار کم که در حال جوشیدن است با درب کاملاً بسته و در زمان محدود پخته شوند و گر نه مقدار زیادی از ویتامین C آن‌ها از بین می‌رود. اضافه کردن جوش شیرین که به منظور حفظ و بهبود رنگ سبزی‌های پخته به کار می‌رود، به شدت موجب تخریب ویتامین C می‌گردد. بعلاوه، نگهداری مواد غذایی به مدت طولانی نیز سبب از بین رفتن ویتامین C موجود در آن‌ها می‌شود. اکثر برنامه‌های غذایی صحیح اگر دارای مقدار زیادی میوه و سبزی باشند، میزان مورد نیاز را به بدن می‌رسانند. مقدار توصیه شده روزانه برای ویتامین C برای افراد سالم در جدول پیوست ۱ در پایان کتاب ارائه شده است.

ویتامین‌های گروه B: ویتامین‌هایی که از نظر تغذیه‌ای در گروه B دارای اهمیت می‌باشند عبارت‌اند از: تیامین (ویتامین B_۱)، ریوفلاوین (B_۲)، نیاسین (P.P.)، پیریدوکسین (B_۶)، سیانوکوبالامین (B_{۱۲})، فولات یا اسید فولیک و بیوتین.

ویتامین B_۱ یا تیامین

این ویتامین از ماده حاوی گوگرد (تیو) و گروه آمین تشکیل گردیده است و به همین دلیل به آن تیامین گفته می‌شود. تیامین به علت تأثیر بر سیستم اعصاب به عنوان عامل ضدالتهاب عصبی شناخته شده است.

نقش ویتامین B_۱ در بدن: مهمترین نقش تیامین دخالت آن در سوخت و ساز کربوهیدرات‌ها و برخی اسیدهای آمینه می‌باشد. این ویتامین به عنوان کمک کننده آنزیم‌ها در اکسیداسیون گلوکز عمل می‌کند و در تأمین انرژی مورد نیاز دستگاه عصبی و گردش خون مؤثر می‌باشد.

کمبود ویتامین B_۱، «بری‌بری» نام دارد. این بیماری در بیشتر کشورهایی که دارای رژیم‌های غذایی متعادلی هستند تقریباً از بین رفته است. فقط در مناطقی که هنوز غذای اصلی مردم را برنج‌های صیقل شده و یا گندم‌های پاک شده از پوسته خارجی آن تشکیل می‌دهند و یا در کشورهایی مانند ژاپن که مصرف خرچنگ‌ها و بعضی از ماهی‌ها و میگو به صورت خام بسیار رایج است، موارد بری‌بری دیده می‌شود. در بدن این حیوانات دریایی، ماده‌ای به نام تیامیناز^۱ وجود دارد که ساختمان شیمیایی تیامین را شکسته، خاصیت ویتامینی آن را از بین می‌برد. این ماده در اثر پختن از بین می‌رود.

^۱ - Thiaminase

کمبود این ویتامین باعث ایجاد علائمی در دستگاه عصبی، گوارش، قلب و پوست می‌شود. منابع غذایی: تیامین در بسیاری از منابع حیوانی و گیاهی به مقدار کم وجود دارد. مخمر آبجو و جوانه گندم دارای مقدار زیادی از این ویتامین هستند. $\frac{1}{3}$ تیامین مورد نیاز از غلات، نان و آرد و بقیه از مواد گوشتی بدست می‌آید. در زرده تخم مرغ مقدار فراوانی از این ویتامین وجود دارد. مقدار مورد نیاز روزانه در جدول پیوست ۱ پایان کتاب آورده شده است.

ویتامین B_۲ یا ریبوفلاوین

یکی دیگر از ویتامین‌های محلول در آب است که در برابر حرارت و اسید تقریباً پایدار بوده، ولی در مقابل نور خورشید و محیط قلیایی مقدار زیادی از آن از بین می‌رود. نام ریبوفلاوین به دلیل رنگ زرد این ویتامین (در زبان لاتین فلاوین یعنی رنگ زرد) انتخاب شده است. نقش ویتامین B_۲ در بدن: ریبوفلاوین به عنوان کمک کننده به آنزیم در متابولیسم سلولی نقش دارد. این ویتامین برای سوخت و ساز انرژی و همچنین سوخت و ساز برخی ویتامین‌ها ضروری است.

کمبود این ویتامین بر روی بافت‌ها اثرات مختلفی دارد که عبارت‌اند از:

۱. ترک برداشتن گوشه دهان، خشک و پوسته پوسته شدن اطراف دهان.
۲. زخم شدن لب‌ها.
۳. قرمز، صاف و براق شدن و متورم شدن مخاط داخلی دهان و زبان.
۴. ناراحتی‌های چشمی، ترس از روشنایی، قرمزی، تار شدن، ریزش اشک و رگدار شدن و در اصطلاح، احساس وجود شن در چشم.

منابع غذایی: جگر، دل، قلوه، شیر و سایر لبنیات کم چربی و یا بدون چربی، قارچ و سبزی‌های برگدار سبز به ویژه اسفناج، منابع خوب و غنی از ریبوفلاوین می‌باشند. معمولاً با رژیم‌های معمولی مقدار مورد نیاز روزانه تأمین نمی‌شود، مگر این که در برنامه غذایی مقدار زیادی شیر و یا ماست گنجانده شود. به علت این که این ویتامین نسبت به نور اشعه ماوراء بنفش حساس است از گذاشتن شیشه‌های شیر و ماست در جلوی نور باید خودداری کرد. منابع اصلی ریبوفلاوین در جدول ۵-۶ ارائه شده‌اند. مقدار مورد نیاز روزانه افراد در سنین مختلف برای زنان و مردان در جدول پیوست ۱ در پایان کتاب ارائه شده است.

جدول ۶-۵- منابع غذایی مهم ریبوفلاوین

ریبوفلاوین (mg)	ماده غذایی، واحد مصرف
۱/۲	جگر گاو کباب شده، ۳۰ گرم
۰/۷	مخمر آجیو، ۲ قاشق غذاخوری
۰/۵	ماست کم چربی، ۱ لیوان
۰/۴	شیر، ۱ لیوان
۰/۳	اسفناج پخته، ۱ لیوان
۰/۳	قارچ خام، ۱ لیوان
۰/۳	تخم مرغ آب پز، ۱ عدد

ویتامین P.P (نیاسین)

ویتامین P.P یا نیاسین، اولین بار از سبوس برنج استخراج گردید. این ویتامین به دو شکل «اسید نیکوتینیک» و «نیکوتینامید» وجود دارد، در آب محلول و در مقابل حرارت و قلیایی ها مقاوم است.

نیاسین در بدن به وسیله یکی از اسیدهای آمینه اصلی به اسم تریپتوفان، با کمک ویتامین B_۶ ساخته می شود. به همین جهت میزان نیاز روزانه، به وضع تغذیه این اسید آمینه و ویتامین B_۶ بستگی دارد. نقش نیاسین در بدن: نیاسین برای فعالیت های متابولیک داخل سلول و تولید انرژی، به ویژه برای تولید اسیدهای چرب در سلول ضروری می باشد.

کمبود نیاسین منجر به بیماری پلاگر می شود که در دو مرحله ظاهر می گردد:

الف - ابتدا باعث خستگی، سردرد، پشت درد و از دست دادن اشتها می گردد.

ب - در مرحله بعد، زبان حالت دردناک و براق به خود می گیرد و بسیار قرمز رنگ می شود. دهان طوری درد می گیرد که عمل خوردن را مشکل می سازد. بیماری پلاگر در مناطقی که قسمت عمده غذای مردم را ذرت تشکیل می دهد و از آرد ذرت به جای آرد گندم استفاده می کنند، دیده می شود. زیرا اگر چه میزان نیاسین ذرت شبیه برنج و بیشتر از سبزیجات است، ولی جذب نیاسین ذرت به خوبی انجام نمی گیرد.

بیماری پلاگر

بیماری پلاگر با سه علامت مشخص می‌شود که عبارتند از :

- ۱- اختلالات پوستی : تورم پوست همراه با زخم شدن، حساسیت پوست به نور، تشکیل لکه‌های رنگی در اطراف گردن که به گردنبند کازال معروف است.
- ۲- اختلالات گوارشی : ایجاد عارضه اسهال که هرگاه خیلی شدید باشد علاوه بر آب، مقداری خون و مخاط نیز از بدن دفع می‌گردد.
- ۳- اختلالات عصبی : در مراحل اولیه این بیماری شخص بسیار عصبانی، گیج، مضطرب و با پیشرفت بیماری اختلالات مغزی ممکن است به دیوانگی و هذیان‌گویی منجر بشود.



شکل ۵-۵- تغییرات پوستی در بیماری پلاگر

منابع غذایی: انواع مخمرها، گوشت ماهی و ماکیان، حبوبات و بعضی از سبزی‌ها از منابع سرشار این ویتامین هستند (جدول ۷-۵). معمولاً هر رژیم که از نظر میزان پروتئین کافی و خوب باشد به علت وجود اسیدآمین‌ه ضروری تریپتوفان در آن می‌تواند از نظر تأمین این ویتامین کافی باشد. شیر و تخم‌مرغ که دارای پروتئین‌های کامل هستند، از منابع غنی پیش‌ساز این ویتامین (تریپتوفان) می‌باشند ولی نیاسین آن‌ها ناچیز است. اگر بعد از طبخ سبزی‌ها و گوشت، آب آن دور ریخته نشود از به هدر رفتن مقدار زیادی نیاسین جلوگیری شده است.

مقدار نیاسین مورد نیاز روزانه به تفکیک سن و جنس در جدول پیوست ۱ در پایان کتاب ارائه شده است. مطالعات اخیر نشان می‌دهد که مصرف بیش از حد نیاسین موجب مسمومیت می‌شود و

عوارضی از قبیل گُر گرفتگی، خارش پوست، تهوع، استفراغ و آسیب کبدی را به همراه دارد.

جدول ۷-۵- منابع غذایی مهم نیاسین

نیاسین (NE mg)	ماده غذایی، واحد مصرف
۵/۶	استیک، ۱۲۰ گرم
۴/۸	مرغ سرخ شده، ۹۰ گرم
۴/۲	شیرماهی بخته شده، ۹۰ گرم
۴/۱	کنسرو ماهی تن، ۹۰ گرم
۴/۰	ماهی آزاد، ۹۰ گرم
۳/۱	بادام زمینی، $\frac{1}{4}$ لیوان
۱/۸	جگر گاو کباب شده، ۳۰ گرم
۱/۳	کره بادام زمینی، ۲ قاشق غذاخوری

ویتامین B_۶ (پیریدوکسین)

ویتامین‌های B_۶ ، B_{۱۲} و اسید فولیک را به‌طور کلی ویتامین‌های جلوگیری کننده از کم‌خونی‌ها و ناراحتی‌های عصبی مختلف نام نهاده‌اند. این ویتامین به‌صورت ترکیب فسفات آن در بدن فعال می‌باشد. پیریدوکسین در بدن ذخیره نمی‌شود.

نقش ویتامین B_۶ در بدن: نقش ویتامین B_۶ در متابولیسم پروتئین بیشتر از همه شناخته شده است. پیریدوکسین در تبدیل اسیدآمینه تریئوفان به ویتامین نیاسین مؤثر می‌باشد. شواهد نشان می‌دهد که این ویتامین در سوخت و ساز لیپیدها، کربوهیدرات‌ها و در تولید پیک‌های عصبی شرکت دارد و برای عملکرد سیستم ایمنی لازم بوده و در تولید هورمون‌ها نیز نقش دارد.

منابع غذایی: معمولاً منابع پروتئینی، منابع خوبی از ویتامین B_۶ می‌باشند. دل و جگر و قلوه، انواع مخمرها و از بین منابع گیاهی باقلا، سیب زمینی، جو، جوانه گندم و موز بیشتر از بقیه این ویتامین را دارا می‌باشند (جدول ۸-۵). دادن غذاهای تهیه شده از گیاهان به کودکانی که از شیر خشک استفاده می‌کنند کمک فراوانی به جلوگیری از کمبود این ویتامین می‌نماید. مقدار موردنیاز

ویتامین B₆ در جدول پیوست ۱ در پایان کتاب ارائه شده است. مقدار نیاز روزانه بستگی زیاد به میزان پروتئین دریافتی و مصرف اسیدهای چرب ضروری دارد و در صورت ناکافی بودن این مواد، میزان نیاز افزایش می‌یابد. واحد اندازه‌گیری ویتامین B₆ میلی‌گرم می‌باشد و مقدار مورد نیاز روزانه آن در دوران بارداری و شیردهی بالا می‌رود. این ویتامین در برابر حرارت و محیط قلیایی مقاوم نمی‌باشد. به همین دلیل غذاهایی که حرارت دیده‌اند و یا به طور صنعتی فرآوری شده‌اند بین ۵۰-۱۰ درصد ویتامین B₆ خود را از دست می‌دهند.

جدول ۸-۵- منابع غذایی ویتامین B₆

ویتامین B ₆ (mg)	ماده غذایی، واحد مصرف
۰/۸۱	مخمّر آجیو، ۲ قاشق غذاخوری
۰/۸۰	ماهی آزاد، ۹۰ گرم
۰/۶۸	موز، ۱ عدد
۰/۴۸	مرغ سرخ شده، ۹۰ گرم
۰/۴۷	سیب‌زمینی، ۱ عدد
۰/۴۱	جگر گاو کباب شده، ۳۰ گرم
۰/۳۳	آب هندوانه، (۱ ¼ لیوان)
۰/۲۶	تخمه آفتابگردان، ¼ لیوان

ویتامین B_{۱۲} (سیانوکوبالامین)

سیانوکوبالامین دارای ساختمان شیمیایی پیچیده و بزرگی است و چون عامل سیانور در ساختمان آن دیده می‌شود، آن را «سیانوکوبالامین» می‌گویند. این ویتامین از ویتامین‌های محلول در آب، مقاوم نسبت به حرارت و محیط خنثی ولی در محیط قلیایی ناپایدار است. ویتامین B_{۱۲} به تنهایی قادر به عبور از غشای سلول‌های پوششی دستگاه گوارش نیست و نیازمند یک موکوپروتئین است که از جدار مخاطی معده ترشح می‌شود و «فاکتور داخلی» نام دارد. این ویتامین برخلاف دیگر ویتامین‌های محلول در آب به مقدار زیاد در کبد ذخیره شده و می‌تواند مدت‌های طولانی نیاز بدن را مرتفع سازد.

نقش ویتامین B_{۱۲} در بدن: ویتامین B_{۱۲} برای رشد طبیعی، سلامت بافت‌های عصبی و خونسازی لازم و ضروری است. علاوه بر نقش مستقیم این ویتامین در سوخت و ساز اسید فولیک و اسید نوکلئیک و نقش غیرمستقیم آن در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، در متابولیسم چربی‌ها و پروتئین‌ها نیز دخالت دارد. کمبود ویتامین B_{۱۲} موجب کم‌خونی کشنده می‌شود. معمولاً کمبود این ویتامین در انسان در اثر فقر غذایی نیست، بلکه اغلب به واسطه عوامل مختلفی، مانند نارسایی در جذب این ویتامین و یا کمبود فاکتور داخلی به‌وجود می‌آید.

منابع غذایی ویتامین B_{۱۲}: از آنجا که گیاهان قادر به تولید و ساختن این ویتامین نیستند، این ویتامین تنها در منابع حیوانی یافت می‌شود. جگر، قلوه، گوشت، ماهی، تخم‌مرغ از منابع غنی ویتامین B_{۱۲} بشمار می‌روند (جدول ۹-۵). میزان نیاز روزانه به ویتامین B_{۱۲} در زنان و مردان با واحد میکروگرم تعیین می‌شود و در زمان بارداری و شیردهی افزایش می‌یابد. مقادیر مورد نیاز در جدول پیوست ۱ پایان کتاب آورده شده است. مسمومیت ناشی از مصرف بیش از حد نیاز B_{۱۲} تاکنون مشاهده نشده است.

جدول ۹-۵- منابع غذایی ویتامین B_{۱۲}

ویتامین B _{۱۲} (mg)	ماده غذایی، واحد مصرف
۳۱/۸	جگر گاو کباب شده، ۳۰ گرم
۲/۰	گوشت گاو سرخ شده، ۹۰ گرم
۱/۴	ماست، ۱ لیوان
۰/۹	شیر، ۱ لیوان
۰/۶	تخم‌مرغ آب‌پز، ۱ عدد

اسید فولیک (فولات)

اسید فولیک یا فولات یکی دیگر از ویتامین‌های گروه B است که همیشه همراه با ویتامین B_{۱۲} فعالیت خود را انجام می‌دهد. به صورت غیرفعال در غذاها وجود دارد و وقتی وارد بدن شد در مجاورت ویتامین C تبدیل به نوع فعال این ویتامین می‌شود. در محیط‌های اسیدی نسبتاً مقاوم است لیکن در مجاورت با حرارت، محیط قلیایی یا خنثی ناپایدار می‌باشد. لذا مقادیر قابل ملاحظه‌ای از این ویتامین در مراحل مختلف تهیه غذا، از جمله استفاده از حرارت به مدت طولانی، بیرون ریختن آبی که در طبخ به کار می‌رود و گرم کردن‌های مجدد غذا از بین می‌رود. کبد محل اصلی ذخیره این

ویتامین است و مقدار کمی از آن از طریق مدفوع و ادرار دفع می‌گردد.

نقش اسید فولیک در بدن: این ویتامین در چندین نقش مهم در متابولیسم بخصوص در تکثیر سریع سلول‌هایی مانند گلبول‌های قرمز، سفید، یا سلول‌های مخاطی روده دخالت دارد. از این طریق اسید فولیک در خونسازی نقش دارد. نقش دیگر فولات تولید پیک‌های عصبی در مغز است به همین دلیل تأمین فولات مورد نیاز در بیماری‌های عصبی موجب بهبود حالت افسردگی می‌شود. کمبود اسید فولیک ممکن است به دلیل: فقر منابع غذایی، بدی جذب، بیماری کبدی، اتلاف ویتامین در طول نگهداری و پخت، داروها و کمبود ویتامین C ایجاد شود. کمبود فولات موجب کم‌خونی مگالوبلاستیک می‌شود که نشانه‌های آن بزرگ شدن گلبول قرمز، کاهش هموگلوبین و اختلالات گوارشی است.

منابع غذایی اسید فولیک: فولات در برگ‌های سبز مانند کاهو، کلم، اسفناج و در منابع حیوانی مانند جگر، گوشت و ماهی وجود دارد ولی درصد قابل جذب و استفاده بدن از منابع غذایی مختلف متفاوت است (جدول ۱-۵). میزان میکروگرم مورد نیاز روزانه فولات برای زنان و مردان در جدول پیوست ۱ کتاب آورده شده است. پخت و فراوری غذا می‌تواند ۹۰-۵۰ درصد فولات موجود در مواد غذایی را از بین ببرد. به همین دلیل مصرف سبزی‌ها و میوه‌های تازه و خام یا نیمه‌پز شده برای تأمین این ویتامین بسیار اهمیت دارد.

جدول ۱-۵- منابع غذایی فولات

فولات (میکروگرم)	ماده غذایی، واحد مصرف
۳۱۳	مخمّر آجیو، ۱ قاشق غذاخوری
۱۷۹	عدس پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان
۱۱۴	کاهوی خردشده، $1\frac{1}{4}$ لیوان
۱۰۹	آب پرتقال، ۱ لیوان
۱۰۳	اسفناج پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان
۷۶	تخمه آفتابگردان، $\frac{1}{4}$ لیوان
۶۸	لبوی خرد شده، $\frac{1}{4}$ لیوان
۶۲	جگر گاو کباب شده، ۳۰ گرم (تقریباً معادل سه سیخ)

بیوتین

یکی دیگر از ویتامین‌های محلول در آب است که در بدن به دو شکل آزاد و متصل به پروتئین موسوم به بیوستین وجود دارد.

نقش بیوتین در بدن: این ویتامین در سوخت و ساز انرژی، اسیدهای آمینه و ساخته شدن اسیدهای چرب نقش دارد. هم‌چنین بیوتین در سوخت و ساز هوازی بدن دخالت دارد و چنانچه در بدن موجود نباشد می‌تواند در فعالیت‌های هوازی بدن اختلال ایجاد شود.

منابع غذایی بیوتین: بیوتین در بیش‌تر مواد غذایی به مقدار ناچیز وجود دارد. مهم‌ترین منابع غذایی این ویتامین دانه غلات سبوس‌دار، تخم پرندگان، حبوبات و مغزها (آجیل) هستند. پروتئینی بنام «آویدین» که در سفیده تخم مرغ خام وجود دارد می‌تواند به بیوتین متصل شده و مانع جذب آن گردد به این دلیل مصرف زیاد سفیده تخم مرغ خام می‌تواند موجب کمبود بیوتین شود. بیش‌ترین موارد کمبود بیوتین در شیرخواران مشاهده شده است.

خودآزمایی

۱. ویتامین‌ها به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
۲. ویتامین‌های محلول در چربی را نام ببرید.
۳. نقش ویتامین A در بدن چیست؟ و کاهش مقدار آن در بدن، باعث بروز کدام بیماری می‌شود؟
۴. ویتامین A در چه غذاهایی یافت می‌شود؟
۵. ویتامین C در کدام یک از میوه‌ها بیشتر است؟
۶. عوارض ناشی از کمبود ویتامین B_{۱۲} را توضیح دهید و یک منبع مهم این ویتامین را نام ببرید.
۷. گروه ویتامین‌های B معمولاً در چه غذاهایی یافت می‌شوند؟
۸. نقش ویتامین B_{۱۲} در بدن چیست؟
۹. اگر کسی به کم‌خونی مبتلا شد آیا فقط خوردن جگرسیاه برای رفع مشکل وی کافی است؟
۱۰. چند منبع اسیدفولیک و ویتامین B_{۱۲} را در برنامه غذایی خود نام ببرید.

۱۱. در مراحل تهیه پخت غذا چه ویتامین‌هایی ممکن است از بین بروند یا کاهش یابند؟
۱۲. چرا شیر و لبنیات بهتر است در بسته‌بندی‌های کارتنی و غیرقابل نفوذ به نور عرضه

شوند؟

۱۳. کدام یک از ویتامین‌ها در خون‌سازی و پیشگیری از کم‌خونی نقش دارند؟
۱۴. چرا مصرف زیاد سفیده تخم مرغ خام ممکن است موجب کمبود بیوتین شود؟

آب و مواد معدنی

هدف های رفتاری : در پایان این فصل، از فراگیر انتظار می رود که بتواند :

۱. نقش آب در بدن را توضیح دهد.
۲. منابع دریافت آب را توضیح دهد.
۳. مواد معدنی عمده و کم مقدار را نام ببرد.
۴. علت گروه بندی مواد معدنی عمده را توضیح دهد.
۵. منابع غذایی غنی از هر یک از مواد معدنی عمده و کم مقدار را نام ببرد.
۶. عوامل مؤثر بر جذب برخی مواد معدنی مانند کلسیم، آهن و روی را ذکر کند.
۷. کنش متقابل برخی از مواد معدنی را توضیح دهد.
۸. روش های اجتناب از کنش متقابل برخی از مواد معدنی را در برنامه غذایی روزانه بیان کند.

آب و مواد معدنی

آب و نقش آن در بدن

آب یکی از اجزای ضروری ترکیب خون و لنف، ترشحات و بافت های مختلف بدن می باشد. ۵۰ تا ۷۰ درصد وزن بدن را آب تشکیل می دهد (۶۰٪ وزن مردان و ۵۴٪ وزن زنان). آب قبل از غذا و بعد از اکسیژن مهم ترین ترکیب برای بدن می باشد. فقدان آب تا ۱۰٪ خطر واقعی و جدی ندارد و بعضی از کارهای بدنی را می توان انجام داد، ولی بازده کار کاهش می یابد و انسان زود خسته می شود. با از دست دادن ۲۰ تا ۲۲٪ آب بدن، مرگ به وقوع می پیوندد. در صورتی که بدن با از دست دادن مقدار زیادی مواد نشاسته ای و چربی و نصف مواد پروتئینی می تواند خسارات زیادی را تحمل نماید.

آب، برای تمام اعمال حیاتی بدن لازم است. آب پایه اصلی ساختمان سلول است. اگر سلولی آب خود را از دست دهد، شکل و عمل حیاتی خود را از دست می‌دهد. خون، آب و یا مایع داخل بدن به عنوان حامل در هضم و جذب، گردش خون، دفع مواد و در ثابت نگاه داشتن درجه حرارت بدن ضروری می‌باشند. مواد اضافی از بافت‌ها توسط خون که ۸۰٪ آن آب است به کلیه‌ها و بقیه قسمت‌های بدن برده می‌شوند تا دفع شوند. راه دفع اکثر مواد اضافی ادرار است که ۹۷٪ آن آب می‌باشد.

نقش آب در بدن

آب نقش مهمی در حیات انسان دارد. نقش اصلی آب به خاطر عمل شیمیایی آن می‌باشد. به عنوان مثال آب حلال بسیاری از ترکیبات شیمیایی است. دو عمل اصلی آب در بدن عبارتند از:

الف) تنظیم درجه حرارت بدن

ب) دفع مواد زائد

الف — تنظیم درجه حرارت بدن: یکی از راه‌های دفع مایعات از بدن تعرق یا تبخیر آب از منافذ پوستی است. افزایش درجه حرارت بدن در اثر کار شدید، تب، قرار گرفتن در هوای گرم، یا حتی فعل و انفعالات طبیعی متابولیک فقط تا حد کمی قابل تحمل است. با افزایش انرژی گرمایی در بدن، آب حرارت نسوج اطراف را به خود جذب می‌کند. هنگامی که آب حرارت را جذب کرد کم‌کم تبخیر شده، از منافذ پوستی دفع می‌گردد و در نتیجه منطقه مزبور خنک می‌شود. برای تبخیر یک کیلوگرم آب، حدود ۶۰۰ کیلوکالری انرژی یا حرارت لازم است، بنابراین قطرات عرق مقدار زیادی حرارت بدن را می‌گیرند تا بخار شوند و بدین وسیله تعرق راه بسیار مؤثری در رفع حرارت بدن می‌باشد.

تقریباً ۲۵ درصد حرارت بدن با تبخیر، از راه پوست و هوای بازدم دفع می‌شود. تعرق سبب دفع مقداری از سموم بدن از راه پوست می‌گردد و برای بهداشت پوست و سلامت بدن از عوامل ضروری است، به شرط این که مدت زیادی روی بدن نماند و با استحمام بتوان سموم آن را از روی بدن پاک نمود.

ب — دفع مواد زائد: آب وسیله مهم دفع مواد زائد از بدن است. اغلب مواد زائد و غیر لازم در بدن در آب محلول می‌باشند و می‌توانند از طریق ادرار دفع شوند. همچنین سوخت و ساز کبد می‌تواند برخی از مواد محلول در چربی را نیز به مواد محلول در آب تبدیل کند تا بتوانند از راه ادرار دفع شوند.

یکی از مواد زائد عمده بدن اوره است. هرچه بیشتر پروتئین خورده شود اوره بیشتری تولید می‌گردد که باید از طریق ادرار دفع شود. همین‌طور هرچه بیشتر سدیم مصرف شود سدیم بیشتری از راه ادرار دفع می‌گردد. با کنترل مصرف پروتئین و سدیم می‌توان مقدار ادرار دفعی را نیز کنترل و محدود کرد. در شرایط طبیعی، روزانه یک تا دو لیتر ادرار از بدن دفع می‌شود. چنانچه حجم ادرار دفعی کمتر از ۶۰۰ میلی‌لیتر (۲/۵ لیوان) باشد، ادرار دفع شده خیلی غلیظ است و به کلیه‌ها فشار وارد می‌آورد. بنابراین مصرف مایعات به میزان کافی برای دفع ادرار به میزان طبیعی و حفظ سلامت کلیه‌ها اهمیت دارد.

پ — سایر اعمال آب: آب، هم‌چنین در ساختن مواد لغزنده‌ای که در زانو‌ها و سایر مفاصل بدن وجود دارد، کمک می‌کند. آب بخش اصلی بزاق، صفرا و مایع موجود در کیسه جنینی (مایع آمنیوتیک) را تشکیل می‌دهد.

منابع غذایی و میزان مورد نیاز روزانه

افراد بزرگسال به‌طور طبیعی به ازای هر کیلوکالری که در بدنشان سوخته می‌شود به یک میلی‌لیتر آب نیاز دارند، به عبارت دیگر، برای حدود ۲۴۰۰ کیلوکالری انرژی مصرفی به ۲/۴ لیتر (۸ لیوان) آب نیاز می‌باشد. حدود یک لیتر از آن، مربوط به آبی است که به‌طور معمول از ریه‌ها (۴۰۰ میلی‌لیتر)، مدفوع (۱۵۰ میلی‌لیتر) و پوست (۵۰۰ میلی‌لیتر) دفع می‌شود. افراد اغلب این بخش از آب دفعی را حس نمی‌کنند به همین دلیل این بخش را «دفع نامحسوس»^۱ می‌نامند.

ما روزانه حدود یک لیتر (۴ لیوان) آب یا مایعات را به اشکال مختلف مصرف می‌کنیم. مواد غذایی نیز مقداری از آب مورد نیاز ما را تأمین می‌کنند. به‌طور مثال ۸۰ درصد سیب‌زمینی، ۸۶ درصد پرتقال و ۳۶ درصد نان را آب تشکیل می‌دهد. با مصرف این‌گونه مواد، بخش دیگری از آب مورد نیاز بدن تأمین می‌گردد. چنانچه فردی به اندازه کافی آب و مایعات مصرف نکند، اولین علامت آن در بدن احساس تشنگی است. البته احساس تشنگی، همیشه — بویژه به هنگام بیماری و در سالمندان — قابل اعتماد نیست. به افراد بیمار بخصوص در حالت تب و اسهال و به سالمندانی که در بیمارستان‌ها و یا مراکز سالمندان بستری هستند، باید مایعات را نوشانید یا نوشیدن آن را یادآوری کرد. در این‌گونه افراد همچنین کنترل مایعات دریافتی و دفعی نیز حایز اهمیت می‌باشد. از سوی دیگر، مصرف بیش از حد آب نیز می‌تواند برای بدن مسموم‌کننده باشد.

^۱— Insensible Losses

مواد معدنی

تعداد زیادی از عناصر معدنی به عنوان عامل مغذی ضروری در انجام اعمال حیاتی بدن شناخته شده‌اند و وجود آن‌ها در جیره غذایی برای ادامه زندگی لازم و ضروری است. در حدود ۲۱ ماده معدنی لازم برای بدن وجود دارند که به نسبت فراوانی، آن‌ها را در بافت‌ها و یا وظایف آن‌ها در بدن طبقه‌بندی می‌کنند. ۴ تا ۶ درصد وزن بدن از عناصر معدنی تشکیل شده است.

عناصر معدنی، برای چهار منظور اساسی در بدن مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱- به عنوان بخشی از ساختمان استخوان‌ها و دندان‌ها که در واقع تکیه‌گاه عضلات هستند،

مانند: کلسیم، فسفر، منیزیم.

۲- به عنوان بخشی از ساختمان سلول‌های عضلانی، گلبول‌های قرمز خون و سلول‌های کبد

مانند آهن، فسفر و گوگرد.

۳- به صورت نمک‌های محلول در مایعات بدن با نسبت معین که در تنظیم خاصیت اسیدی و

بازی مایعات بدن اهمیت زیادی دارند، مانند سدیم، پتاسیم و کلر. این مواد با نسبت‌های معین و متفاوتی در داخل یا خارج سلول وجود دارند. سدیم، بیشتر در مایعات خارج سلولی و پتاسیم در داخل سلول یافت می‌شوند.

۴- به عنوان کاتالیزور (واسطه عمل) در فعل و انفعالات تولید انرژی مانند: آهن، فسفر و منگنز.

علاوه بر موادی که ذکر شد، بعضی دیگر از مواد معدنی که باید از راه غذا به بدن برسند و در تغذیه انسان اهمیت زیادی دارند، مانند ید که در ساختمان هورمون مترشح‌ه از غده تیروئید وجود دارد و همچنین مس به مقدار کمتر از آهن جزء عوامل لازم برای خون‌سازی به‌شمار می‌رود، بالاخره کبالت در ساختمان ویتامین B_{۱۲} که عامل ضد کم‌خونی است وجود دارد.

مواد معدنی براساس میزان نیاز روزانه به آن‌ها به دو گروه اصلی تقسیم می‌شوند. آن دسته از

مواد معدنی که روزانه به ۱۰۰ میلی‌گرم یا بیشتر از آن نیاز بدن می‌باشد، «مواد معدنی عمده» (مثل سدیم و پتاسیم) نام دارند و مواد معدنی که به میزان کمتری مورد نیاز می‌باشند، به «مواد معدنی کم‌مقدار» (مثل آهن و روی) موسوم هستند. توجه داشته باشید که نیاز به مقدار کم لزوماً به مفهوم کم اهمیت بودن آن ماده معدنی نیست. کما اینکه آهن به عنوان یکی از مهمترین مواد معدنی برای بدن یک ماده معدنی کم‌مقدار محسوب می‌شود.

۱- مواد معدنی عمده

سدیم

بدن انسان تقریباً دارای ۱۰۰ گرم سدیم می‌باشد که بیشتر در مایعات خارج سلولی بدن، مایعات داخل عروق خونی و مایعی که اطراف سلول‌ها را احاطه کرده است، وجود دارد. سدیم جذب شده به وسیله جریان خون به کلیه حمل می‌شود و در آنجا سدیم تصفیه شده مجدداً به مقداری که برای بدن لازم است به خون برگردانده می‌شود. سدیم اضافی که حدود ۹۰ تا ۹۵٪ سدیم مصرف شده است، از طریق ادرار دفع می‌شود.

نقش سدیم در بدن: سدیم مهمترین عنصر قلیایی یا یون مثبت در مایع خارج سلول است و به عنوان یک الکترولیت مهم در تنظیم تعادل مایعات بدن شناخته می‌شود. سدیم در هدایت جریان عصبی اهمیت دارد. تحریکات عصبی در درون سلول‌های عصبی توسط یون‌های سدیم به جلو حرکت داده می‌شود. سدیم هم‌چنین در جذب مواد مغذی مانند گلوکز و اسیدهای آمینه در روده کوچک کمک می‌کند.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه: حدود یک سوم تا نصف سدیم مصرفی به صورت نمک طعام (کلور سدیم) به هنگام پخت یا سفره غذا دریافت می‌شود. بخش دیگری از سدیم مصرفی نیز از طریق مواد غذایی فرآوری شده، مانند انواع کنسرو، سوسیس و کالباس وارد غذای ما می‌گردد. اغلب مواد غذایی حاوی مقدار کمی سدیم هستند. عمده‌ترین منابع سدیم در برنامه غذایی ما شامل نان، شیر، پنیر، ماکارونی، رب گوجه فرنگی و انواع سوسیس و کالباس است. مواد غذایی دیگری که سدیم بسیار بالایی دارند عبارت‌اند از: انواع چیپس، سس‌هایی مثل سس گوجه فرنگی، خردل، بیکنینگ پودر، خیارشور و انواع دیگر شور. به‌طور کلی حداقل نیاز روزانه سدیم برای یک فرد بزرگسال ۵۰۰ میلی گرم است. مصرف بیش از حد سدیم مثلاً مصرف غذاهای شور و پرنمک باعث بروز احساس تشنگی می‌شود. برای حفظ سلامتی و پیشگیری از بالا رفتن فشار خون توصیه می‌شود که نمک در حد اعتدال مصرف شود.

پتاسیم

نقش پتاسیم در بدن شباهت زیادی به سدیم دارد، ولی محل عمل آن داخل سلول است نه خارج آن. پتاسیم برخلاف سدیم در پایین آوردن فشار خون مؤثر می‌باشد. بدن انسان تقریباً ۹۰ درصد پتاسیم مصرفی را جذب می‌کند و ۹۵ درصد پتاسیم بدن در مایع داخل سلولی قرار دارد.

نقش پتاسیم در بدن : مهمترین اعمال پتاسیم در بدن عبارت‌اند از :

- ۱- کنترل تحریک پذیری عصبی و عضلانی، بوژه عضله قلب.
 - ۲- فعال کردن بسیاری از آنزیم‌های درون سلولی و کمک به سوخت و ساز کربوهیدرات و پروتئین.
- منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : سبزی‌های برگ دار و سایر سبزی‌ها منابع غنی از پتاسیم می‌باشند. همچنین شیر، دانه کامل غلات، حبوبات خشک و گوشت نیز منابع خوبی از نظر پتاسیم هستند. کدو حلوائی، سیب زمینی، گوجه فرنگی، طالبی، پرتقال و موز از منابع غنی پتاسیم در برنامه غذایی روزانه محسوب می‌شوند. یک فرد بزرگسال سالم روزانه به حداقل ۲ گرم پتاسیم نیاز دارد. برنامه غذایی روزانه ما اغلب حاوی مقدار کافی پتاسیم می‌باشد. اسهال و استفراغ خطر کمبود پتاسیم را افزایش می‌دهد. مصرف بیش از حد پتاسیم می‌تواند موجب ناراحتی‌های گوارشی شود.

کلر

کلر، گازی سمی است که معمولاً برای کشتن باکتری‌ها به آب آشامیدنی اضافه می‌شود. یون کلر یک یون مهم با بار منفی در مایع خارج سلولی است. همچنین این یون در ساختمان اسید کلریدریک که توسط سلول‌های معده ساخته می‌شود شرکت دارد.

نقش کلر در بدن : یون کلر در انتقال جریان‌های عصبی نیز دخالت دارد. بیشتر کلر بدن از طریق کلیه‌ها و ادرار دفع می‌شود و مقداری از آن نیز از طریق تعریق دفع می‌گردد.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : بیشتر کلر مورد نیاز بدن از طریق مصرف نمک طعام تأمین می‌گردد. تعداد کمی از میوه‌ها و سبزی‌ها به عنوان منبع مناسب کلر محسوب می‌شوند مانند کاهو و زیتون. یک فرد بزرگسال سالم روزانه حداقل به ۷۰۰ میلی گرم کلر نیاز دارد.

کلسیم

کلسیم یکی از مهمترین اجزای معدنی غذاست که برای ساختمان و نگهداری اسکلت استخوانی بدن به مصرف می‌رسد. کلسیم بیشترین عنصر معدنی بدن را تشکیل می‌دهد. در حدود ۹۹ درصد کلسیم بدن در استخوان و دندان، همراه با فسفر و بقیه آن در بافت‌های نرم و مایعات خارج سلولی وجود دارد.

جذب کلسیم : محل اصلی جذب کلسیم در ناحیه بالای روده باریک است، زیرا pH پایین تر این قسمت برای جذب کلسیم مناسب تر است. نیاز بدن، اولین و بهترین عاملی است که باعث کمک به

جذب کلسیم می‌شود. ۲۰٪ تا ۴۰٪ از مقدار کلسیم مصرف شده در غذا می‌تواند جذب بدن شود و مورد استفاده قرار گیرد. هنگامی که نیاز بدن به کلسیم بیشتر می‌شود مانند دوران رشد، بارداری و شیردهی، جذب کلسیم بالا می‌رود.

چندین عامل در روده به جذب بهتر کلسیم کمک می‌کنند، که عبارتند از :

۱- وجود مقدار کافی ویتامین D در روده.

۲- وجود مقدار کافی ویتامین C و بعضی از اسیدهای آمینه.

۳- وجود قند لاکتوز یا قند شیر در روده که باعث رشد بعضی موجودات میکروسکوپی روده می‌گردد. این عمل نیز باعث تغییر میزان pH روده شده و جذب کلسیم را بالا می‌برد.

بنابراین، برای این که بتوان از کلسیم دریافتی از طریق مواد غذایی استفاده کرد، تنها مصرف مواد غذایی حاوی کلسیم کافی نیست، بلکه باید ویتامین D، ویتامین C و بعضی از کربوئیدرات‌ها را نیز برای استفاده بهتر از این کلسیم در بدن داشت. به همین دلیل، کم شدن هر کدام از عوامل بالا و یا وجود بعضی از اسیدها مانند اسید اگزالیک موجود در اسفناج به علت ترکیب شدن با کلسیم، مقدار جذب آن را کم می‌کنند، یا با بالا رفتن سن به علت این که میزان اسید معده کم می‌شود، جذب کلسیم کم می‌گردد.

نقش کلسیم در بدن : کلسیم در بدن اعمال زیر را برعهده دارد :

الف) ساختمان استخوان و دندان : مقاومت و استحکام استخوان‌ها بستگی به تراکم مواد معدنی در درون آن‌ها دارد؛ هرچه تراکم مواد و کریستال‌های معدنی در داخل استخوان بیشتر باشد، استخوان چگالی بیشتری دارد و محکم‌تر است. کریستال‌های استخوان ترکیباتی هستند که عمدتاً از کلسیم و فسفر تشکیل شده‌اند.

چنانچه در یک استخوان در سنین رشد به اندازه کافی کلسیم و مواد معدنی دیگر فراهم نشود استخوان توخالی یا شکننده شده و به تدریج بیماری پوکی استخوان عارض می‌گردد.

ب) انعقاد خون : کلسیم برای انعقاد خون ضروری است. نقش ویژه آن در کمک به تبدیل پروترومبین و ساختن فبرین است.

پ) انقباض عضلات : کلسیم برای ترکیب پروتئین‌های عضلات (اکتین و میوزین) به هنگام انقباض ضروری می‌باشد. چنانچه کلسیم خون کاهش یابد، عضلات نمی‌توانند پس از انقباض به حالت استراحت درآیند و در نتیجه می‌تواند حالت انقباض کلی در عضلات بدن عارض شود. همچنین، مصرف کلسیم به میزان کافی موجب تنظیم عضله دیواره رگ‌ها و تنظیم فشارخون می‌شود.

ت) انتقال جریان عصبی : کلسیم برای انتقال طبیعی جریان عصبی و آزاد شدن پیک‌های عصبی ضروری می‌باشد. یکی دیگر از موارد بروز انقباض کلی عضلات بدن هنگامی است که به دلیل کمبود کلسیم انتقال عصبی صورت نگیرد.

ث) سوخت و ساز سلول : کلسیم برای تنظیم سوخت و ساز سلول‌ها و تشکیل پروتئین ویژه‌ای در سلول که عمل آنزیم‌ها را تسهیل می‌کند ضروری می‌باشد. از جمله برای تولید گلیکوژن در بدن، وجود کلسیم ضروری است.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : شیر و فرآورده‌های آن از منابع سرشار کلسیم می‌باشند، میوه‌ها و سبزی‌ها، غلات و حبوبات، گوشت ماهی یا مرغ و تخم مرغ و شلغم و بادام و ساردین بعد از شیر و فرآورده‌های آن بهترین منبع غذایی کلسیم به‌شمار می‌روند. مقدار کلسیم موجود در منابع مختلف در جدول ۱-۶ ارائه شده است.

مقدار توصیه شده در حدود ۸۰۰ میلی‌گرم در روز است که ۴۰۰ میلی‌گرم برای دوران رشد، بلوغ، بارداری و شیردهی باید به آن افزوده شود.

جدول ۱-۶ - منابع غذایی کلسیم و فسفر

ماده غذایی	کلسیم (میلیگرم)	ماده غذایی	فسفر (میلیگرم)
شیر و لبنیات		شیر و لبنیات	
ماست کم چربی، ۱ لیوان	۴۱۵	ماست کم چربی، ۱ لیوان	۳۲۶
شیر بدون چربی، ۱ لیوان	۳۰۲	شیر ۲٪ چربی، ۱ لیوان	۲۳۲
شیر ۲٪ چربی، ۱ لیوان	۲۹۷	بستنی وانیلی، ۱ لیوان	۱۳۴
بستنی وانیلی، ۱ لیوان	۱۷۶	پنیر، ۳۰ گرم	۹۶
پنیر، ۳۰ گرم	۱۵۰		
گوشت ها و حبوبات		گوشت ها و حبوبات	
کنسرو ساردین، ۹۰ گرم	۳۷۱	کنسرو ساردین، ۹۰ گرم	۴۲۴
ماهی آزاد کنسروی، ۹۰ گرم	۱۶۷	ماهی قزل آلا، ۹۰ گرم	۲۵۹
		میگو، ۲ عدد بزرگ	۱۳۷
		سینه مرغ، $\frac{1}{4}$ سینه یا ۹۰ گرم	۱۹۶
سبزی ها		گوشت گاو، ۹۰ گرم	۱۳۵
اسفناج پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان	۱۳۸	عدس پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان	۱۷۸
کلم خرد شده و پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان	۹۴	لوبیا سفید پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان	۱۳۷
مغزها		مغزها	
بادام، $\frac{1}{4}$ لیوان	۹۲	تخمه کدو، ۳۰ گرم	۳۳۳
فندق، $\frac{1}{4}$ لیوان	۵۴	بادام زمینی، $\frac{1}{4}$ لیوان	۱۸۵
		بادام، $\frac{1}{4}$ لیوان	۱۸۴
		گردو، ۳۰ گرم	۱۵۰
		پسته، ۳۰ گرم	۱۴۳
		فندق، $\frac{1}{4}$ لیوان	۹۰

فسفر

فسفر همراه با کلسیم در ساختمان استخوان‌های بدن دخالت دارد. ۸۰٪ آن در قسمت‌های معدنی استخوان و دندان وجود دارد. در بافت‌های نرم بدن دارای فعالیت حیاتی می‌باشد.

نقش فسفر در بدن :

۱- در ساختمان استخوان‌ها و دندان‌ها به صورت جزء ساختمانی کریستال‌های معدنی وجود دارد. ۸۵٪ فسفر بدن در استخوان‌ها قرار دارد.

۲- در سوخت و ساز و تولید انرژی و فعالیت‌های سلولی.

۳- تعادل اسیدی و قلیایی و تنظیم pH مایعات درون بدن به صورت فسفات معدنی.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : غذاهای پروتئینی مانند شیر، پنیر، گوشت قرمز، ماهی، مرغ، تخم مرغ و غلات و حبوبات از جمله منابع غذایی غنی از فسفر هستند. در جدول ۱-۶ منابع مهم فسفر و میزان فسفر آن معرفی شده است. افراد بزرگسال روزانه به ۸۰۰ میلی گرم فسفر نیاز دارند. کمبود فسفر بسیار نادر است، زیرا برنامه غذایی روزانه، ممکن است ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی گرم فسفر تأمین کند.

منیزیم

منیزیم عمده‌تاً در منابع گیاهی یافت می‌شود زیرا از اجزای ساختمانی رنگدانه کلروفیل است. بدن انسان ۴۰ تا ۶۰ درصد منیزیم غذای مصرفی را جذب می‌کند. ویتامین D جذب منیزیم را افزایش می‌دهد. نقش منیزیم در بدن : ۶۰ درصد منیزیم بدن در استخوان‌ها و بقیه آن در خون و داخل سلول‌ها قرار دارد. منیزیم به عنوان عامل فعال کننده بسیاری از آنزیم‌های بدن مورد توجه می‌باشد. همچنین در ساختمان و فعال شدن منبع سوخت بدن (ATP) شرکت دارند. فعالیت طبیعی اعصاب و قلب نیز نیازمند منیزیم می‌باشد.

کمبود منیزیم می‌تواند موجب افزایش تحریک پذیری و در حالات شدید موجب بیهوشی و مرگ گردد.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : بهترین منابع غذایی منیزیم شامل دانه کامل غلات بویژه گندم، اسفناج، باقلا سبز، کدو سبز، سیب زمینی، انواع لوبیا، مغزها (بادام) و دانه‌ها (تخمه آفتاب گردان) هستند (جدول ۲-۶). فرآورده‌های لبنی، شکلات و انواع گوشت نیز حاوی منیزیم می‌باشند. در مناطقی که آب آشامیدنی از نوع «آب سنگین» باشد، آب نیز به عنوان یک منبع منیزیم تلقی می‌گردد. میزان مورد نیاز روزانه به منیزیم برای مردها ۴۲۰ میلی گرم و برای زن‌ها ۳۲۰ میلی گرم می‌باشد. این میزان در بارداری ۳۶۰-۳۵۰ میلی گرم در روز پیشنهاد شده است ولی در شیردهی مشابه زنان غیرباردار است.

جدول ۲-۶- منابع غذایی منیزیم

ماده غذایی، واحد مصرف	منیزیم (میلیگرم)
اسفناج پخته، ۱ لیوان	۱۳۰
جوانه گندم، $\frac{1}{4}$ لیوان	۹۰
لوبیا چشم بلبلی پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان	۴۵
دانه آفتابگردان، $\frac{1}{4}$ لیوان	۴۰
لوبیا چیتی پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان	۴۰
نان از گندم کامل، ۱ برش	۲۵

گوگرد

گوگرد در تمام سلول‌های بدن وجود دارد. مو، پوست و ناخن غنی‌ترین تشکیلات بدن از نظر گوگرد می‌باشند. گوگرد در مولکول اسیدهای آمینه گوگرددار وجود دارد. در ترکیب بعضی از ویتامین‌ها مانند ویتامین B_۱ و بیوتین و اسید پانتوتنیک موجود است و انجام وظایف فیزیولوژیک ویتامین‌های نامبرده وابسته به گوگرد است. گوگرد در ترکیب هورمون انسولین، رنگدانه ملانین (دانه‌های رنگی پوست) و صفرا وجود دارد. بدون گوگرد اعمال حیاتی آن‌ها امکان‌پذیر نیست.

منابع غذایی: غذاهای پروتئینی که اسیدهای آمینه گوگرددار در ترکیب آن‌ها بکار رفته است معمولاً در حدود یک درصد گوگرد دارند، گوشت ماهی، تخم مرغ، پنیر و غلات، بعضی از غذاهای گیاهی مانند سیر، پیاز، خردل و کلم از جمله منابع غنی گوگرد می‌باشند.

۲- مواد معدنی کم مقدار

در سال‌های اخیر به اهمیت عناصر معدنی کم مقدار در تغذیه و سلامت انسان توجه ویژه‌ای شده است. مطالعه برای شناخت این مواد بسیار مشکل می‌باشد، زیرا میزان نیاز روزانه آن‌ها بسیار ناچیز است. مواد معدنی این گروه عبارتند از: آهن، روی، ید، فلوئور، مس و سلنیم.

آهن

مقدار آهن در بدن ۵۰ میلیگرم برای هر کیلوگرم وزن بدن است. ۷۵٪ این مقدار در هموگلوبین خون است و ۲۰٪ آن به صورت ذخیره در کبد، طحال و مغز استخوان وجود دارد.

آهن مهم ترین عامل سازنده هموگلوبین که قسمت رنگی گلبول های قرمز است، می باشد. هموگلوبین عامل انتقال اکسیژن در بدن است. میوگلوبین نیز یک ترکیب حاوی پروتئین و آهن است که در بافت ماهیچه ای یافت می شود. میوگلوبین از نظر ساختمانی بسیار شبیه هموگلوبین است و می تواند انیدرید کربنیک را از سلول های ماهیچه ای بگیرد و حمل کند.

جذب آهن : مقدار جذب آهن بسیار مهم است. برحسب نوع و ترکیب غذای مصرفی میزان آهن جذبی بین ۳ تا ۴۰ درصد متغیر است. میزان جذب آهن از روده به عوامل زیر بستگی دارد :

۱- نوع و مخلوط غذای خورده شده.

- ۲- میزان نیاز بدن به آهن (به طور مثال در هنگام رشد و بارداری جذب آهن بیشتر می شود).
- ۳- وضعیت دستگاه گوارش فرد.

نوع آهن موجود در مواد غذایی بر میزان جذب آن مؤثر است. آهنی که در ساختمان مولکول های میوگلوبین و هموگلوبین در گوشت حیوانات وجود دارد آهن فرو (آهن دوظرفیتی) است. میزان جذب این آهن دو برابر آهن موجود در منابع گیاهی است که آهن فریک (آهن سه ظرفیتی) می باشد. آهن فریک، علاوه بر سبزی ها و دانه ها و منابع گیاهی در گوشت حیوانات، انواع تخم مرغ و شیر نیز وجود دارد (۶۰ درصد). چنانچه آهن فریک و فرو به طور همزمان مصرف شوند، جذب آهن فریک به مراتب بیشتر خواهد شد. همچنین پروتئین موجود در گوشت، جذب آهن فریک را بالا می برد. پس مصرف غذاهای گیاهی آهن دار همراه با غذاهای با منبع حیوانی جذب آهن آن ها را افزایش می دهد.

ویتامین C (اسید اسکوربیک) با تبدیل کردن آهن سه ظرفیتی به دوظرفیتی می تواند جذب آهن فریک را افزایش دهد. از سوی دیگر، عوامل غذایی مانند فیتات (موجود در غلات) و اگزالات یا اسید اگزالیک (موجود در سبزی ها) به آهن متصل شده، جذب آن را کاهش می دهند. از عوامل دیگری که موجب کاهش جذب آهن می شوند می توان تانن موجود در چای و غذاهای غنی از کلسیم مثل شیر را نام برد.

نقش آهن در بدن : آهن در ساختمان هموگلوبین موجود در گلبول های قرمز خون و میوگلوبین موجود در سلول های عضلانی شرکت دارد. همچنین آهن برای ساختن برخی آنزیم ها و برای عملکرد سیستم ایمنی مورد نیاز است. آهن در ساختمان پروتئین کلاژن و در عمل ضدسم سازی داروها توسط کبد نقش دارد.

مولکول های هموگلوبین در گلبول های قرمز، اکسیژن را از ریه ها به سلول ها برده، گاز کربنیک را از سلول ها به ریه ها برمی گرداند. گلبول های قرمز در مغز استخوان ساخته می شوند. طول عمر این سلول ها ۱۲۰ روز است، بنابراین به طور مرتب باید سلول های جدیدی ساخته شده و جایگزین گلبول های از بین رفته شوند، به همین دلیل بدن به طور مرتب به آهن نیاز دارد.

کم خونی فقر آهن : چنانچه غذای مصرفی یا ذخایر آهن در بدن نتواند آهن مورد نیاز برای ساختن هموگلوبین را تأمین کند، در فرآیند گلبول سازی بدن اختلال حاصل می شود. در نتیجه این عمل، تعداد و اندازه گلبول های قرمز کم می شود و بنابراین، مقدار اکسیژنی که می تواند در خون حمل شود، کاهش می یابد. به این حالت «کم خونی» یا «آنی» می گویند که به زبان ساده عبارت است از کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون. انواع مختلف آنمی وجود دارد که مهمترین آن در سراسر جهان کم خونی فقر آهن می باشد لیکن ممکن است بسیاری از افراد دچار کمبود آهن باشند، یعنی ذخایر آهن آن ها ناکافی باشد، ولی هنوز مبتلا به کم خونی فقر آهن نشده باشند. کاهش ذخائر آهن فرد را در معرض خطر ابتلا به آنمی فقر آهن قرار می دهد. عوامل مختلفی مثل کمبود دریافت آهن از منابع غذایی، انگل ها، اختلالات جذب یا اتلاف آهن از بدن در اثر عواملی مثل خونریزی می تواند منجر به کمبود ذخائر آهن و در مراحل بعدی بروز کم خونی فقر آهن گردد. در کشور ما حدود $\frac{1}{3}$ زنان باردار و کودکان دچار کم خونی فقر آهن می باشند. به طور کلی کم خونی فقر آهن اغلب در سنینی که نیاز به آهن بیشتر است یعنی شیرخوارگی، پیش دبستان (۱ تا ۵ سال)، بلوغ، و در زنان در سنین باروری بروز می کند. علائم بالینی کم خونی فقر آهن شامل رنگ پریدگی، ضعف و قاشقی شدن ناخن ها می باشد. فرد کم خون معمولاً دارای حالاتی از جمله : بی حالی و خستگی، افت درجه حرارت بدن، بی اشتها و احساس مداوم خستگی می باشد. مطالعات نشان داده است که کمبود ذخایر آهن می تواند موجب کاهش قدرت یادگیری، قدرت انجام کار و توانایی سیستم ایمنی گردد.



شکل ۱-۶ قاشقی شدن ناخن ها در کم خونی فقر آهن

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : جگر، گوشت، زرده تخم مرغ، غلات، حبوبات و اسفناج
از منابع سرشار آهن می باشند (جدول ۳-۶).

جدول ۳-۶ - منابع غذایی آهن

آهن (mg)	ماده غذایی، واحد مصرف
	منابع حیوانی (دسترسی زیستی بالا)
۶/۴	دل گاو، ۳۰ گرم
۴/۸	راسته گاو، ۱۵۰ گرم
۳/۶	جگر گاو کباب شده، ۶۰ گرم
	منابع گیاهی (دسترسی زیستی پایین)
۶/۴	اسفناج پخته، ۱ لیوان
۵/۲	لوبیا چیتی پخته، ۱ لیوان
۳/۰	آب آلو، ۱ لیوان
۱/۳	نخود سبز پخته، $\frac{1}{3}$ لیوان

باید توجه داشت که آهن موجود در مواد غذایی گیاهی به دلیل وجود بعضی از عوامل مثل فیر، اگزالات و فیتات برای بدن انسان قابلیت جذب کمی دارند بهترین منابع غذایی آهن، منابع حیوانی هستند. با مخلوط کردن منابع حیوانی و گیاهی آهن می توان جذب آن را افزایش داد. از آن جا که در یک رژیم برای هر ۱۰۰۰ کیلوکالری تقریباً ۶ میلیگرم آهن موجود است این کمبود برای مردان و پسران که مقدار مورد نیاز روزانه آن ها ۱۴ میلیگرم در روز است اشکال چندانی ندارد ولی برای زنان سنین باروری که مقدار مورد نیاز آنان ۲۹ میلیگرم در روز و مقدار کالری دریافتی روزانه آن ها کمتر از مردان است ایجاد مشکل خواهد کرد. میزان نیاز زنان در بارداری به ۳۸ میلیگرم در روز می رسد، ولی در زنان شیرده ۲۶-۱۵ میلیگرم توصیه شده است. شیر و لبنیات منابع فقیر آهن هستند و به همین علت برای بچه ها در دوران شیرخوارگی قطره های آهن داده می شود.

مصرف منابع غنی از ویتامین C مانند مرکبات یا آب آن ها، گوجه فرنگی و سبزی های تازه با غذا می تواند جذب آهن موجود در غذای مصرفی را افزایش دهد. پختن غذا در ظروف آهنی نیز می تواند بر مقدار آهن غذا بیفزاید.

روی

کمبود روی برای اولین بار در سال ۱۹۶۰ در ایران و مصر گزارش شده است که در اثر آن پسران نوجوان در سنین بلوغ دچار عدم رشد کلی و مخصوصاً عدم رشد اندام‌های جنسی، بزرگ شدن کبد و کم‌خونی شدید گردیده‌اند. علت این کمبود مصرف نان‌های تهیه شده از خمیر ورنیامده گفته شده است، چون در خمیری که ترش نشده باشد، اسید فیتیک با روی ترکیب می‌شود و یا به صورت نمک این اسید درمی‌آید که قابل جذب نمی‌باشد. با اضافه کردن روی به برنامه غذایی افراد دچار کمبود، پیشرفت زیادی در رشد آن‌ها مشاهده شده است.

جذب روی: جذب روی نیز مانند آهن با نوع غذای مصرفی ارتباط دارد. حدود ۲۵ تا ۴۰ درصد روی موجود در رژیم غذایی جذب می‌شود. هر چه میزان مصرف منابع پروتئین حیوانی بیشتر باشد یا نیاز بدن به این ماده مغذی بیشتر شود جذب آن بیشتر خواهد بود.

میزان مصرف روی در بیشتر نقاط جهان ناکافی است. مصرف مکمل‌های آهن نیز با جذب روی رقابت و تداخل می‌کند، چون در بیشتر نقاط دنیا دانه‌های غلات به عنوان ماده غذایی پایه مصرف می‌شوند به دلیل نوع پروتئین و میزان کالری و روی موجود در این گونه مواد غذایی، روی به اندازه کافی دریافت نمی‌گردد.

نقش روی در بدن: بیش از ۲۰۰ آنزیم در بدن انسان برای فعالیت مطلوب نیاز به حضور روی دارند. دریافت کافی روی برای اعمال زیر در بدن ضروری است:

- سوخت و ساز اسیدهای نوکلئیک و پروتئین
- زود جوش خوردن زخم و رشد
- عملکرد مناسب سیستم ایمنی
- ذخیره و ترشح انسولین
- تکامل اندام‌های جنسی و استخوان
- ساختن و تولید پروستاگلاندین‌ها^۱

از مهم‌ترین اعمال روی نقش آن در رشد است. کمبود روی، علاوه بر کندی رشد، می‌تواند موجب ایجاد جوش‌های پوستی، اسهال، بی‌اشتهایی، کاهش حس چشایی و بویایی، ریزش مو، گیجی، تولد نوزادان با وزن کم به هنگام تولد در زنان باردار و کاهش رشد و تکامل جنسی در کودکان

۱- پروستاگلاندین‌ها اسیدهای چربی هستند که به عنوان تنظیم‌کننده عمل هورمون‌ها شناخته شده‌اند. این مواد در غشای سلول‌ها

ساخته می‌شوند.

و نوجوانان شود.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه: به طور کلی، رژیم های غنی از پروتئین، غنی از روی نیز هستند. بهترین منابع روی شامل میگو، گوشت گاو، بوقلمون، مرغ و ماهی، لبنیات، تخم مرغ، سبزی های برگ دار سبز و نخودسبز می باشند. مواد غذایی حیوانی مانند انواع گوشت و لبنیات بهترین منابع روی هستند زیرا عواملی مانند فیتات ها یا خاکی که گیاه در آن کشت می شود بر آن ها تأثیری نمی گذارد. میزان نیاز روزانه روی برای بزرگسالان در مردان ۱۵ میلیگرم و در زنان ۱۲ میلیگرم است. این میزان در دوران بارداری به ۱۵ میلیگرم و در شیردهی به ۱۹-۱۶ میلیگرم در روز می رسد. میزان روی در منابع غذایی در جدول پیوست ۲ ارائه شده است.

ید

ید یک ماده مغذی است که در مواد غذایی به صورت یدات یا سایر اشکال غیر معدنی وجود دارد. ید با بیماری گواتر یا بزرگی غده تیروئید که از زمان جنگ جهانی اول شناخته شده است، مرتبط می باشد. خاک بسیاری از مناطق جهان از نظر ید فقیر می باشد و به این دلیل امروزه بسیاری از کشورهای دنیا، غنی کردن نمک طعام مصرفی را باید الزامی نموده اند.

نقش ید در بدن: ید به مقدار ۲۵ تا ۵۰ میلیگرم در افراد بالغ وجود دارد. ید برای تولید هورمون غده تیروئید موسوم به تیروکسین لازم می باشد. این هورمون دخالت مستقیم در اکسیداسیون سلولی دارد، بنابراین بر رشد مغزی، جسمی، اعمال حیاتی اعصاب و ماهیچه ها و گردش خون مؤثر می باشد.

گواتر یا بیماری کمبود ید در مناطقی که خاک آن ها از نظر ید بسیار فقیر است، شایع می باشد. نبودن مقدار کافی ید باعث می شود که سلول های مخاطی غده تیروئید برای رساندن مقدار کافی هورمون بزرگ شود (شکل ۲-۶). گواتر ممکن است به بعضی از ناراحتی های جسمی در جنین منجر شود. زنان بارداری که در دوران بارداری نتوانند به اندازه کافی ید دریافت کنند، ممکن است نوزادانی با رشد اسکلتی ناکافی و متابولیسم پایه بسیار پایین، پوست خشک، زبان بزرگ، لب های کلفت و معمولاً از نظر مغزی عقب افتاده به دنیا آورند. این وضعیت عقب ماندگی رشد، بیماری کرتی نیسم^۱ نام دارد (شکل ۳-۶).

^۱ - Cretinism



شکل ۶-۲ - شیوع بیماری گواتر در یک منطقه حاکی از کمبود ید در رژیم غذایی است.



شکل ۶-۳ - کودک مبتلا به بیماری کرتی نیسم

اگر در اوایل عمر عصاره کافی تیروئید یا هورمون تیروکسین داده شود، ممکن است عوارض آن رفع گردد و عقب افتادگی بسیار چشم گیر نباشد. ولی هرگونه صدمه ای که در دوران جنینی به سلسله اعصاب آن ها وارد شده باشد غیر قابل برگشت است.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : مهمترین منبع ید، نمکی است که به آن ید اضافه شده باشد. مقدار ید در نمک های پدیدار مصرفی روزانه یک قسمت در ده هزار قسمت می باشد. ماهی های

آب شور و میگو دارای ید هستند. مقدار ید در شیر و تخم مرغ و گوشت به میزان ید مصرفی حیوانات بستگی دارد. همچنین گیاهانی که نزدیک دریاها یا خاک‌های غنی از ید کشت شوند منابع خوب ید محسوب می‌شوند.

میزان مورد نیاز روزانه ید برای بزرگسالان 130° میکروگرم است و حداقل مصرف که بتواند از بروز گواتر پیشگیری نماید 50° میکروگرم در روز توصیه شده است. در زنان باردار و شیرده میزان نیاز به 200° میکروگرم در روز افزایش می‌یابد (جدول پیوست ۱ پایان کتاب).

فلوئور

فلوئور یک ماده مغذی است که مصرف کافی آن با کاهش موارد پوسیدگی دندان مرتبط می‌باشد. آب یکی از منابع اصلی این ماده مغذی محسوب می‌شود.

نقش فلوئور در بدن: فلوئور در پیشگیری از پوسیدگی دندان نقش مهمی را برعهده دارد. تجربه نشان داده است در صورتی که از سن ۵ سالگی یا کمتر از آب آشامیدنی محتوی یک قسمت در یک میلیون قسمت (PPM)^۱ فلوئور استفاده شود، انسان در تمام طول عمر از خطرات پوسیدگی دندان مصون و در امان خواهد بود. فلوئوریداسیون یا اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی مؤثرترین راه کنترل پوسیدگی دندان می‌باشد ولی در عین حال می‌توان فلوئور را به سایر مواد خوراکی از قبیل شیر و غلات و نمک اضافه کرد و از آن‌ها به عنوان منابع فلوئور استفاده کرد. فلوئور در بیماری پوکی استخوانی (استئوپوروز) به عنوان یک دارو برای درمان مورد استفاده قرار می‌گیرد. افراط در مصرف فلوئور باعث سیاه یا لکه دار شدن دندان می‌گردد که به آن فلوئوریزس می‌گویند.

فلوئور رژیم غذایی در دوران رشد و تکامل استخوان‌ها و دندان‌ها کمک می‌کند و موجب استحکام بیشتر آن‌ها می‌شود. فلوئور همچنین از رشد باکتری‌هایی که موجب پوسیدگی دندان می‌شوند جلوگیری می‌کند.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه: چای، غذاهای دریایی و آب آشامیدنی منابع غنی و مناسب فلوئور هستند. بیشتر فلوئور دریافتی افراد از طریق آب‌های غنی شده و خمیر دندان‌های حاوی فلوراید است.

افزودن فلوراید به سطح دندان‌ها در سنین کودکی و بزرگسالی می‌تواند تا حدی از پوسیدگی دندان جلوگیری کند.

^۱ PPM = Parts Per Million

میزان مصرف کافی روزانه فلوئور برای بزرگسالان ۳/۱ تا ۳/۸ میلیگرم برآورد شده است.

مس

مس مانند آهن، بخشی از ساختمان تعدادی از آنزیم های بدن را تشکیل می دهد.

نقش مس در بدن : مس برای ساخته شدن پروتئین موسوم به سرولوپلاسمین مورد نیاز است. این پروتئین به جذب آهن از روده به خون کمک می کند تا سپس بتواند به مغز استخوان و سایر سلول ها برده شود و به ساختن هموگلوبین کمک کند.

مس همچنین برای ساختمان آنزیم هایی که در ساختن پروتئین های نسج همبند بویژه کلاژن و الاستین شرکت دارند ضروری می باشد. کمبود مس در حیوانات آزمایشگاهی موجب پارگی دیواره عروق می شود زیرا کلاژن برای استحکام دیواره عروق لازم است.

علائم کمبود مس شامل کم خونی، کاهش گلبول های سفید خون، تحلیل استخوان ها، افزایش کلسترول سرم و کاهش رشد می باشد.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : مس بیشتر در جگر، کاکائو، حبوبات، مغزهای آجیل، نان سبوس دار و دانه کامل غلات یافت می شود. شیر یک منبع فقیر از نظر مس می باشد. حدود ۲۵ تا ۴۰ درصد مس رژیم غذایی جذب می شود. محدوده امن و مطمئن مصرف روزانه مس ۱/۵ تا ۳ میلیگرم برای بزرگسالان است. افرادی که بیشتر در معرض خطر کمبود مس قرار دارند عبارت اند از : شیرخواران نارس، شیرخوارانی که از سوء تغذیه بهبود یافته اند و عمدتاً با شیر تغذیه می شوند و بیماران پس از اعمال جراحی روده.

سلنیوم

سلنیوم به اشکال مختلفی در مواد غذایی وجود دارد. بیشتر سلنیوم مواد غذایی به مشتقات اسیدهای آمینه متیونین و سیستئین متصل هستند. هیچ مکانیسمی برای کنترل جذب سلنیوم مشخص نشده است، بنابراین، این ماده می تواند بسیار سمی باشد.

نقش سلنیوم در بدن : تنها نقشی که برای سلنیوم تاکنون شناخته شده است، ضرورت آن برای فعال کردن آنزیم موجود در دیواره داخلی سلول است. این آنزیم می تواند پراکسیدها (مواد سمی حاصل از اکسیداسیون) را به الکل هایی که سمیت کمتری دارند، تبدیل کند. این نقش سلنیوم احتمال بروز سرطان را در بدن کاهش می دهد.

علائم کمبود سلنیوم در حیوانات و انسان شامل درد عضلانی، تحلیل عضلات و بیماری های

قلبی است. این علائم در حیوانات اهلی نواحی دارای خاک فقیر از سلنیوم مانند زلاندنو و فنلاند و برخی از مناطق چین گزارش شده است.

منابع غذایی و میزان نیاز روزانه : ماهی تن، انواع گوشت (بویژه امعا و احشا) و تخم پرندگان منابع غنی سلنیوم محسوب می شوند. غلات و دانه هایی هم که در خاک حاوی سلنیوم رشد کرده باشند، منابع گیاهی خوب سلنیوم محسوب می شوند. میزان نیاز روزانه سلنیوم برای زنان و مردان بزرگسال ۵۵ تا ۷۰ میکروگرم است.

خودآزمایی

۱. آب چگونه درجه حرارت بدن را تنظیم می کند؟
۲. برای حفظ سلامتی ما روزانه چه میزان آب باید مصرف کنیم؟ سه منبع اصلی آب در برنامه غذایی روزانه کدامند؟
۳. راه های دفع آب در بدن چیست؟
۴. مواد معدنی اصلی و کم مقدار را نام برده، وجه افتراق اصلی این دو گروه را بیان کنید.
۵. چند ماده غذایی غنی از سدیم را نام ببرید.
۶. چه کسانی بیشتر در معرض کمبود پتاسیم قرار دارند؟
۷. عوامل مؤثر بر جذب کلسیم کدام اند؟
۸. دو منبع غذایی غنی از روی و آهن را نام ببرید.
۹. دو ماده معدنی را که در مرحله جذب با هم رقابت می کنند نام ببرید.
۱۰. چگونه نوع و ترکیب رژیم غذایی بر جذب آهن تأثیر می گذارد؟
۱۱. سه عامل مؤثر در کاهش جذب آهن و منابع غذایی آن را ذکر کنید.
۱۲. اعمال اصلی روی در بدن کدام اند؟
۱۳. کرتینیسیم چیست؟
۱۴. نقش مس در پیشگیری از کم خونی فقر آهن چیست؟
۱۵. سلنیوم چه ارتباطی با سلامت انسان دارد؟

بخش دوم

اصول تنظیم برنامه‌های غذایی

گروه‌های غذایی

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

- ۱- گروه‌های غذایی اصلی را نام ببرد.
- ۲- منابع غذایی اصلی در هر گروه را بیان کند.
- ۳- نقشی را که هر یک از گروه‌های غذایی در تأمین مواد مغذی ویژه دارند، توضیح دهد.
- ۴- میزان مورد نیاز از هریک از گروه‌های غذایی را با ذکر مثال غذایی مشخص بیان کند.

گروه‌های غذایی

همانطور که در بخش پیشین بحث شد، مواد غذایی مورد مصرف روزانه ما از مواد مغذی نظیر پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، ویتامین‌ها، آب و املاح تشکیل شده‌اند، اما خود مواد غذایی نیز برحسب مواد مغذی موجود در آن‌ها دسته‌بندی می‌شوند. شش گروه اصلی مواد غذایی را می‌توان نام برد که عبارت‌اند از : ۱- شیر و فرآورده‌های آن ۲- گوشت و حبوبات ۳- میوه‌ها ۴- سبزی‌ها ۵- نان، غلات و فرآورده‌های آن‌ها ۶- گروه متفرقه (روغن‌ها، چربی‌ها، شیرینی‌ها و چاشنی‌ها). اصول تقسیم‌بندی گروه‌ها، مبتنی بر این تفکر است که با انتخاب انواع مختلف مواد غذایی از گروه‌های ششگانه در برنامه غذایی روزانه می‌توان مواد مغذی مختلف را به بدن رساند.

۱- گروه شیر و فرآورده‌های آن

مواد غذایی موجود در این گروه شامل انواع شیر (شیر مایع، شیر خشک، شیر غلیظ شده) ماست،

پنیر، کشک، بستنی و دوغ است (شکل ۷-۱). این مواد می‌توانند نیاز بدن به اغلب مواد مغذی به‌ویژه پروتئین، کلسیم، ریبوفلاوین و روی را تأمین کنند. اگر چه لبنیات از بهترین منابع پروتئین و کلسیم هستند، ولی از نظر آهن، ویتامین C و ویتامین D فقیر می‌باشند.



شکل ۷-۱- گروه شیر و فرآورده‌های آن

از نظر میزان مواد مغذی اصلی، یک لیوان شیر معادل یک لیوان ماست یا ۴۵ گرم پنیر و یا یک لیوان کشک پاستوریزه است.

۲- گروه گوشت و حبوبات

مواد غذایی که در گروه گوشت و حبوبات قرار می‌گیرند شامل انواع گوشت قرمز و سفید مثل گوشت گاو، گوسفند، مرغ، ماهی، دل، جگر و تخم مرغ و حبوبات (انواع لوبیاها، نخود، عدس، ماش و لپه) و مغزها مثل گردو، پسته و بادام زمینی (شکل ۷-۲). این مواد می‌توانند قسمتی از نیاز انسان به پروتئین، آهن، ویتامین‌های گروه B (به‌خصوص تیامین، نیاسین، ریبوفلاوین، ویتامین B_{۱۲}) و روی را تأمین نمایند.



شکل ۷-۲- گروه گوشت و حبوبات

گوشت‌ها منابع بسیار خوبی از نظر تأمین پروتئین حیوانی (دارای ارزش بیولوژیکی بالا) برای انسان هستند. انواع گوشت‌ها معمولاً حدود ۱۸ تا ۲۰ درصد پروتئین مرغوب دارند. جگر منبع خوبی برای تأمین ویتامین A و فولیک اسید و آهن می‌باشد. سوسیس و کالباس نیز از گوشت فشرده تهیه شده‌اند. ترکیب تمام سوسیس‌ها مخلوطی از گوشت، سویا، نان و سایر مواد مثل نمک و ادویه‌ها است و مرغوبیت آن‌ها مربوط به مقدار و نوع گوشتی است که در آن به کار رفته است.

تخم مرغ نیز یکی از مواد غذایی سرشار از مواد مغذی چون پروتئین مرغوب، ویتامین‌ها و موادمعدنی است. زرده تخم مرغ دارای مقدار زیادی ویتامین A و ویتامین‌های گروه B، فسفر و کلسیم می‌باشد. تخم اردک، مرغابی و بوقلمون نیز که در ایران مصرف می‌شود تقریباً دارای ارزش غذایی در حد تخم مرغ می‌باشد.

حبوبات شامل نخود، لوبیا، لپه، عدس، ماش، باقلا، سویا و غیره هستند و ارزش غذایی بالایی دارند. حبوبات که از نظر پروتئین دارای ارزش زیادی هستند معمولاً ۲۰ تا ۲۶ درصد پروتئین دارند، همچنین منابع خوراکی خوبی برای تأمین ویتامین‌های گروه B به استثنای ریبوفلاوین (B_{12} و B_7) می‌باشند. سویا یکی از انواع حبوبات است. در نوع خشک آن ۴۰ درصد پروتئین یافت می‌شود (تقریباً دو برابر دیگر حبوبات) و دارای ۲۰ درصد چربی است. امروزه در بیشتر نقاط جهان از این ماده خوراکی در تهیه مواد غذایی و صنعت استفاده زیاد می‌شود. روغن سویا، چربی مارگارین (کره گیاهی) را تشکیل می‌دهد و از پروتئین آن برخی فرآورده‌های گوشتی مانند سوسیس، کالباس و همبرگر تهیه می‌شود. باقیمانده سویا را پس از جدا کردن روغن و پروتئین برای تغذیه دام و ماکیان به کار می‌برند.

مغزها شامل مواد غذایی مانند گردو، بادام، پسته، بادام زمینی و انواع تخمه هستند. این مواد غنی از چربی، پروتئین، ویتامین‌های گروه B و ویتامین E می‌باشند هرچند از نظر ویتامین A و C فقیر هستند. هر واحد مصرف گروه گوشت، معادل ۶۰ گرم گوشت پخته بدون چربی یا مرغ یا ماهی، یا یک عدد تخم مرغ یا نصف لیوان حبوبات پخته و یا $\frac{2}{3}$ تا ۲ قاشق غذاخوری مغزها و دانه‌ها است.

۳- گروه میوه‌ها

هیچ یک از گروه‌های غذایی به اندازه میوه‌ها دارای تنوع در رنگ، طعم و دلپذیری نیستند. این تنوع طعم در اثر وجود مواد آلی است که در قسمت‌های مختلف میوه وجود دارد (شکل ۳-۷). میوه‌ها دارای مواد مغذی مانند ویتامین‌ها و موادمعدنی هستند و نیز دارای مقداری قندهای ساده مانند

گلوکز و فروکتوز می‌باشند. میوه‌ها چون به صورت خام مصرف می‌شوند منابع بسیار خوبی برای تأمین ویتامین C هستند. میوه‌ها علاوه بر اینکه ویتامین C و مقدار کمی از مواد معدنی و سایر ویتامین‌های بدن را تأمین می‌کنند، به دلیل داشتن سلولز نقش ملین‌های طبیعی را نیز برعهده دارند. افرادی که دارای روده‌های حساس هستند و معمولاً یبوست هم دارند



شکل ۳-۷- گروه میوه‌ها

می‌توانند روزانه با مصرف مقدار کمی میوه بین غذا یا همراه غذا دفع راحتی داشته باشند. مصرف زیاد میوه‌ها باعث نفخ شکم، اختلالات روده‌ای و اسهال می‌شود.

هر واحد مصرف میوه معادل یک عدد میوه متوسط مانند سیب، پرتقال یا هلو یا $\frac{1}{4}$ برش طالبی متوسط یا $\frac{1}{4}$ لیوان گیلاس، آلبالو یا حبه انگور و یا ۳ عدد زردآلو، یا $\frac{3}{4}$ لیوان آب میوه تازه طبیعی و $\frac{1}{4}$ لیوان میوه‌های خشک مانند خرما و قیسی است.

۴- گروه سبزی‌ها

انواع سبزی‌های موجود در طبیعت که در نقاط مختلف دنیا مصرف می‌شوند متجاوز از صدها نوع می‌باشد. به‌طور کلی سبزی‌ها را برحسب بخشی از گیاه که مصرف خوراکی دارند، به شرح زیر دسته‌بندی می‌نمایند:

(۱) سبزی‌های ریشه‌دار: مانند پیاز، چغندر، هویج، شلغم، تربچه، سیر، تره‌فرنگی و سیب‌زمینی.

(۲) سبزی‌های برگ‌دار: مانند کاهو، کلم، اسفناج، سبزی خوردن، کنگر

(۳) سبزی‌های ساقه‌دار: مانند کرفس و ریواس

(۴) سبزی‌های گل‌دار: مانند گل کلم

(۵) سبزی‌های میوه‌دار: مانند خیار، بادمجان، گوجه‌فرنگی، انواع کدوها و لوبیای سبز؛

سبزی‌ها معمولاً همگی دارای خواص مشترکی هستند و برای تأمین ویتامین‌ها و مواد معدنی منابع بسیار خوبی به‌شمار می‌آیند.

سبزی‌ها به علت داشتن آب زیاد (حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد) معمولاً کالری کمتری دارند. در ترکیب سبزی‌ها مقداری سلولز وجود دارد که برای انسان قابل هضم و جذب نیست و فقط باعث افزایش حجم مواد غذایی مصرفی می‌شود و در نتیجه به تخلیه روده‌ها و دفع مواد زائد کمک می‌نماید.



شکل ۴-۷- گروه سبزی‌ها

هر واحد مصرف سبزی معادل $\frac{3}{4}$ لیوان سبزی برگ‌دار خام، مانند کاهو و اسفناج یا نصف لیوان سبزی پخته یا سایر سبزی‌های خام خرد شده، مانند کلم و لوبیا سبز و یا یک عدد سیب زمینی متوسط می‌باشد.

۵- گروه نان، غلات و فرآورده‌های آن‌ها

غلات در بیشتر نقاط دنیا از جمله در قسمت وسیعی از آسیا و آفریقا به عنوان غذای اصلی مورد استفاده می‌باشد.

در ایران حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد کل کالری مورد نیاز از گروه نان و غلات و فرآورده‌های آن تأمین می‌شود. دلیل آن، مصرف نان و برنج، به مقدار زیاد است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که مردم بعضی مناطق به خصوص روستاها تا ۹۰٪ کل کالری مورد نیاز خود را از غلات تأمین می‌نمایند. در کشورهای پیشرفته، غلات در تأمین کالری مورد نیاز روزانه مردم نقش کمتری دارد. مهمترین غلات عبارتند از: گندم، برنج، ذرت، جو، جو دوسر و فرآورده‌های آن‌ها شامل نان، برنج، ماکارونی، رشته و

آرد می‌باشند. این مواد می‌توانند مقداری از نیاز بدن به انرژی، ویتامین‌های نیاسین، تیامین و برخی از مواد معدنی مانند آهن و روی و همین‌طور فیبر غذایی را تأمین کنند.



شکل ۵-۷- گروه نان و غلات

هر واحد مصرف گروه غلات معادل ۱ برش نان (۳۰ گرم) از انواع نان یا نان همبرگر، ۲ عدد بیسکویت بزرگ یا یک عدد کیک یزدی کوچک و یا $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$ لیوان برنج یا ماکارونی پخته است.

۶- گروه متفرقه : روغن‌ها، چربی‌ها، شیرینی‌ها و چاشنی‌ها

مواد غذایی این گروه شامل روغن حیوانی، کره مارگارین، روغن‌های نباتی جامد و مایع، خامه و از شیرینی‌ها می‌توان قند، شکر، عسل، شربت‌ها، مرباها و سایر مواد غنی از قندهای ساده را نام برد. در چربی‌های گیاهی، میزان اسیدهای چرب سیر نشده (ضروری) بیش از مقدار این اسیدها در روغن‌های حیوانی است. مصرف بیش از اندازه چربی و مواد شیرین باعث چاقی و افزایش نسج چربی زیر جلدی و ناراحتی‌های قلب و عروق می‌شود.

در دنیا مصرف قند و شکر به صورت بی‌رویه‌ای معمول شده است که علت آن طعم شیرین و جالب، قیمت ارزان و هضم سریع شکر می‌باشد. با آن که این مواد از نظر تأمین انرژی قابل اهمیت هستند، ولی به علت نداشتن املاح، ویتامین و پروتئین مصرف زیاد آن‌ها مضر است. مصرف این مواد در پوسیدگی

دندان‌ها، بروز بیماری‌های قلبی – عروقی و بیماری قند مؤثر است.

مواد غذایی غنی از قندهای ساده شامل موادی مانند انواع کیک، شیرینی، دونات، آب‌نبات، نوشابه‌های گازدار، شربت‌ها، ژله، انواع دسر‌ها و عسل هستند.

مواد غذایی غنی از چربی نیز شامل موادی مانند کره، خامه، سس‌های چرب سالاد، روغن، مایونز، چیپس و شکلات است.

چاشنی‌ها و ادویه‌ها که برای بهبود طعم و رنگ به غذاها افزوده می‌شوند مثل زردچوبه، دارچین و فلفل به عنوان گروه غذایی محسوب نمی‌شوند و بهتر است مصرف آن‌ها در حد اعتدال باشد.

موادی مانند چوب‌شور، پفک، چیپس که به عنوان تنقلات و میان وعده استفاده می‌شوند، برحسب مواد تشکیل دهنده‌شان ممکن است به یکی از گروه‌های غذایی مربوط باشند. توجه داشته باشید که اغلب این مواد به میزان بالا نمک و چربی دارند و مصرف زیاد آن‌ها به دلیل آنکه جایگزین مصرف غذاهای غنی از مواد مغذی اصلی می‌شود، توصیه نمی‌گردد.

خودآزمایی

- ۱- گروه‌های غذایی اصلی را نام ببرید.
- ۲- چرا گوشت از نظر تغذیه‌ای با ارزش است؟ و جایگزین‌های اصلی گوشت کدامند؟
- ۳- غذاهای موجود در گروه شیر را نام ببرید و مقادیر جایگزین هریک را ذکر نمایید.
- ۴- طبقه‌بندی سبزی‌ها را شرح دهید.
- ۵- لبنیات از کدام یک از عوامل مغذی غنی و از کدام مواد فقیر می‌باشند؟
- ۶- کدام یک از غذاها به گوارش و دفع مواد زاید کمک می‌کنند؟ چرا؟
- ۷- اگر فردی شیر ننوشد، چه مواد غذایی را می‌تواند جایگزین آن نماید تا مواد مغذی اصلی شیر را دریافت کند؟
- ۸- مغزهای دانه‌های روغنی در جیره غذایی روزانه چه ارزشی دارند؟
- ۹- دو ماده غذایی از فرآورده‌های لبنی را که در گروه متفرقه طبقه‌بندی می‌شوند نام ببرید و علت جدا کردن آن‌ها از گروه شیر و لبنیات را شرح دهید.

تنظیم برنامه های غذایی

هدف های رفتاری : در پایان این فصل، از فراگیر انتظار می رود که بتواند :

۱. اصول مهم در تنظیم برنامه غذایی مناسب را بیان کند.
۲. یک برنامه غذایی روزانه مناسب برای خود تنظیم نماید.
۳. رهنمودهای غذایی ایران را بیان کند.

تنظیم برنامه های غذایی

بدن ما روزانه به بیش از ۴۰ ویتامین و ماده معدنی نیاز دارد که هر یک به نسبت های متفاوتی در مواد غذایی توزیع شده اند.

برای برنامه ریزی و تنظیم یک برنامه غذایی سالم و متناسب که حاوی میزان متعادلی از همه مواد مغذی باشد، رعایت سه اصل، مهم و ضروری است :

اصل اول : تنوع در مصرف مواد غذایی

تنوع غذایی یعنی در برنامه ریزی غذایی روزانه مواد غذایی گوناگون از هر ۶ گروه غذایی انتخاب و گنجانده شود. تنوع، وعده های غذایی را جالب تر و کفایت مواد مغذی را تأمین می کند.

برای داشتن برنامه غذایی متنوع، انتخاب و مصرف روزانه مواد غذایی مختلف از هر ۶ گروه غذایی توصیه می شود. از آنجا که مواد غذایی موجود در هر گروه غذایی مقادیر مختلفی از مواد مغذی گوناگون را در خود دارند، لازم است که انتخاب مواد غذایی از هر گروه، روز به روز متفاوت باشد.

اصل دوم : تعادل در مصرف مواد غذایی

هیچ غذایی «خوب» یا «بد» نیست، بلکه هرگاه یک ماده غذایی کمتر یا بیشتر از حد نیاز مصرف شود «بد» یا «نامناسب» تلقی خواهد شد. مقدار مورد نیاز روزانه هر یک از مواد غذایی موجود در گروه های ششگانه غذایی در جدول ۸-۱ نشان داده شده است. در این جدول میزان و نوع انتخاب های

جدول ۱-۸- راهنمای انتخاب مواد غذایی روزانه از گروه های غذایی

گروه غذایی	تعداد سروینگ ^۱ مورد نیاز (برای بزرگسالان)	مواد مغذی اصلی موجود در گروه	منابع غذایی و اندازه هر سروینگ آنها
۱- شیر و فرآورده های آن	۲ برای بزرگسالان ۳ برای گروه سنی در حال رشد، جوانان و زنان باردار و شیرده	کلسیم، فسفر، ریوفلاوین (B _۲)، پروتئین، روی، کربوهیدرات، - منیزیم	شیر ۱ لیوان پنیر ۴۵ گرم ماست ۱ لیوان بستنی ۱/۲ لیوان
۲- گوشت قرمز، گوشت طیور، ماهی، مغزا، حبوبات، تخم مرغ	۲-۳	پروتئین، نیاسین، ریوفلاوین، آهن، ویتامین B _۶ ، روی، تیامین، ویتامین B _{۱۲} ، فولات، فسفر، منیزیم	گوشت قرمز و طیور پخته و ماهی ۹۰-۶۰ گرم حبوبات پخته شده ۱/۲ لیوان تخم مرغ ۱ عدد مغزا ۲ تا ۳ قاشق غذاخوری
۳- میوه ها	۲-۴	ویتامین C، فیبر، کربوهیدرات، فولات، منیزیم، پتاسیم	میوه خشک ۱ لیوان میوه پخته یا کنسروی ۱/۲ لیوان آب میوه ۳/۴ لیوان میوه (هلو، سیب، پرتقال) ۱ عدد متوسط، طالبی یک برش (۱/۴ طالبی متوسط)
۴- سبزی ها	۳-۵	کربوهیدرات، پتاسیم، ویتامین A، ویتامین C، اسید فولیک، منیزیم، فیبر	سبزی های خام یا پخته ۱/۲ لیوان سبزی های برگدار خام ۱ لیوان آب سبزیجات ۳/۴ لیوان
۵- نان، غلات، برنج و ماکارونی	۶-۱۱	نشاسته، تیامین، ریوفلاوین، آهن، نیاسین، اسید فولیک، منیزیم، فیبر و روی	نان ۱ برش (معادل ۳۰ گرم یا کف دست) برنج، غلات یا ماکارونی پخته شده ۱/۲ لیوان، کراکر ۳-۴ عدد
۶- چربی ها، روغن ها، شیرینی ها و چاشنی ها	مصرف این گروه نباید جایگزین گروه های غذایی دیگر شود و در مصرف آن باید به میزان کالری مورد نیاز هر فرد دقت شود.		

منبع: Wardlaw, G.M. PERSPECTIVES IN NUTRITION. Mc Graw Hill 4th Edition, Toronto, 1999

۱- سروینگ = مقدار مواد غذایی از هر گروه را که افراد در هر وعده مصرف می کنند، سروینگ می گویند (اندازه واحد مصرف).

موجود از گروه‌های غذایی مختلف برای داشتن یک برنامه غذایی متنوع و متعادل ارائه شده است. واحد مصرف گروه‌های غذایی به صورت اندازه سروینگ نشان داده شده است. با استفاده از این جدول می‌توان برنامه غذایی روزانه را تنظیم و یا ارزش‌یابی کرد.

به طور مثال، برخی مواد غذایی از نظر آهن غنی ولی از نظر برخی مواد مغذی دیگر فقیر می‌باشند، مانند گوشت، ماهی، مرغ و حبوبات. از سوی دیگر کلسیم نیز یک ماده مغذی ضروری است که کمبود آن در برنامه غذایی به طور ویژه بر سلامت استخوان‌ها تأثیر می‌گذارد. مواد غذایی گروه گوشت که در بالا نام برده شده‌اند از نظر کلسیم فقیر می‌باشند. این ماده مغذی عمدتاً باید از طریق مواد غذایی گروه شیر به بدن برسد. در واقع بیشتر مواد غذایی غنی از آهن از نظر کلسیم فقیر هستند و برعکس (به جز شیر مادر). پس مصرف بیش از حد هریک از این گروه‌های غذایی می‌تواند به ایجاد کمبود ماده مغذی دیگر منجر شود.

اصل سوم : اعتدال در مصرف با در نظر گرفتن کفایت کالری یا انرژی دریافتی.

برای غذا خوردن در حد اعتدال لازم است کل برنامه غذایی روزانه برنامه‌ریزی شود تا منبع یک ماده غذایی بیش از حد مصرف نشود. به طور مثال، اگر شما مصرف شیر پرچربی را به شیر کم چربی یا بدون چربی ترجیح می‌دهید، لازم است چربی را جای دیگری در غذاهای مصرفی روزانه‌تان کم کنید تا تعادل برقرار شود. به طور کلی، اصل تعادل کمک می‌کند که به جای آن که سعی در حذف مواد غذایی کنید، به طور ساده آن‌ها را در حد اعتدال و در هماهنگی با سایر مواد غذایی مصرف کنید.

رهنمودهای غذایی : ابزار دیگری برای برنامه‌ریزی غذایی روزانه

در سال ۱۳۸۵ متخصصان تغذیه کشور، به منظور راهنمایی غذایی روزانه مردم در جهت تأمین بهتر نیازهای تغذیه‌ای و نیز پیشگیری از بیماری‌های غیرواگیر شایع در جامعه، ۱۰ راهنمایی را به عنوان رهنمودهای غذایی ایران پیشنهاد کردند. ۱۰ رهنمود غذایی ایران به ترتیب زیر می‌باشند :

- * در انتخاب و مصرف مواد غذایی به تنوع، اعتدال و تعادل انرژی توجه نمایید.
- * مصرف مواد غذایی روزانه را طوری تنظیم کنید که وزن مطلوب خود را حفظ نمایید.
- * سعی کنید برنامه مرتب ورزشی (مانند پیاده روی) به صورت حداقل سه روز در هفته و هر بار به مدت ۳۰ تا ۴۰ دقیقه داشته باشید.
- * با مصرف بیشتر میوه‌ها، سبزی‌ها، حبوبات و نان‌های سبوس‌دار، دریافت فیبر غذایی روزانه را افزایش دهید.

* مصرف شیر، ماست و پنیر کم چربی (کمتر از ۲/۵ درصد) را در برنامه غذایی روزانه افزایش دهید.

- * از مصرف چربی‌های جامد و سرخ کردن مواد غذایی تا حد امکان پرهیز کنید و در صورت نیاز به استفاده از روغن، سعی کنید از روغن مایع یا روغن زیتون استفاده کنید.
- * سعی کنید از گوشت‌های سفید مانند ماهی و مرغ استفاده کنید و فرآورده‌های گوشتی مانند سوسیس و کالباس را کمتر مصرف کنید.
- * مصرف قندهای ساده مانند قند، شکر، شیرینی و شکلات را محدود کنید.
- * از مصرف زیاد نمک خودداری نموده و سر سفره غذا حتی الامکان از نمکدان استفاده ننمایید.
- * روزانه ۶ تا ۸ لیوان آب بنوشید.

خودآزمایی

۱. اصول لازم در تنظیم برنامه‌های غذایی را نام ببرید.
 ۲. منظور از تنوع در برنامه غذایی روزانه چیست؟
- فعالیت فردی:** برنامه غذایی روز گذشته خود را از صبح تا شب با همه جزئیات بنویسید و آن را از نظر تنوع و تعادل در جدول گروه‌های غذایی ارزیابی کنید.
- فعالیت گروهی:** هر ۴ نفر دانش‌آموز با کمک یکدیگر یک برنامه غذایی روزانه حاوی مقادیر متناسب و متنوع مواد غذایی گروه‌های ششگانه را تنظیم کنند و دلایل خود را برای برنامه تنظیم شده شرح دهند.

تبادل انرژی در برنامه غذایی

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

۱. مفهوم تبادل انرژی و عوامل مؤثر در آن را ذکر کند.
۲. عوامل تشکیل دهنده انرژی مصرفی را شرح دهد.
۳. میزان انرژی مصرفی و مورد نیاز خود را محاسبه کند.

تبادل انرژی در برنامه غذایی

تبادل انرژی

تبادل انرژی به میزان انرژی دریافتی و مصرفی فرد بستگی دارد. انرژی، نتیجه سوخت و ساز (متابولیسم) مواد مغذی آلی در بدن است که واحد اندازه‌گیری آن کیلوکالری^۱ (۱۰۰۰ کالری) می‌باشد. به شکل ۹-۱ توجه کنید، ببینید که چگونه تناسب مقدار دریافت و مصرف کالری با وزن انسان ارتباط دارد. در بخش الف جدول چون مقدار انرژی دریافتی از (راه غذا) با میزان انرژی مصرفی (از راه فعالیت) متناسب است وزن فرد تغییری نکرده است. حال آن که در بخش ب و پ تأثیر کمتر یا بیشتر بودن انرژی مصرفی بر وزن نشان داده شده است.

ارزش انرژی‌زایی مواد مغذی (انرژی دریافتی): میزان انرژی حاصل از هر ماده غذایی به میزان مواد مغذی انرژی‌زای آن یعنی کربوهیدرات، پروتئین و چربی موجود در آن بستگی دارد. مقدار انرژی‌ای که یک گرم از مواد مغذی نام برده شده می‌تواند ایجاد نماید «ارزش انرژی» نامیده می‌شود. ارزش انرژی نمونه‌های خالص کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها با در نظر گرفتن مقدار انرژی که در دسترس بدن قرار می‌دهند، در شکل ۹-۲ آمده است.

۱- هر کیلوکالری عبارت است از مقدار حرارتی که برای افزایش یک درجه سانتیگراد برای یک لیتر آب لازم است.

تغییر وزن

انرژی مصرفی

انرژی دریافتی

الف



۲۰۰۰ کیلوکالری



۲۰۰۰ کیلوکالری



بدون تغییر وزن

تعادل انرژی

ب



۴۰۰۰ کیلوکالری



۲۰۰۰ کیلوکالری



افزایش وزن

تعادل مثبت انرژی

پ



۲۰۰۰ کیلوکالری



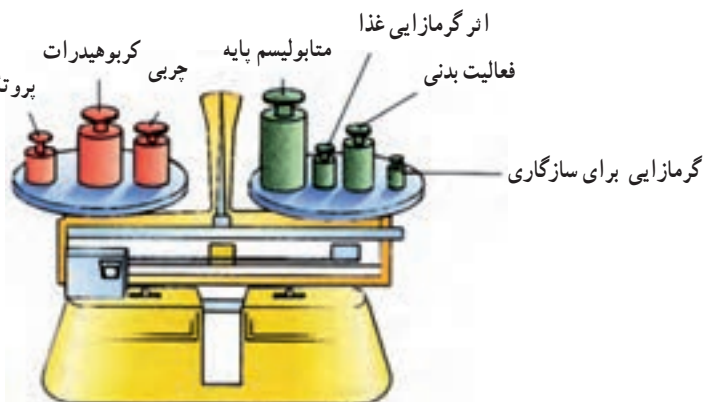
۳۰۰۰ کیلوکالری



کاهش وزن

تعادل منفی انرژی

شکل ۱-۹- تعادل انرژی و ارتباط آن با وزن بدن



شکل ۹-۲- تعادل انرژی

مقدار انرژی زایی هر یک از مواد مغذی انرژی را به ترتیب زیر است :

یک گرم مواد پروتئینی ۴ کیلوکالری

یک گرم مواد کربوهیدرات ۴ کیلوکالری

یک گرم مواد چربی ۹ کیلوکالری

مثال : اگر یک قطعه نان بربری دارای ۱۵ گرم کربوهیدرات و ۲ گرم پروتئین باشد و آن را با ۱۰

گرم کره برای صبحانه مصرف نماییم مقدار انرژی حاصل از این غذا عبارت از ۱۵۸ کالری می باشد،
به این ترتیب :

کالری حاصل از کربوهیدرات ها $15 \times 4 = 60$

کالری حاصل از پروتئین ها $2 \times 4 = 8$

کالری حاصل از چربی ها $10 \times 9 = 90$

کل کالری $60 + 8 + 90 = 158$

انرژی مصرفی : در بدن انسان انرژی برای انجام سه کار مورد استفاده قرار می گیرد :

الف) متابولیسم پایه ب) اثر گرمایی غذا پ) فعالیت بدنی

الف) متابولیسم پایه (انرژی مصرفی در زمان استراحت) : انرژی پایه یا استراحت

عبارت است از حداقل انرژی مصرفی فرد؛ به عبارت دیگر وقتی فرد در حال استراحت کامل

است و هیچ نوع کار فیزیکی انجام نمی‌دهد، برای فعالیت اعضای درونی (کار مغز و اعصاب، انقباض عضلات قلب و عروق، کار دستگاه‌های گوارشی و تنفسی) و حفظ حرارت بدن به مقداری انرژی نیاز دارد. این انرژی را «انرژی پایه» یا «انرژی استراحت» می‌نامند. مقدار متابولیسم پایه به عوامل مختلفی، از جمله میزان ماهیچه بدن، سن، جنس و بسیاری عوامل دیگر بستگی دارد که در جدول ۹-۱ آورده شده است.

جدول ۹-۱- عواملی که بر میزان متابولیسم پایه اثر می‌گذارند^۱

عامل	تأثیر بر متابولیسم پایه
سن	در جوانان، متابولیسم پایه بالاتر است؛ با افزایش سن، توده ماهیچه‌ای بدن کمتر می‌شود و میزان متابولیسم پایه، کاهش می‌یابد.
قد	در افراد بلندقد و لاغر، متابولیسم پایه بیشتر است.
رشد	در کودکان و زنان باردار، متابولیسم پایه بیشتر است.
ترکیب بدن	متابولیسم پایه در بافت بدون چربی بیشتر است. هرچه بافت چربی بیشتر باشد، متابولیسم پایه کمتر است.
تب	تب، متابولیسم پایه را افزایش می‌دهد.
استرس‌ها (شامل بسیاری از بیماری‌ها و برخی داروها)	استرس‌ها، متابولیسم پایه را افزایش می‌دهند.
دمای محیط	هم گرما و هم سرما، متابولیسم پایه را افزایش می‌دهند.
روزه‌داری یا گرسنگی	روزه‌داری یا گرسنگی متابولیسم پایه را کاهش می‌دهد.
سوء تغذیه	سوء تغذیه، متابولیسم پایه را کاهش می‌دهد.
تیروکسین	هورمون تیروئید (تیروکسین) کلید تنظیم متابولیسم پایه می‌باشد؛ هر قدر تیروکسین بیشتری تولید شود، میزان متابولیسم پایه هم بیشتر می‌شود.

۱- از فهرست منابع انگلیسی، برگرفته از منبع شماره ۴، صفحه ۱۵۴.

ب) اثر گرمایی غذا (TEF)^۱: اثر گرمایی غذا عبارت است از مقدار انرژی اضافی که بدن به هنگام هضم، جذب، سوخت و ساز (متابولیسم) و ذخیره مواد مغذی آن را به مصرف می‌رساند. این بخش ۵ تا ۱۰ درصد کل انرژی مصرفی را تشکیل می‌دهد.

پ) فعالیت جسمانی: انرژی بدن همچنین به عنوان سوخت برای فعالیت جسمانی مورد نیاز است. بیشترین تفاوت بین افراد از نظر انرژی مصرفی مربوط به میزان فعالیت آن‌هاست. بعضی افراد از نظر جسمانی بسیار فعال هستند و برخی بسیار کم‌تحرک می‌باشند. این بخش ۲۰٪ انرژی مصرفی افراد کم‌تحرک را تشکیل می‌دهد.

انرژی مصرف شده برای فعالیت جسمانی، شامل ورزش و فعالیت‌های روزمره است. در جدول ۹-۲ میزان کیلوکالری مصرفی برای هر ساعت از فعالیت‌های فهرست شده است.^۲

۱- Thermic Effect of Food (TEF)

۲- تذکر: در طراحی سؤال و ارزشیابی از این مبحث، لازم است اطلاعات پایه داده شده در جدول به صورت متن سؤال یا پیوست در اختیار دانش‌آموز قرار گیرد.

جدول ۲-۹- ضرایب مورد استفاده برای محاسبه انرژی مورد نیاز روزانه با توجه به سن و فعالیت جسمانی*

سن (سال)	میزان انرژی جبرانی (kcal/kg)		ضریب میزان فعالیت جسمانی	
	پسر	دختر	مردان	زنان
۰	۱۰۹	۱۰۹		
۱	۱۰۸	۱۰۸		
۲	۱۰۴	۱۰۲		
۳	۹۹	۹۵		
۴	۹۵	۹۲		
۵	۹۲	۸۸		
۶	۸۸	۸۳		
۷	۸۳	۷۶		
۸	۷۷	۶۹		
۹	۷۲	۶۲		
۱۰			۱/۷۶	۱/۶۵
۱۱			۱/۷۲	۱/۶۲
۱۲			۱/۶۹	۱/۶۰
۱۳			۱/۶۷	۱/۵۸
۱۴			۱/۶۵	۱/۵۷
۱۵			۱/۶۲	۱/۵۴
۱۶			۱/۶۰	۱/۵۲
۱۷			۱/۶۰	۱/۵۲
۱۸-۵۹	با فعالیت سبک		۱/۵۵	۱/۵۶
	با فعالیت متوسط		۱/۷۸	۱/۶۴
۶۰>	با فعالیت سبک		۱/۵۱	۱/۵۶
انرژی (کیلوکالری در روز)				
نیازهای اضافی برای بارداری				
فعالیت سبک - متوسط ۱۰۰				
فعالیت سنگین ** ۳۰۰				
زنان با کمبود تغذیه‌ای ۲۰۰-۳۰۰				
نیازهای اضافی برای شیردهی ۵۰۰				

* از فهرست منابع انگلیسی، بر گرفته از منبع شماره ۳، صفحه ۴۲۸

* از فعالیت سنگین در دوران بارداری برای سلامت مادر و جنین پرهیز شود. در صورتی که زن باردار مجبور به انجام فعالیت سنگین باشد، تأمین انرژی مورد نیاز الزامی است.

محاسبه میزان انرژی مورد نیاز

مثال : وزن رضا ۷۰ کیلوگرم و قد او ۱۷۵ سانتیمتر می باشد. سن وی ۳۵ سال و دارای فعالیت جسمانی متوسط روزانه می باشد. انرژی مصرفی او را محاسبه کنید.

مرحله ۱ : روش محاسبه متابولیسم پایه

یک روش ساده برای محاسبه میزان متابولیسم پایه به تفکیک جنس، سن و وزن، استفاده از

فرمول زیر است :

سن (سال)	زنان	مردان
۱۷-۱۰	$۷۴۶ + \text{وزن} \times ۱۲/۲$	$۵۶۱ + \text{وزن} \times ۱۷/۵$
۲۹-۱۸	$۴۹۶ + \text{وزن} \times ۱۴/۷$	$۶۷۹ + \text{وزن} \times ۱۵/۳$
۵۹-۳۰	$۸۲۹ + \text{وزن} \times ۸/۷$	$۸۷۹ + \text{وزن} \times ۱۱/۶$
≥ ۶۰	$۵۹۶ + \text{وزن} \times ۱۰/۵$	$۴۸۷ + \text{وزن} \times ۱۳/۵$

پس : متابولیسم پایه رضا به صورت زیر محاسبه می شود :

کیلوکالری در روز $۱۶۹۱ = ۸۷۹ + (۷۰ \times ۱۱/۶) =$ متابولیسم پایه رضا

مرحله ۲ : روش محاسبه کل انرژی مورد نیاز

در این مرحله برحسب سن از یکی از دو فرمول زیر استفاده می شود.

<p>سنین ۱۰- سال</p> <p>انرژی مورد نیاز = وزن بدن \times میزان انرژی جبرانی*</p>
<p>سنین ۱۰ سال و بیشتر</p> <p>انرژی مورد نیاز = متابولیسم پایه \times ضریب میزان فعالیت جسمی *</p>

* مقادیر انرژی جبرانی و ضرایب میزان فعالیت جسمی در جدول ۲-۹ ارائه شده است.

پس :

کیلوکالری در روز $۳۰۱۰ = ۱۶۹۱ \times ۱/۷۸ =$ کل انرژی مورد نیاز رضا

خودآزمایی

- ۱- منظور از تعادل انرژی چیست؟
- ۲- انرژی زایی مواد مغذی را توضیح دهید.
- ۳- منظور از انرژی مصرفی چیست؟
- ۴- وزن و قد خود را اندازه بگیرید، سپس :
 - ۱-۴- متابولیسم پایه خود را با توجه به سن تان محاسبه کنید.
 - ۲-۴- در جدول ۲-۹ ضریب میزان فعالیت جسمانی خود را پیدا کنید.
 - ۳-۴- میزان کل انرژی مورد نیاز خود را محاسبه کنید.
- ۵- سن و جنس چه تأثیری در متابولیسم پایه فرد دارد؟
- ۶- دو عامل مؤثر بر متابولیسم پایه را نام برده و برای هریک از عوامل نامبرده مثال بزنید.

اختلال در تعادل انرژی

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

۱. چاقی را تعریف کند و تأثیر آن را بر سلامتی انسان بیان نماید.
۲. خود و یا فردی با مشخصات معین را از نظر وضعیت وزن ارزیابی کند.
۳. کم‌وزنی را تعریف کند.
۴. نکات مهم در تنظیم برنامه‌ غذایی برای افزایش یا کاهش وزن را شرح دهد.

اختلال در تعادل انرژی

در بیشتر افراد، تعادل بین انرژی دریافتی و انرژی مصرفی به حفظ وزن بدن در یک محدوده ثابت منجر می‌شود. به هم خوردن تعادل بین این دو مورد و یا اختلال در عملکرد دستگاه‌های عصبی، هورمونی و شیمیایی بدن می‌تواند به تغییرات وزن بیانجامد. در این فصل دو وضعیت چاقی و کم‌وزنی که می‌توانند در اثر عدم تعادل انرژی در بدن بروز کنند، بحث شده است. هر دو وضعیت، یعنی چاقی و لاغری یک حالت از سوء تغذیه فرد محسوب می‌شوند و ادامه هریک با افزایش احتمال بروز بیماری‌ها در ارتباط است، لذا شناخت علل و عوامل مؤثر در ایجاد آنها توجه به راه‌های پیشگیری و درمان این وضعیت‌ها ضرورت دارد.

چاقی

چاقی عبارت است از افزایش بیش از حد چربی بدن. چاقی را می‌توان با معیارها یا شاخص‌های مختلفی تشخیص داد که عبارت‌اند از : میزان چربی بدن، توزیع چربی در بدن، وزن برای قد فرد و سن بروز چاقی. در این مبحث به تعریف و معیارهای تشخیص هریک از آنها می‌پردازیم.

میزان چربی بدن : بافت‌های چربی، محل بسیار خوبی برای ذخیره کالری‌های اضافی می‌باشند.

این بافت‌ها معمولاً باید به منظور توزیع انرژی و گاهی برای ذخیره بیش از حد، مورد استفاده قرار گیرند. میزان چربی بدن می‌تواند بین ۷ تا ۲۰ درصد وزن بدن را تشکیل دهد. درصد چربی بدن در سنین بالاتر حتی در مواردی که وزن بدن ثابت بماند افزایش خواهد یافت. توزیع چربی در بدن: افراد چاق را می‌توان از نظر وضع توزیع چربی در بدنشان به دو گروه تقسیم کرد:

۱- چاقی بالاتنه ۲- چاقی پایین تنه

منظور از چاقی بالاتنه این است که عمدتاً چربی‌های ذخیره در ناحیه شکم و کمر ذخیره شده باشد. در این افراد نسبت محیط دور کمر به دور باسن افزایش می‌یابد. این گونه چاقی‌ها بیشتر در مردان دیده می‌شود.

چاقی پایین تنه به چاقی‌هایی گفته می‌شود که چربی عمدتاً در پایین تنه، به‌ویژه ران و باسن ذخیره شده باشد، این گونه چاقی در زنان بیشتر مشاهده می‌شود. هردو نوع چاقی افزایش خطر بروز بیماری‌ها را به همراه دارند، لیکن چاقی بالاتنه با بروز بیماری‌های قلبی و عروقی، فشارخون بالا و دیابت (بیماری قند) ارتباط بیشتری دارد.

ارزیابی وزن بدن: برای تعیین وجود چاقی در یک فرد، دوروش ارزیابی پیشنهاد می‌شود: روش اول، روش محاسبه «نمایه توده بدن» (BMI) با استفاده از وزن و قد فرد است. بدین ترتیب که وزن فرد برحسب کیلوگرم به مربع قد برحسب متر تقسیم می‌شود.

$$BMI = \frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{(\text{متر مربع})^2 (\text{قد})^2}$$

مثال: یک مرد ۷۰ کیلوگرمی با قد ۱۷۸ سانتیمتر (۱/۷۸ متر) دارای نمایه توده بدن معادل ۲۲ است:

$$BMI = \frac{70}{(1/78)^2} = 22 \text{ کیلوگرم بر متر مربع}$$

خطرات اضافه وزن و چاقی برای سلامتی زنان و مردان بالای ۲۰ سال زمانی است که نمایه توده بدن ایشان بیشتر از ۲۵ باشد. هنگامی که این نمایه ۳۰ یا بیشتر باشد خطر ایجاد یا بروز دیابت و فشار خون بالا به مراتب بیشتر خواهد بود.

روش دوم، برای تعریف وزن بالا با استفاده از وزن و قد، مقایسه وزن فرد با میزان وزن مطلوب (IBW)^۱ است. هنگامی که وزن فردی بیش از ۱۰ درصد وزن مطلوب برای قد وی باشد، او دارای اضافه وزن است. چاقی به حالتی گفته می شود که وزن فرد بیش از ۲۰ درصد وزن مطلوب برای قد او باشد. برای تعیین وزن مطلوب معمولاً از جدول های وزن برای قد استفاده می کنند. همان طور که در جدول ۱-۱۰ مشاهده می شود در دو گروه سنی ۱۹ تا ۳۴ سال و ۳۵ سال و بیشتر، افراد می توانند با پیدا کردن قد خود، دامنه وزن مطلوب و در ستون بعدی میانگین وزن مطلوب برای آن قد را بیابند، سپس با وزن فعلی خود مقایسه کنند.

^۱ IBW= Ideal Body Weight

جدول ۱-۱۰- مقادیر پیشنهاد شده وزن برای بزرگسالان

وزن (کیلوگرم)				
۱۹ تا ۳۴ سال		۳۵ سال و بالاتر		
میانگین	دامنه	میانگین	دامنه	قد (cm)
۵۰	۴۴-۵۸	۵۵	۴۹-۶۲	۱۵۰
۵۲	۴۵-۵۹	۵۷	۵۰-۶۴	۱۵۲/۵
۵۴	۴۷-۶۲	۵۹	۵۲-۶۷	۱۵۵
۵۶	۴۸-۶۳	۶۱	۵۴-۶۸	۱۵۷/۵
۵۸	۵۰-۶۶	۶۳	۵۵-۷۱	۱۶۰
۶۰	۵۱-۶۸	۶۵	۵۷-۷۳	۱۶۲/۵
۶۱	۵۳-۷۰	۶۷	۵۸-۷۵	۱۶۵
۶۳	۵۴-۷۲	۶۹	۶۰-۷۷	۱۶۷/۵
۶۵	۵۶-۷۴	۷۱	۶۲-۸۰	۱۷۰
۶۷	۵۸-۷۶	۷۳	۶۴-۸۲	۱۷۲/۵
۶۹	۵۹-۷۸	۷۵	۶۶-۸۵	۱۷۵
۷۱	۶۱-۸۰	۷۷	۶۸-۸۷	۱۷۷/۵
۷۳	۶۳-۸۳	۸۰	۷۰-۸۹	۱۸۰
۷۵	۶۵-۸۵	۸۲	۷۲-۹۲	۱۸۲/۵
۷۷	۶۷-۸۸	۸۴	۷۴-۹۴	۱۸۵
۷۹	۶۸-۹۰	۸۶	۷۶-۹۷	۱۸۷/۵
۸۱	۷۰-۹۲	۸۹	۷۸-۱۰۰	۱۹۰
۸۳	۷۲-۹۵	۹۱	۸۰-۱۰۳	۱۹۲/۵
۸۵	۷۴-۹۷	۹۴	۸۲-۱۰۵	۱۹۵

سن بروز چاقی : چاقی برحسب سن بروز به سه دسته تقسیم بندی می شود :

۱- چاقی کودکی : عبارت است از چاقی دوران شیرخوارگی و کودکی که طی آن هم تعداد و

هم اندازه سلول‌های چربی افزایش می‌یابد.

۲- چاقی بزرگسالی: عبارت است از چاقی که در سنین بزرگسالی بروز می‌کند و در نتیجه هرچند تعداد سلول‌های چربی در حد طبیعی است ولی مقدار چربی موجود در هریک از سلول‌ها افزایش یافته است.

۳- چاقی ناشی از اختلالات غدد درون‌ریز: معمولاً در اثر بیماری‌های غده تیروئید، تومورهای مغزی و بیماری‌های مشابه عارض می‌شود.

پیشگیری و درمان چاقی: داشتن وزن مناسب، برای تأمین سلامتی ضروری است. بنابراین افراد دارای اضافه وزن یا چاق، باید سعی در کاهش وزن خود نمایند. لیکن قبل از این مسأله باید تأکید بیشتر بر پیشگیری از چاقی نمود، چون معمولاً فقط ۵ درصد افرادی که وزن خود را با رژیم غذایی کم می‌کنند قادر به حفظ وزن مطلوب هستند. یک برنامه کاهش وزن زمانی موفق است که فرد بتواند حداقل ۳ تا ۵ سال در وزن به‌دست آمده، باقی بماند. در برنامه‌های کاهش وزن موفق و علمی نکات زیر باید در نظر گرفته شود:

۱- برنامه رژیم غذایی باید طوری تنظیم شود که هر ۶ گروه غذایی را در حد مورد نیاز تأمین نماید، لیکن مواد غذایی از منابع کم چربی یا بدون چربی انتخاب شوند.

۲- کاهش وزن، آرام و یکنواخت باشد، به طوری که فرد حدود ۵٪ تا ۱ کیلوگرم وزن را در هفته از دست بدهد.

۳- برنامه باید طوری تنظیم شود که تا حد ممکن فرد احساس گرسنگی و بی‌حالی نکند. ممکن است یک مکمل ویتامین و املاح مورد نیاز باشد.

۴- در برنامه، غذاهایی گنجانیده شود که به راحتی در دسترس باشند. هیچ غذایی اثر جادویی برای کاهش وزن ندارد. اگر رژیمی چنین غذایی را معرفی کند باید در مورد آن با افراد متخصص مشورت شود.

۵- در برنامه غذایی، تصحیح عادات غذایی به صورتی باشد که فرد بتواند آن‌ها را به طور مداوم در برنامه غذایی خود ادامه دهد.

۶- در برنامه کاهش وزن مناسب، فعالیت‌هایی که تندرستی فرد را بهبود بخشند باید تشویق شوند. از جمله فعالیت‌های جسمانی منظم، استراحت کافی، روش‌های کاهش

استرس و شیوه زندگی سالم توصیه می شود. در ضمن حتماً در طول برنامه از مشاوره پزشک یا کارشناس تغذیه استفاده شود.

کم وزنی و لاغری

تعریف: کم وزنی عبارت است از وزن برای قد به میزان ۱۵ تا ۲۰ درصد کمتر از وزن مطلوب یا نمایه توده بدن کمتر از ۱۸/۵ کیلوگرم بر متر مربع. کم وزنی ممکن است در اثر عوامل مختلفی بروز کند که از جمله: بی اشتهایی عصبی، سرطان، بیماری های عفونی، اختلالات دستگاه گوارش و فعالیت جسمانی بیش از حد را می توان نام برد. زمینه های ارثی فرد نیز که بر میزان متابولیسم پایه و اندازه جثه فرد تأثیر می گذارد در بروز کم وزنی مؤثرند. مطالعات نشان داده است که کم وزنی نیز با افزایش میزان مرگ و میر به ویژه در افراد سیگاری همراه است.

پیشگیری و درمان کم وزنی: برای شروع درمان کم وزنی قبل از هرچیز باید با یک پزشک در مورد بررسی وضعیت هورمونی فرد، امکان وجود افسردگی یا وجود سایر بیماری هایی که موجب کم وزنی می شوند، مشاوره کرد. در درمان کم وزنی روش های زیر توصیه می شود:

۱. مواد غذایی غنی از کالری و مواد مغذی، از جمله غذاهای پرچربی خصوصاً روغن های گیاهی به تدریج افزوده شود. تعدادی از غذاهای پرانرژی عبارت اند از: پنیر، میوه های خشک، موز و مغزها.

۲. از مصرف نوشابه هایی مثل نوشابه های گازدار و سایر مواد مشابه که می تواند جانشین غذاهای پرانرژی مناسب شوند، خودداری شود.

۳. سعی کنید فعالیت جسمانی خود را کمی کاهش دهید. چنانچه فرد خیلی لاغر باقی بماند، یک برنامه بدنسازی (برای تقویت عضلات) ممکن است در نظر گرفته شود.

۴. از مصرف مایعات همراه با غذا خودداری کنید تا از سیری زودرس جلوگیری شود.

۵. از مصرف بیش از حد فیبر خوراکی خودداری کنید، زیرا این کار می تواند باعث سیری زودرس شود.

۶. روی کاغذ نوع و مقدار غذای مصرفی خود را به طور روزانه به مدت یک هفته

بنویسید و سپس مطالعه کنید که چه غذاهای پرکالری را مصرف کرده‌اید و چه تغییراتی می‌توانید در برنامه غذایی خود بدهید.

خودآزمایی

۱. چاقی را تعریف کنید.
۲. انواع چاقی را براساس توزیع چربی بدن نام ببرید.
۳. سن و جنس چه ارتباطی با نوع چاقی می‌تواند داشته باشد؟
۴. چهار توصیه مناسب را برای درمان و پیشگیری چاقی بنویسید.
۵. آیا در درمان و پیشگیری کم‌وزنی، افزایش فعالیت جسمانی و ورزش توصیه می‌شود؟ توضیح دهید.

فعالیت فردی: ارزیابی وزن و وضعیت چربی بدن

ارزیابی وزن:

۱. وزن خود را به کیلوگرم بنویسید ... کیلوگرم
 ۲. قد خود را به سانتیمتر بنویسید ... سانتیمتر
 ۳. وزن خود را با توجه به اندازه قد با استفاده از جدول ۱-۱۰ کتاب ارزیابی کنید.
- محاسبه نمایه توده بدن:
- با استفاده از وزن و قد (تبدیل به متر) نمایه توده بدن خود را محاسبه نمایید. برای محاسبه نمایه توده بدن خود از فرمول زیر استفاده کنید:

$$BMI = \frac{\text{وزن (کیلوگرم)}}{\text{متر مربع}^2 (\text{قد})} = \dots$$

روش تشخیص اضافه وزن یا چاقی:

چنانچه سن فرد ۲۴ سال و یا کمتر باشد، با مراجعه به جدول ۲-۱۰ موارد در معرض خطر اضافه وزن و یا دارای اضافه وزن را با توجه به سن و جنس مشخص می‌شود. چنانچه سن فرد بالای ۲۴ سال باشد، BMI معادل ۲۵ تا ۲۹/۹ نشان دهنده اضافه وزن است. در صورتی که BMI ۳۰ یا بیشتر باشد، فرد چاق است. توصیه می‌شود برای کاهش وزن با یک پزشک یا کارشناس تغذیه مشورت شود.

جدول ۲-۱- مقادیر نمایه توده بدن برای کودکان و نوجوانانی که اضافه وزن دارند یا در معرض خطر اضافه وزن هستند

اضافه وزن		خطر اضافه وزن		سن (سال)
دختران	پسران	دختران	پسران	
۲۳	۲۳	۲۰	۲۰	۱۰
۲۵	۲۴	۲۱	۲۰	۱۱
۲۶	۲۵	۲۲	۲۱	۱۲
۲۷	۲۶	۲۳	۲۲	۱۳
۲۸	۲۷	۲۴	۲۳	۱۴
۲۹	۲۸	۲۴	۲۴	۱۵
۲۹	۲۹	۲۵	۲۴	۱۶
۳۰	۲۹	۲۵	۲۵	۱۷
۳۰	۳۰	۲۶	۲۶	۱۸
۳۰	۳۰	۲۶	۲۶	۱۹
۳۰	۳۰	۲۶	۲۷	۲۰-۲۴

تغذیه در دوران‌های مختلف زندگی

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

- ۱- اهمیت تغذیه در دوران‌های مختلف زندگی را شرح دهد.
- ۲- مواد مغذی مورد نیاز در هر یک از دوران‌های زندگی را نام ببرد.
- ۳- گروه‌های غذایی و مقدار مورد نیاز از هر یک را در دوران‌های زندگی توضیح دهد.

تغذیه در دوران‌های مختلف زندگی

مقدمه

اهمیت تغذیه در دوره‌های مختلف زندگی به‌خوبی روشن شده است و امروزه توجه ویژه‌ای به امر تغذیه در دوره‌های رشد و تکامل و همچنین در سنین سالمندی می‌شود. تأثیر تغذیه مناسب در دوران بارداری بر سلامت نوزاد و مادر و سنین بعد برای کودک به‌خوبی تعریف و شناسایی شده است. بعلاوه، این نکته نیز بر دانسته‌های قبلی افزوده شده که نه تنها تغذیه در دوران بارداری، بلکه تغذیه والدین پیش از لقاح، می‌تواند بر سلامت نوزاد مؤثر باشد. برقراری عادات غذایی خوب در دوران کودکی احتمال رفتارهای غذایی نامناسب را، که در سنین نوجوانی به‌وفور دیده می‌شود، و نیز در سنین بزرگسالی کاهش می‌دهد. همچنین تأثیر تغذیه مناسب بر کاهش موارد ابتلا به بیماری‌ها و مرگ و میر امری پذیرفته شده است. بعلاوه، با افزایش تعداد سالمندان در جوامع به دلیل پیشرفت علم بهداشت و پزشکی، ضرورت توجه به سلامت و تغذیه این گروه بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. لذا در این فصل نیازهای تغذیه‌ای انسان در دوران‌های مختلف زندگی به اجمال مورد بحث قرار می‌گیرد.

دوران بارداری و شیردهی

زندگی یک جنین با ترکیب تخمک و اسپرم شروع می شود. چهل هفته بعد، یک نوزاد متولد می گردد. جنین در دوران زندگی جنینی از طریق جفت در رحم مادر تغذیه می شود. برای توجه به تغذیه و تندرستی مادر و جنین بهترین زمان، پیش از شروع بارداری است. بدون شک تغذیه مناسب پیش و پس از بارداری ضامن سلامتی جنین و مادر خواهد بود. اندام های جنین در فاصله کوتاهی پس از لقاح شروع به تشکیل شدن می کنند، به این دلیل ۱۳ هفته اول بارداری (سه ماهه اول) دوران حساسی است که در صورت تغذیه نامناسب و ناکافی، یامصرف داروها می تواند به اختلالات مادرزادی منجر شود. در سه ماهه دوم و سوم، رشد اندام ها ادامه می یابد و سرعت رشد قابل توجه است. کمبودهای تغذیه ای در ۷ ماه آخر بارداری نیز می تواند موجب اختلال در رشد جنین شده، بر بقای نوزاد تأثیر بگذارد. مطالعات نشان داده اند، کودکانی که ۳۷ هفته پس از لقاح متولد شوند و وزن زمان تولد آنها بیش از ۲/۵ کیلوگرم باشد، کمتر دچار مشکلات سلامتی خواهند شد.

نیازهای تغذیه ای در دوران بارداری

الف) افزایش نیاز انرژی: زنان در دوران بارداری به طور متوسط روزانه $450 - 350$ کالری مازاد بر نیاز پیش از بارداری خود باید مصرف کنند (به ویژه در سه ماهه دوم و سوم). این مقدار کالری به طور ساده معادل ۲ لیوان شیر کم چربی، ۳۰ گرم پنیر و یک برش نان است.

چنانچه زنی در دوران بارداری از نظر جسمانی فعال باشد ممکن است به کالری بیشتری در این دوران نیاز داشته باشد تا با میزان انرژی مصرفی تعادل برقرار شود. به طور کلی، پزشکان امروزه ادامه فعالیت های ورزشی مانند پیاده روی، دوچرخه سواری و شنا را در دوران بارداری تشویق می کنند. فقط ورزش هایی که نیاز به پریدن یا حرکت های شدید دارند مانند اسکی و دویدن سریع منع شده است.

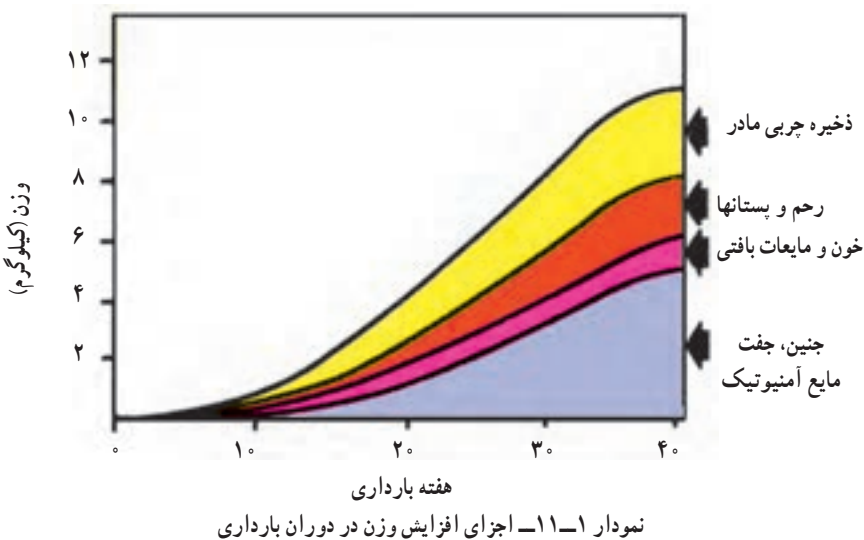
ب) افزایش نیاز به مواد مغذی: در دوران بارداری نیاز به مواد مغذی به میزان چشمگیری افزایش می یابد و به این دلیل غذای دریافتی زنان باردار باید حاوی مقادیر مناسب و بالای مواد مغذی باشد. بویژه میزان نیاز به ویتامین ها مانند فولات، ویتامین B_{۱۲}، C و D و املاحی مانند آهن، روی و کلسیم به شدت افزایش می یابد. در زنانی که در رژیم غذایی شان مقادیر کافی از این مواد مغذی را دریافت نکرده اند، اختلالات بارداری و مشکلاتی در جنین مشاهده شده است. در بسیاری از کشورهای دنیا این مواد مغذی، علاوه بر مواد غذایی، از طریق دادن قرص های مکمل در دوران بارداری نیز تأمین می شوند. در کشور ما، قرص های آهن تکمیلی از ماه چهارم بارداری به عنوان مکمل به زنان باردار داده می شود.

افزایش وزن مناسب

رژیم غذایی مناسب در دوران بارداری می‌تواند به افزایش وزن مناسب منجر شود. امروزه به طور متوسط ۱۶-۱۱ کیلوگرم افزایش وزن برای طول دوره بارداری توصیه می‌شود. به طوری که ۱ تا ۲ کیلوگرم در سه ماهه اول و از آن به بعد ۳۵۰ تا ۴۵۰ گرم در هفته، توزیع مناسب افزایش وزن است. توصیه افزایش وزن مناسب در دوران بارداری به وزن پیش از بارداری بستگی دارد. کل افزایش وزن توصیه شده برای گروه‌های مختلف وزنی به ترتیب زیر است.

کم وزن (با نمایه توده بدن کمتر از ۱۸/۵) :	۱۸-۱۲/۵ کیلوگرم
وزن طبیعی (با نمایه توده بدن ۱۸/۵-۲۴/۹) :	۱۶-۱۱/۵ کیلوگرم
اضافه وزن (با نمایه توده بدن ۲۵-۲۹/۹) :	۱۱/۵-۷ کیلوگرم
چاق (با نمایه توده بدن بیش از ۳۰) :	کمتر یا مساوی ۷ کیلوگرم

اجزای افزایش وزن در دوران بارداری در نمودار «۱-۱۱» نشان داده شده است.



تنظیم برنامه غذایی دوران بارداری

در برنامه غذایی دوران بارداری با استفاده از ۶ گروه غذایی، ۴ سروینگ^۱ از گروه شیر، ۳ سروینگ

۱- مقدار مواد غذایی از هر گروه غذایی را که فرد در هر وعده مصرف می‌کند، سروینگ می‌گویند (اندازه واحد مصرف).

از گروه گوشت، ۳ سروینگ از گروه سبزی‌ها، ۲ سروینگ از میوه‌ها و ۶ سروینگ از نان و غلات توصیه شده است (جدول ۱-۱۱).

جدول ۱-۱۱- راهنمای غذای روزانه برای دوران بارداری و شیردهی

گروه غذایی	مواد مغذی تأمین شده	تعداد سروینگ	اندازه هر سروینگ
شیر و فرآورده‌های آن	پروتئین، ریبوفلاوین، کلسیم	۳	شیر و ماست یک لیوان، پنیر ۴۵ گرم
سبزی‌ها	ویتامین A، ویتامین C، فولات، فیبر غذایی	۳	$\frac{3}{4}$ لیوان خام $\frac{1}{4}$ لیوان پخته
میوه‌ها	ویتامین C، فولات، فیبر غذایی	۲	یک عدد متوسط $\frac{3}{4}$ لیوان آب میوه تازه $\frac{1}{4}$ لیوان انواع توت، انگور یا کمپوت
نان‌ها، برنج، غلات، ماکارونی	ویتامین‌های B، آهن، فیبر غذایی	۷	نان یک برش غلات پخته $\frac{3}{4}$ - $\frac{1}{2}$ لیوان
گوشت‌ها، تخم مرغ، حبوبات، مغزها	پروتئین، تیامین، ویتامین B _۶ ، ویتامین B _{۱۲} ، آهن، روی	۳	گوشت ۹۰-۶۰ گرم حبوبات نصف لیوان، تخم مرغ ۱ عدد مغزها ۲ قاشق غذاخوری
چربی‌ها و قندهای ساده	انرژی	توصیه می‌شود تا حد ممکن مصرف این گروه محدود شود.	

در مصرف گروه سبزی‌ها و میوه‌ها باید توجه داشت که زنان باردار حتماً یک سروینگ از منابع غنی از ویتامین C (مثل مرکبات و گوجه‌فرنگی) و یک سروینگ از منابع غنی از بتاکاروتن یا پیش‌ساز ویتامین A (مثل زردآلو و هویج) مصرف کنند. همچنین در مصرف گروه نان و غلات، توجه به انواع نان‌های سبوس‌دار می‌تواند به مصرف فیبر بیشتر و پیشگیری از یبوست در این دوران کمک کند. نیازهای تغذیه‌ای در دوران شیردهی: در دوران شیردهی نیاز به مواد مغذی تاحدودی با دوران بارداری متفاوت است. رژیم غنی و با کیفیت بالا که در دوران بارداری توصیه می‌شود، همچنان

باید ادامه یابد. هرچند میزان نیاز آهن و فولات کمتر می‌شود، ولی نیاز به ویتامین A و C، نیاسین و روی بیشتر می‌شود. بنابراین زنان شیرده ضمن ادامه رژیم دوران بارداری خود باید یک سروینگ بیشتر از گروه شیر مصرف کنند (به‌ویژه زنان نوجوان) مصرف بیشتر مایعات نیز در این دوران اهمیت دارد. از نظر میزان انرژی مصرفی، زنان شیرده باید ۵۰۰ کالری بیش از نیاز دوران پیش از بارداری مصرف کنند. بیشتر موادی که مادر در این دوران می‌خورد در شیر ترشح خواهند شد، به همین دلیل، مصرف مواد حاوی کافئین و غذاهای بودار مثل سیر و پیاز، بهتر است محدود شود.

دوران شیرخوارگی، کودکی و نوجوانی

در دوران شیرخوارگی برخورد کودک با مواد غذایی و به‌طور کلی غذا خوردن شکل می‌گیرد. به همین دلیل آگاهی‌های تغذیه‌ای و رفتار و انعطاف والدین و سایر مراقبین کودک بر وضعیت تغذیه‌ای او تأثیر خواهد داشت و این امر خود بر رشد مغز و بدن و نیز انعطاف‌پذیری کودک برای تجربه کردن غذاهای جدید مؤثر است.

الف) نیازهای تغذیه‌ای در دوران شیرخوارگی: همان‌طور که در جدول «۱-۱۱» ملاحظه می‌شود، در ۴ تا ۶ ماه اول زندگی، بیشتر نیاز کودک از طریق شیر مادر یا در صورت محرومیت از این نعمت از طریق شیر خشک تأمین می‌شود. از حوالی ۶ ماهگی غذاهای جامد به‌صورت کمکی وارد رژیم کودک می‌گردد، زیرا رشد دندان‌ها از همین زمان معمولاً آغاز شده است. از ۸ ماهگی به بعد کم‌کم می‌توان غذاهای قطعه‌قطعه و نرم مانند سیب‌زمینی آب‌پز، تخم مرغ سفت و امثال آنها را افزود. کودک ۱۰ ماهه کم‌کم آماده نوشیدن از لیوان یا فنجان و خوردن غذا به‌طور مستقل می‌شود. در جدول «۲-۱۱» غذاهای غیرمجاز برای هر دوره سنی نشان داده شده است. مثلاً می‌بینید که غسل تا قبل از یک سالگی (به دلیل آلودگی‌های میکروبی احتمالی) توصیه نمی‌شود، یا مصرف مرکبات و آب آنها تا قبل از ۶ ماهگی به دلیل احتمال بروز حساسیت غیرمجاز است.

ب) نیازهای تغذیه‌ای در دوران کودکی و سنین دبستان: سرعت بالای رشد دوران شیرخوارگی در سال‌های بعد کاهش می‌یابد. دوران پیش دبستان بهترین زمان برای شروع یک الگوی زندگی و غذای سالم است. این مرحله زمانی است که کودک باید غذاها و طعم‌های جدید را تجربه کند و علایق غذایی خود را بشناسد. مطالعات نشان داده‌اند که کودکان در این سن غذاهای ترد و با طعم ملایم را ترجیح می‌دهند و معمولاً از خوردن غذاهای تند و پرادویه خودداری می‌کنند.

جدول ۲-۱۱- راهنمای غذای کمکی برای شیرخواران

سن (ماه)	۳-۰	۶-۴	۸-۶	۱۱-۹	۱۲
قوام غذا	مایع	مایع و شروع مواد نرم آبکی	شروع تدریجی پوره‌ها و غذاهای له شده	شروع تدریجی مواد غذایی نسبتاً جامد	همه نوع
مواد غذایی مجاز	شیرمادر و یا شیر خشک	موارد بالا به اضافه: - غلات (برنج، جو، جودوسر)	موارد بالا به اضافه: - غذاهای آماده کودک - آب میوه بدون شکر - میوه‌های پخته و پوره شده - سبزی‌های پخته و پوره شده - گوشت پخته و پوره یا نرم شده - ماست ساده	موارد بالا به اضافه: - سایر غلات (مانند گندم) - میوه‌های تازه یا کمپوت - سبزی‌های پخته - انواع گوشت، سیب زمینی، ماکارونی (نصف سروینگ) - نان، زرده تخم مرغ سفت شده	موارد بالا به اضافه: - تخم مرغ کامل - آب مرکبات، کره (۱ قاشق) - انواع گوشت، سیب زمینی، ماکارونی - شیرگاو
مواد غذایی غیرمجاز	هر نوع غذای دیگر	گندم، غلات مخلوط آب مرکبات، عسل	غذاهای دریایی، سفیده تخم مرغ، گوجه فرنگی، نخود سبز، نخود، عسل	سبزی‌های خام، انواع مغزها و دانه‌ها، عسل	

منبع: گروه مؤلفین انجمن تغذیه ایران، راهنمای رژیم درمانی، انتشارات انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، تهران ۱۳۷۳.

در سال‌های اول مدرسه توجه به نظم وعده‌های غذایی به‌ویژه صبحانه بسیار اهمیت دارد. مصرف صبحانه کامل می‌تواند به کودک کمک کند تا ساعات بعدی را در مدرسه با توان و حضور ذهن بیشتر بگذراند. مصرف مقدار کافی انرژی و مواد مغذی موجب افزایش دامنه توجه و دقت، توان فعالیت، انگیزه یادگیری و در نتیجه بهبود نمرات و امتیازات دانش‌آموز می‌گردد. برای تشویق کودکان به خوردن صبحانه می‌توان علاوه بر غذاهای سنتی معمولی برای صبحانه (کره، پنیر، مربا و غیره) غذاهای دیگری مانند ساندویچ‌های ساده، ماست و حتی ماهی، کوکو و کباب را گنجانید. از سوی دیگر، در این سنین مصرف میان وعده‌ها و تنقلات افزایش می‌یابد. والدین و مربیان با راهنمایی مناسب می‌توانند در بهبود

الگوی غذایی کودکان خود مؤثر باشند.

پ) نیازهای تغذیه‌ای دوران نوجوانی: جهش رشد و افزایش آهنگ آن در دختران معمولاً در سنین ۱۳-۱۰ سالگی و در پسران اغلب بین ۱۵-۱۲ سالگی آغاز می‌شود و حدود ۳ سال طول می‌کشد. با افزایش آهنگ رشد، میزان غذای مصرفی نیز افزایش می‌یابد. میزان کالری مورد نیاز در این دوران براساس توصیه‌های جیره غذایی روزانه (RDA) حدود ۲۵۰۰ - ۲۲۰۰ کیلوکالری است. در جدول «۱۱-۳» نیازهای غذایی روزانه با توجه به گروه‌های غذایی برای نوجوانان ارائه شده است. یکی از مشکلات تغذیه‌ای در این دوران انتخاب مواد غذایی فقیر از نظر تغذیه‌ای، از جمله مصرف اندک جدول ۱۱-۳- راهنمای غذای روزانه برای نوجوانان

گروه غذایی	مواد مغذی تأمین شده	تعداد سروینگ مورد نیاز روزانه	اندازه هر سروینگ
شیر و فرآورده‌های آن	پروتئین، ریبوفلاوین، کلسیم، ویتامین B _۱	۳	یک لیوان شیر، یک لیوان ماست، ۴۵ گرم پنیر (معادل سه قوطی کبریت)
سبزی‌ها	ویتامین A، ویتامین C، فولات، فیبر غذایی، پتاسیم، منیزیم	۳-۴	$\frac{۳}{۴}$ لیوان خام، $\frac{۱}{۲}$ لیوان پخته
میوه‌ها	ویتامین C، فولات، فیبر غذایی، ویتامین A، پتاسیم	۲-۳	یک عدد متوسط، $\frac{۳}{۴}$ لیوان آب میوه، $\frac{۱}{۲}$ لیوان انواع توت یا انگور یا میوه جات پخته، $\frac{۱}{۴}$ لیوان میوه خشک
نان‌ها، برنج، غلات، ماکارونی	ویتامین‌های B، آهن، فیبر غذایی، کربوهیدرات مرکب	۶-۱۰	نان یک برش، غلات پخته، برنج، ماکارونی $\frac{۳}{۴}$ تا $\frac{۱}{۲}$ لیوان، ۲ عدد بیسکویت بزرگ
گوشت‌ها، تخم مرغ، حبوبات، مغزها، دانه‌ها	پروتئین، ویتامین‌های B _۱ ، B _{۱۲} ، B _۱ ، تیاسین، آهن، روی	۴	گوشت پخته بدون چربی ۹۰-۶۰ گرم، ۲ قاشق غذاخوری مغزها و دانه‌ها، تخم مرغ ۱ عدد، $\frac{۱}{۲}$ لیوان حبوبات پخته
چربی‌ها و قندهای ساده	انرژی	توصیه می‌شود تا حد ممکن مصرف این گروه محدود شود.	

کلسیم و آهن در دختران و مصرف بیشتر چربی‌ها به خصوص چربی سیر شده می‌باشد. همچنین مصرف میان وعده‌ها و غذاهای آماده در این دوران افزایش می‌یابد. به طوری که $\frac{1}{3}$ تا $\frac{1}{4}$ انرژی مصرفی ممکن است از طریق میان وعده‌ها تأمین شوند. مشکل، زمانی است که بیشتر مواد غذایی شیرین، پر نمک یا چرب مانند شکلات، چیپس و پیراشکی انتخاب شوند. با آموزش نوجوانان در مورد انتخاب انواع سالاد، میوه، ساندویچ‌های ساده، شیر، انواع خشکبار (بدون نمک) و برگه‌ها می‌توان ضمن تأمین سلامتی و رشد، انرژی روزانه آنان را نیز تأمین نمود.

دوران میانسالی

این دوران، شامل سنین ۲۵ تا ۶۵ سالگی است. در این دوران رشد جسمی متوقف می‌شود. دوران میانسالی به دو مرحله ۴۰-۲۵ و ۶۵-۴۱ سالگی تقسیم می‌شود. بروز تغییرات جسمی به ویژه در مرحله دوم میانسالی ناشی از افزایش سن مانند افزایش احتمالی وزن، یائسگی در زنان و بروز علائم بیماری‌های مزمن مانند فشار خون بالا، کلسترول بالا و سرطان‌ها از مشخصات این دوران است. در پیش گرفتن شیوه زندگی سالم که ذیلاً موارد آن ارائه می‌شود، موجب حفظ سلامتی و شادابی در سنین میانسالی و حتی سال‌های بعد خواهد بود:

- خواب منظم و کافی (به طور متوسط ۷/۵ ساعت)
- وعده‌های غذایی منظم و بویژه صرف صبحانه
- فعالیت جسمی منظم (۳ تا ۵ بار در هفته و هر بار ۲۰ تا ۶۰ دقیقه)
- نکشیدن سیگار
- حفظ و کنترل وزن مناسب برای قد
- مصرف بیش تر میوه‌ها و سبزی‌ها

دوران سالمندی

افراد سالمند یا به عبارتی افراد بالای ۶۵ سال، از نظر وضعیت تندرستی شرایط فیزیولوژیک خاص و متفاوتی دارند. برحسب شیوه زندگی و وضعیت سلامتی در سال‌های قبل، فرد در سنین سالمندی توانایی‌ها و مشکلات متفاوتی می‌تواند داشته باشد. هرچند برخی مشکلات تقریباً در اغلب سالمندان به درجات مختلف وجود دارد، از جمله کاهش حس چشایی و بویایی، کاهش تعداد دندان‌ها، تضعیف حس تشنگی، کاهش ترشح اسید معده و برخی آتریم‌های گوارشی را می‌توان نام برد. افزایش

وزن و ذخیره چربی و کاهش بافت ماهیچه‌ای که خود بافتی فعال از نظر سوخت و ساز می‌باشد، تغییر دیگری است که بر وضعیت تغذیه و سلامت سالمندان تأثیر می‌گذارد. مشکلات دیگری نیز به‌طور ویژه در گروه سالمندان وجود دارد که از جمله می‌توان مصرف داروهای متعدد، محدودیت‌های اقتصادی – اجتماعی، ضعف و افسردگی را نام برد. همچنین وجود بیماری‌های مختلف (عمدتاً بیماری‌های مزمن) در سالمندان بر مشکلات تغذیه‌ای آنها تأثیر جدی می‌گذارد.

نیازهای تغذیه‌ای سالمندان : برای تأمین انرژی مورد نیاز میزان توصیه شده برای افراد بالای ۵۱ سال معمولاً ۱/۵ برابر متابولیسم پایه یا حدود ۱۹۵۰ کیلوکالری در نظر گرفته می‌شود. مطالعات مختلف نشان می‌دهد که میزان انرژی مصرفی در مردان سالمند حدود ۱۹۰۰ – ۱۶۰۰ کیلوکالری در روز و در زنان ۱۵۵۰ – ۱۲۵۰ کیلوکالری در روز است. چنانچه سالمندی فعالیت جسمانی بیشتری داشته باشد قادر به دریافت انرژی بیشتری خواهد بود. در تنظیم برنامه غذایی سالمندان باید به دریافت ویتامین D (در معرض آفتاب قرار گرفتن) ویتامین‌های E، B_۶، B_{۱۲}، C و املاح به‌ویژه آهن، کلسیم و روی توجه شود. در جدول ۴-۱۱ راهنمای غذای روزانه سالمندان معرفی شده است.

میزان نیاز پروتئین حدود ۱ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن مطلوب بدن است و روزانه ۲ لیتر آب (حدود ۸ لیوان) باید مصرف شود. همچنین مصرف آب کافی و غذاهای غنی از فیبر خوراکی، مانند سبزی‌ها، میوه‌ها، حبوبات و غلات سبوس‌دار می‌تواند احتمال یبوست را در این گروه کاهش دهد.

جدول ۴-۱۱- راهنمای غذای روزانه برای سالمندان

گروه غذایی	مواد مغذی تأمین شده	تعداد سروینگ مورد نیاز روزانه	اندازه هر سروینگ
شیر و فرآورده‌های آن	پروتئین، ریبوفلاوین، کلسیم	۳	یک لیوان شیر، یک لیوان ماست، ۴۵ گرم پنیر
سبزی‌ها	ویتامین A، ویتامین C، فولات، فیبر غذایی پتاسیم، منیزیم	۳ و بیشتر	$\frac{3}{4}$ لیوان خام، $\frac{1}{4}$ لیوان پخته
میوه‌ها	ویتامین C، فولات، فیبر غذایی، ویتامین A، پتاسیم	۲ و بیشتر	یک عدد متوسط، $\frac{3}{4}$ لیوان آب میوه، $\frac{1}{4}$ لیوان انواع توت یا انگور یا میوه‌های پخته، $\frac{1}{4}$ لیوان میوه خشک
نان‌ها، برنج، غلات، ماکارونی	ویتامین‌های B، آهن، فیبر غذایی، کربوهیدرات مرکب	۶ و بیشتر	۱ برش نان، $\frac{3}{4}$ تا $\frac{1}{4}$ لیوان غلات پخته یا برنج یا ماکارونی، ۲ عدد بیسکویت
گوشت‌ها، تخم‌مرغ، حبوبات، مغزها	پروتئین، ویتامین‌های B _۶ ، B _{۱۲} ، B _۱ ، نیاسین، آهن، روی	۲ و بیشتر	گوشت پخته بدون چربی ۹۰-۶۰ گرم، ۲ قاشق غذاخوری مغزها و دانه‌ها، تخم‌مرغ ۱ عدد، $\frac{1}{4}$ لیوان حبوبات پخته
چربی‌ها و قندهای ساده	انرژی	توصیه می‌شود تا حد ممکن مصرف این گروه محدود شود.	
آب	آب و مایعات مورد نیاز بدن	۸ و بیشتر	۱ لیوان

خودآزمایی

۱. مقدار افزایش وزن در دوران بارداری برای یک خانم چاق به چه میزان توصیه شده است؟
۲. در مصرف میوه‌ها در دوران بارداری به چه نکاتی باید توجه شود؟
۳. چرا مصرف صبحانه در کودکان سنین مدرسه مورد تأکید قرار گرفته است؟
۴. مهم‌ترین مشکلات تغذیه‌ای در دوران نوجوانی کدامند و در آموزش نوجوانان روی چه نکات تغذیه‌ای لازم است بیشتر تأکید شود؟
۵. منظور از شیوه زندگی سالم که موجب حفظ سلامت و شادابی در سنین میانسالی می‌شود، چه رفتارهایی است؟
۶. چه منابع غذایی می‌توانند احتمال یبوست را در سالمندان کمتر کنند؟ مثال بزنید.

بخش سوم

اصول بهداشت و نگهداری مواد غذایی

بهداشت مواد غذایی

هدف های رفتاری : در پایان این فصل، از فراگیر انتظار می رود که بتواند :

- ۱- فساد مواد غذایی را تعریف کند.
- ۲- عوامل فساد میکروبی مواد غذایی را نام ببرد.
- ۳- شرایط رشد باکتری ها در مواد غذایی را تشریح کند.
- ۴- عوامل فساد میکروبی و راه های مبارزه و تخریب باکتری ها را بیان کند.
- ۵- عوامل فساد غیر میکروبی مواد غذایی را نام ببرد.
- ۶- چگونگی تأثیر عوامل فساد غیر میکروبی را تشریح کند.
- ۷- ضایعات مواد غذایی را در مراحل آماده سازی بیان کند.
- ۸- ضایعات مواد غذایی را در مرحله طبخ توضیح دهد.

بهداشت مواد غذایی

مقدمه : حفظ سلامتی افراد با مقدار، نوع و کیفیت غذای مصرفی آنها ارتباط کامل دارد. غذا از زمان تولید تا مصرف، مراحل را طی می کند که باید از نظر بهداشت و نگهداری تحت مراقبت دقیق باشد تا از آلودگی و فساد آن جلوگیری شده و به صورت سالم و کاملاً بهداشتی مورد مصرف قرار گیرد.

علم بهداشت مواد غذایی : عبارت است از «کلیه موازینی که رعایت آنها در تولید، فرآیند نگهداری، عرضه و تهیه مواد غذایی ضروری است تا به صورت سالم و با کیفیت بالای بهداشتی استفاده شود». بهداشت مواد غذایی در وهله اول از نظر سالم بودن غذا و سپس بالا بودن کیفیت آن دارای اهمیت فراوان است. فساد مواد غذایی، زمانی روی می دهد که یک ماده غذایی دچار تغییرات

فیزیکوشیمیایی، بیولوژیک و یا میکروبیولوژیک شود، به طوری که کیفیت آن دچار لطمه شده و از نظر ظاهر، طعم، بو و بافت آسیب ببیند. چنین غذایی برای خوردن، مضر و بیماری زا است. به عبارتی فساد مواد غذایی نوعی به هدر رفتن غذا محسوب می شود که قابل پیشگیری است. فساد مواد غذایی ممکن است در اثر عوامل میکروبی و یا عوامل غیر میکروبی صورت گیرد که هر یک از آنها در این بخش توضیح داده خواهد شد.

۱- فساد میکروبی مواد غذایی

میکروب ها تقریباً همه جا زندگی می کنند: در بدن حیوانات و گیاهان (یعنی در همه مواد غذایی)، انسان، خاک (به عنوان مثال یک قاشق چای خوری خاک حاوی ۲ میلیون باکتری است)، آب، هوا و همه جا. میکروب ها دارای انواع مختلفی هستند، برخی از آنها مفیدند، مانند باکتری اسید لاکتیک که در تبدیل شیر به ماست کمک می کند. اما بسیاری دیگر به بافت های مواد غذایی حمله می کنند و باعث شکستگی ساختمان آنها می شوند، در برخی موارد طعم و بوی آنها را تغییر می دهند و در برخی دیگر باعث سمی شدن آنها می گردند. مهمترین میکروارگانیسم هایی که در بهداشت مواد غذایی اهمیت دارند، عبارت اند از ویروس ها، تک سلولی ها، قارچ ها، مخمرها، کپک ها و باکتری ها.

الف) ویروس ها: کوچکترین میکروب ها هستند که فقط با میکروسکوپ الکترونی دیده می شوند. ویروس ها ۱۰۰۰-۱۰ برابر کوچکتر از باکتری ها هستند. موجودات مستقلاً نیستند، بلکه به صورت انگل در سلول های سایر موجودات زندگی می کنند و تکثیر می یابند. بسیاری از ویروس ها باعث بیماری می شوند و پاتوژن (بیماری زا) هستند.

ب) تک سلولی ها: موجودات ساده تک سلولی هستند که اساساً در آب و خاک مرطوب زندگی می کنند. تک سلولی هایی که باعث انتقال بیماری از غذا به انسان می شوند آمیب ها هستند که از طریق آب، سبزی ها و میوه های آلوده به مدفوع وارد روده انسان شده، باعث اسهال شدید و خونریزی داخلی می گردند.

ج) قارچ ها: گروه وسیعی از گیاهان بدون سبزینه هستند که اساساً ساپروفیت^۱ می باشند. قارچ ها منبع مهم آنتی بیوتیک ها، پروتئین ها و ویتامین های معینی هستند و همچنین عامل اصلی فساد میکروبی غذاها می باشند. شایعترین نوع بروز قارچ ها در غذاهای نگهداری شده در شرایط مرطوب مشاهده می شود که ممکن است سم تولید کنند. انواع خاصی از قارچ های سمی هستند که باعث مرگ می شوند.

۱- گیاهانی که در بین مواد آلی و فاسد رشد می کنند.

د) مخمرها: قارچ‌های تک سلولی بیضی شکل هستند که در حدود ۷ میکرون طول دارند و عامل اصلی فساد مواد غذایی هستند ولی باعث مسمومیت غذایی نمی‌شوند.

ه) کپک‌ها: سلول‌های ریز منشعب هستند که شایع‌ترین فرم آنها در غذاهای نگهداری شده در شرایط مرطوب ظهور می‌کنند که ممکن است سم تولید کنند، این سموم گاه خطرناک هستند. از جمله نوعی کپک سفید رنگ به نام آسپرژیلوس فلاووس است که می‌تواند روی دانه‌ها، حبوبات و مغزهایی که در هوای مرطوب نگهداری شده‌اند سمی به نام آفلاتوکسین تولید کنند. این سم کشنده است و باعث ایجاد سرطان کبد در حیوانات تغذیه شده از غذای آلوده به کپک می‌شود.

و) باکتری‌ها: میکروارگانیسم‌های تک سلولی کوچک میکروسکوپی هستند که در همه جا اعم از خاک، هوا، آب، غذا، گیاهان، حیوانات و انسان وجود دارند. انواع مختلف باکتری‌ها شکل‌های متفاوتی دارند (شکل ۱-۱۲). تعداد زیادی از باکتری‌ها در سنتز ویتامین‌های گروه B در روده انسان، سنتز آنتی‌بیوتیک و یا تخمیر ماست شرکت دارند.

شرایط رشد باکتری‌ها

الف) مواد مغذی موجود در غذاها: باکتری‌ها دارای آنزیم‌های لازم برای هضم مواد مغذی اساسی، قندها، پروتئین‌ها، چربی‌ها و در برخی باکتری‌های خاص سلولز هستند. باکتری‌های هضم‌کننده سلولز در تخریب میوه‌ها و سبزی‌ها عمل می‌کنند و نیز در روده دام‌ها فعال هستند که موجب هضم سلولز برای جذب و سوخت و ساز آنها می‌شوند.

ب) آب: آب برای موجودات زنده حیاتی است و باعث انتقال مواد غذایی به باکتری می‌شود. تمام مواد غذایی خام ۹۸-۵۵ درصد آب دارند که برای رشد باکتری کافی است. غذاهای خشک ۱-۲۵ درصد آب دارند که برای رشد باکتری کافی نیست. رطوبت موجود در هوا باعث رشد باکتری می‌شود. در وسایل مرطوب نیز باکتری رشد می‌کند.

ج) pH: بیشتر باکتری‌ها، pH نزدیک به خنثی ($pH = 7/4$) را ترجیح می‌دهند. در حالی که تعداد کمی از آنها به pH اسیدی (۶ تا ۳) نیاز دارند.

د) اکسیژن: باکتری‌ها از نظر نیاز به اکسیژن یکسان نیستند، برخی از آنها برای تأمین انرژی نیاز به اکسیژن دارند که آنها را «هوازی» می‌نامند و برخی دیگر «غیرهوازی» هستند و نیاز به اکسیژن ندارند. گروهی از باکتری‌ها نیز به طور اختیاری با و یا بدون اکسیژن زندگی می‌کنند مثلاً کلستریدیوم‌ها



سالمونلا



سالمونلا



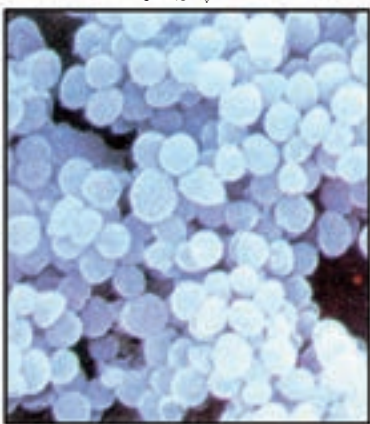
کلستریدیوم بوتولینوم



کمپیلوباکتر



باسیلوس سرتوس

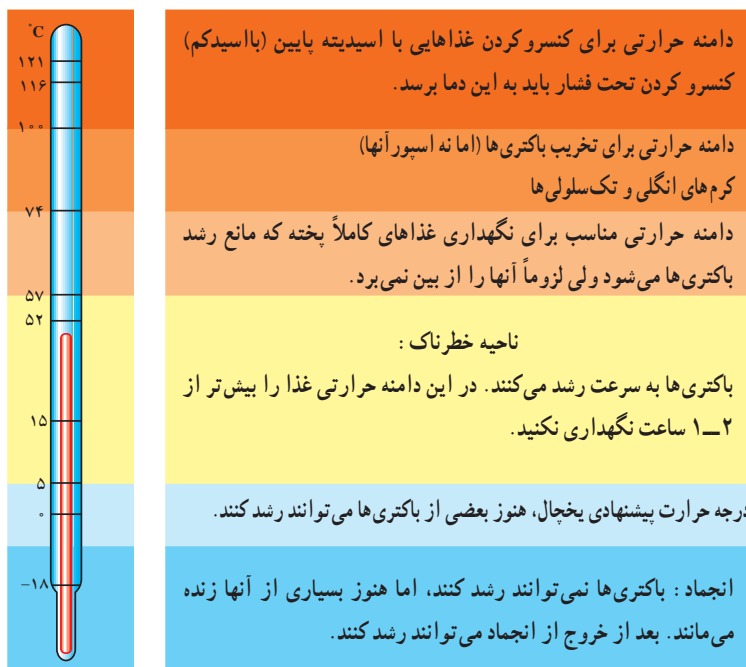


استافیلوکوک طلایی (اورئوس)

شکل ۱-۱۲- نمونه‌هایی از اشکال باکتریها

بی‌هوازی و سالمونلا و استافیلوکوک طلائی، هوازی اختیاری هستند.

هـ) دما: باکتری‌ها در دماهای مختلف رشد می‌کنند؛ حداقل ۵ درجه سانتیگراد و حداکثر ۵۷ درجه سانتیگراد. در دمای کمتر از حداقل مذکور، رشد باکتری متوقف می‌شود ولی از بین نمی‌روند و در دمای بالای حداکثر نیز رشد آنها متوقف می‌شود و ممکن است از بین بروند. بین دمای حداقل و حداکثر ناحیه یا دامنه حرارت خطرناک است که حداکثر رشد و تکثیر باکتری در آن دما صورت می‌گیرد (شکل ۲-۱۲).



شکل ۲-۱۲ اثر حرارت بر میکروب‌هایی که موجب بیماری‌های غذازا می‌شوند.

دمای مطلوب باکتری‌های بیماری‌زا که در بدن رشد می‌کنند و باعث بیماری می‌شوند، 37°C است، که نزدیک به دمای طبیعی بدن انسان است. مثلاً دمای مناسب برای سالمونلا، 37°C است. البته برخی از باکتری‌ها هستند که دمای پایین‌تر از ۵ درجه سانتیگراد را ترجیح می‌دهند و برخی دیگر در دماهای بالاتر از 57°C رشد مطلوب دارند.

عوامل مؤثر در تخریب باکتری‌ها: از آنجا که باکتری‌ها عامل مسمومیت غذایی، بیماری‌های میکروبی ناشی از آب و غذا و فساد مواد غذایی هستند، لازم است چگونگی تخریب باکتری‌ها و راه

مبارزه با آنها را بدانیم.

(الف) ماده غذایی : با حفظ بهداشت مواد غذایی و وسایل و لوازم مورد استفاده و نیز بهداشت فردی می توان باکتری ها را از دسترسی به مواد غذایی دور نگه داشت. گرچه برخی از آنها ممکن است مدت ها بدون غذا به صورت اسپور^۱ مقاوم به حرارت زنده بمانند.

(ب) آب : در صورت نبودن آب باکتری قادر به دریافت غذا نیست و در نتیجه نمی تواند تکثیر یابد. غذاهای خشک و هوای خشک مانع رشد باکتری می شود. محلول های غلیظ نمک و قند نیز به وسیله اسمز، آب مورد نیاز باکتری را از بین می برند و در اثر دهیدراتاسیون^۲ باکتری از بین می رود. برخی از انواع کپک ها، مخمرها، باکتری ها می توانند در شرایط خشک، نمکی و قندی نیز زنده بمانند.

(ج) pH : محلول های اسیدی قوی ($pH = 0 - 4$) اکثر باکتری ها را از بین می برد به استثنای باکتری های اسید دوست^۳ که در ($pH = 2/5 - 6$) زندگی می کنند. در محلول های قلیایی قوی ($pH = 9 - 14$) نیز اکثر میکروب ها از بین می روند.

(د) اکسیژن : باکتری های هوازی در صورت محرومیت از اکسیژن مانند غذاهای بسته بندی شده در خلأ و یا غذاهای کنسروی از بین می روند. ترکیبات غنی از اکسیژن مانند پرمنگنات پتاسیم برای از بین بردن باکتری های غیرهوازی بکار می روند.

(ه) دما : حرارت مرطوب آب جوش یا بخار یا فشار دیگ های زودپز و حرارت خشک ناشی از چراغ ها، لامپ مادون قرمز و تنورهای نانوائی منابع حرارتی هستند که بر باکتری ها اثر می گذارند. باکتری های حساس به حرارت آنهایی هستند که اگر $3^{\circ}C$ دقیقه در دمای $60^{\circ}C$ نگهداری شوند از بین می روند؛ شامل سالمونلا، شیگلا، استافیلوکوک و کلوستریدوم. غشای بسیاری از باکتری های عامل فساد مواد غذایی در دمای $60^{\circ}C$ از بین می روند. برای از بین رفتن کلوستریدوم بوتولینوم دمای $80^{\circ}C$ لازم است.

اسپورهای باکتری های مقاوم به حرارت مانند اسپورهای باسیلوس و کلوستریدوم پوشش ضخیمی دارند و قادرند در حرارت های $80 - 60^{\circ}C$ درجه سانتیگراد که بیشتر باکتری ها از بین می روند زنده بمانند. برای از بین بردن اسپور باسیلوس و کلوستریدوم دمای بالاتر از $121^{\circ}C - 100^{\circ}C$ به مدت طولانی تری بیش از ۵ ساعت و یا فشار پخت با دمای $121^{\circ}C$ به مدت $5 - 10$ دقیقه لازم است تا از بین بروند.

۱- تخم میکروب که دارای پوشش ضخیم و مقاوم به حرارت است.

۲- کم شدن آب.

۳- باکتری هایی هستند که در محیط اسیدی رشد می کنند.

آنزیم‌های موجود در باکتری‌ها در دمای بالای 70°C از بین می‌روند. در جدول ۱-۱۲ دمای مؤثر بر تخریب مواد غذایی و مسمومیت‌های میکروبی ناشی از غذا و آنزیم‌ها نشان داده شده است.

جدول ۱-۱۲- خلاصه تأثیر حرارت بر تخریب مواد غذایی، مسمومیت‌های میکروبی ناشی از غذا و آنزیم‌ها

آنزیم‌ها میکروب‌های فساد مواد غذایی مسمومیت‌های باکتریایی ناشی از غذا	از بین رفته		فعال	غیر فعال
	تخریب اسپورها	تخریب سلول‌های گیاهی	فعال	خوابیده
	تخریب اسپورها	تخریب سلول‌های گیاهی زنده ماندن اسپورها	رشد فعال	خوابیده
	۱۲۰ فشار پخت	۱۰۰ دمای آب جوش	۷۰ ۵۰ دمای بدن	۳۷ دمای بدن
			۲۵ دمای اتاق	۰ نقطه انجماد دمای یخچال
				فریزر

و) تشعشع: نور قابل دیدن، اشعه ماوراء بنفش، پرتوهای X و گاما، اجزای طیف الکترومغناطیسی هستند که از نور خورشید در مقادیر مختلف تابیده می‌شوند. این اشعه‌های متفاوت می‌توانند با ماشین‌های مختلف مانند لامپ‌های ماوراء بنفش و ماشین‌های اشعه X تولید شوند. نور خورشید رشد باکتری را کم می‌کند و در جاهای تاریکی که گرم و مرطوب است رشد آنها زیاد می‌شود. اشعه‌های گاما قوی‌ترین وسیله برای از بین بردن باکتری‌ها هستند.

ز) مواد شیمیایی: ترکیباتی هستند که به عنوان کشنده و ضد عفونی کننده به کار می‌روند.

بیماری‌های باکتریایی ناشی از غذا

تعدادی از بیماری‌هایی که از طریق دریافت باکتری زنده و یا سموم آنها در غذا و یا آب ایجاد می‌شوند و باعث التهاب معده و روده شده، گاستروآنتریت نامیده می‌شوند. علائم آن شامل اسهال خونی یا غیرخونی، استفراغ و دردهای شکمی است که در مسمومیت‌های سالمونلا، کلسترییدیوم و استافیلوکوک دیده می‌شود.

اگر باکتری‌های بیماری‌زا و یا سموم آنها وارد جریان خون شوند، علائم اصلی شامل تب در بعضی موارد اسهال و گاستروآنتریت همانند تیفوئید، پاراتیفوئید و تب مالت است. بیماری نادر بوتولیسم

به علت سم کلستریدیوم بوتولینوم می تواند باعث فلج سیستم عصبی و اغلب مرگ شود.
دوره کمون بیماری : از ورود عفونت تا ظهور علائم بین نیم تا ساعت ها بر حسب نوع باکتری متفاوت است.

بیماری های عفونی اصلی ناشی از غذا

بیماری های اصلی که به وسیله باکتری های بیماری زا در آب و غذا ایجاد می شوند، عبارتند از :
الف- مسمومیت های ناشی از غذا ب- عفونت های ناشی از آب و غذا که در جداول زیر نشان داده شده است :

مطالعه آزاد

بیماری های باکتریایی ناشی از غذا

مسمومیت های ناشی از غذا	عفونت های ناشی از آب و غذا
دوره نهفتگی ۴۸-۵۰ ساعت	دوره نهفتگی ۲۰-۱ روز
اساساً بدون تب، شامل :	اساساً همراه با تب، شامل :
۱- انواع سالمونلا	۱- تیفوئید و پاراتیفوئید (تب روده ای)
۲- انواع استافیلوکوک	۲- اسهال باسیلی (شیگلوز)
۳- انواع کلستریدیوم	۳- وبا (کلرا)
۴- سایر باکتری ها مانند ویبریو و انواع	۴- تب مالت (بروسلوز)
باسیل ها	۵- سل (توبرکولوز)

در جدول صفحه بعد مسمومیت های باکتریایی ناشی از غذا همراه با علائم اصلی دوره کمون و روش آلودگی نشان داده شده است (جدول ۲-۱۲).

جدول ۲-۱۲- مشخصات عوامل بیماری‌زا در مسمومیت‌های باکتریایی ناشی از غذا

عامل بیماری‌زا و اثر آن	مواد غذایی مربوط و روش آلودگی آنها	دوره نهفتگی و نشانه‌ها
گونه‌های سالمونلا، وارد سلول‌های پوششی روده می‌شود و به آنها آسیب می‌رساند. در روده حیوانات مزارع و ناقل‌های انسانی یافت می‌شود.	مرغ، خوک، گوشت گاو پخته، سوسیس‌ها (۵۰٪) و تخم اردک (۲۰٪)، شیر و محصولات خامه‌ای (۲۰٪)، مدفوع آلوده انسان‌ها، موش‌ها، خاک، گردوغبار، غذاهای خامه‌ای یا پخته.	۱۲-۴۸ ساعت، عفونت شدید منجر به بیماری می‌شود. علائم اصلی شامل اسهال، دردهای شکمی و احتمالاً تب است. دوره بیماری چند روز است در افراد مسن و کودکان می‌تواند کشنده باشد (حدود ۸۰٪ موارد به علت سالمونلا تیفی موریوم است).
استافیلوکوکوس طلایی، آندوتوکسین مقاوم نسبت به حرارت که قبلاً به وجود آمده باعث تحریک سلول‌های پوششی روده می‌شود. از طریق بینی، دست‌ها و جراحات عفونی، جوش‌ها و کورک‌های فروشندگان انتشار پیدا می‌کند.	شیرینی‌ها، کلوچه‌ها، گوشت‌ها، پای‌های آلوده وقتی در شرایط گرم و مرطوب قرار داده شوند باعث رشد و تکثیر استافیلوکوک می‌شوند. پختن، سم را از بین نمی‌برد فقط سلول‌های در حال رشد به وسیله حرارت از بین می‌روند.	۲-۶ ساعت، علائم عمده شامل استفراغ توأم با برخی دردهای شکمی و اسهال است دوره بیماری ۲۴-۳۶ ساعت است.
کلستریدیوم غشای آندوتوکسین در روده آزاد می‌شود. در مدفوع، فاضلاب و خاک یافت می‌شود.	گوشت‌های پخته، سوپ‌ها (خورش‌ها) و گوشت پرندگان. اسبورها در برابر حرارت پخت مقاوم هستند و زنده می‌مانند و در غذاهای پخته که به آهستگی سرد می‌شوند و در شرایط غیرهوازی داخل خورش‌ها و گوشت‌ها تکثیر می‌یابند.	۱۲-۱۴ ساعت، علائم اصلی شامل درد شکمی و اسهال است. دوره بیماری کمتر از یک روز است.
کلستریدیوم بوتولینوم اگزوتوکسین تشکیل شده در غذا وارد گردش خون می‌شود. در خاک و گیاهان پوسیده یافت می‌شود.	گوشت یا ماهی، سبزی‌های نگهداری شده در خانه که به اندازه کافی استرلیزه نشده‌اند. اسبورها در برابر حرارت مقاوم هستند و در شرایط غیرهوازی برای تولید سمی که در برابر حرارت به وسیله جوشیدن و یا پختن از بین می‌رود تکثیر پیدا می‌کنند.	۱۲-۳۶ ساعت، در حدود نیمی از موارد کشنده است. علائم شامل استفراغ و فلج سریع اعضا و عضلات سینه و بیوست است.
باسیلوس سرئوس سم تشکیل شده در برنج پخته در گردوغبار خاک و سبزی‌های خاصی یافت می‌شود.	باکتری هوازی سریع‌اً در برنج پخته شده و در شرایط گرم و مرطوب نگهداری شده تکثیر پیدا می‌کند.	۶-۱۲ ساعت علائم شامل اسهال، استفراغ و درد شکمی است و کمتر از ۱۲ ساعت طول می‌کشد.
ویبریو پاراهمولتیکوس آندوتوکسین در باکتری آب دریاها مناطق قاره‌ای یافت می‌شود.	ماهی، صدف ماهی و غذاهای دریایی خام یا فرآیند شده دریای آرام.	۲-۴۸ ساعت علائم شامل اسهال، استفراغ و درد شدید شکمی است به مدت ۵ روز.

عفونت‌های ناشی از آب و غذا

بیماری‌های زیر می‌توانند از طریق انسان یا آب، شیر یا غذاهای آلوده به مدفوع انسان یا حیوان انتقال یابند که شامل تب‌های روده‌ای، اسهال باسیلی، وبا، کامپیلوباکتریوزیس، پروسلوزیس و اشرشیاکلی است که در مقایسه با بیماری‌های ناشی از مسمومیت‌های میکروبی غذایی، بیماری‌های بسیار جدی با طول مدت بیشتر و دوره کمون نسبتاً طولانی‌تری هستند که در جدول ۳-۱۲ آمده است.

مطالعه آزاد
جدول ۳-۱۲- عفونت‌های گوارشی ناشی از آب و غذا

بیماری - باکتری	نحوه انتقال و پیشگیری	دوره نهفتگی و علائم
تب روده توسط سالمونلاتیفی و سالمونلا پاراتیفی ایجاد می‌شود.	انتقال از طریق تماس مستقیم یا غیرمستقیم با ادرار یا مدفوع بیمار یا فرد ناقل است، سپس از طریق آب و غذا و یا شیر آلوده می‌باشد. راه پیشگیری تأمین و رعایت بهداشت فردی می‌باشد. واکسیناسیون، فرد را تا ۵ سال مصون می‌کند.	۲۰-۱۰ روز تب، سردرد، اختلالات شکمی، بعداً ممکن است اسهال وجود داشته باشد. پاراتیفی دوره کمون کوتاه‌تر و علائم خفیف‌تری دارد.
اسهال باسیلی (شیگلوزیس) توسط انواع مختلف شیگلاها که در سلول‌های پوششی روده تکثیر می‌شوند ایجاد می‌شود.	انتقال توسط عفونت مدفوعی در خانواده‌ها یا مراکز پرجمعیت صورت می‌گیرد. به وسیله مگس و فروشنده‌گان غذا، انتشار می‌یابد. پیشگیری از طریق تأمین آب بهداشتی، پاکسازی دستشویی‌ها (مسترخ‌ها) فاضلاب‌ها، کاهش ازدحام جمعیت و جلوگیری از فروش مواد غذایی آلوده به این میکروب است.	۲-۳ روز تب، اسهال آبکی با خون و درد شکمی است. دوره بیماری کوتاه است.
وبا (کلرا) که توسط سم کلروبیرو ایجاد می‌شود.	انتقال از طریق آب یا غذای آلوده به مدفوع بیمار یا حامل است. اغلب حلازون‌ها آلوده هستند. تماس فرد به فرد و مگس خانگی آلودگی را از مدفوع به غذا انتقال می‌دهد. پیشگیری از طریق تأمین آب سالم، رعایت دقیق بهداشت فردی است. واکسیناسیون فرد را تا ۶ ماه مصون می‌کند.	۶ ساعت تا ۵ روز است. استفراغ و اسهال شدید آبکی هرچند دقیقه یک بار که به دهیدراتاسیون منجر می‌شود.
تب مالت توسط انواع مختلف گونه‌های پروسلا که در سلول‌های بدن نفوذ می‌کنند ایجاد می‌شود.	انتقال از طریق حیواناتی مانند خوک، بز و گاو است. انتقال مستقیم در کشتارگاه‌ها، کارگران لبنیات فروشی، جراحان دامپزشک و کشاورزان صورت می‌گیرد، علاوه بر این توسط شیر خام و پنیر آلوده نیز منتقل می‌شود. پیشگیری از طریق پاستوریزاسیون شیر، واکسیناسیون دام‌ها و از بین بردن حیوانات آلوده ممکن است.	دوره کمون طولانی، نزدیک به ۴ هفته است، تب، عرق کردن، درد پشت، سردرد و تب به مدت طولانی و متناوب اتفاق می‌افتد.
کامپیلوباکتریوزیس توسط گونه‌های کامپیلوباکتر ایجاد می‌شود.	انتقال به‌طور عمده از منابع حیوانی غالباً بطور و نیز سگ و گربه است. آب آلوده و شیر خام نیز بعضی مواقع وسیله‌ای برای انتقال عفونت هستند.	۵-۳ روز، تب، استفراغ، دردهای شکمی و اسهال آبکی است.

ممكن است يكى از علل گاستروآنتريت هاى نوزادى و يا اسهال مسافران باشد.	انتقال آن توسط آب آشاميدنى آلوده است. حضور اشرشياكلى در آب، نشانه آلودگى مدفوعى است. آب فاضلاب تصفيه شده از طريق كشت اشرشياكلى آزمائش مى شود. اگر در آب نباشد آب آلوده به مدفوع نيست.	عفونت هاى اشرشياكلى، اين يك همزيست طبيعى در روده انسان است. برخى انواع آن پيمازى زها هستند.
بين ۱-۲ ميليون نفر در دنيا از توبركولوزيس از بين مى روند تب، عرق شبانه، كاهش وزن.	انتقال از طريق شير خام گاوهاى آلوده يا عفونت ناشى از پيمار آلوده است. پيشگيرى به وسيله پاستوريزاسيون شير، حذف شير دام هاى آلوده به توبركولين، ارتقاء بهداشت فردى و تغذيه است. واكسيناسيون افراد جوان مصون نشده با واكسن ب ث ژ.	سل يا توبركولوزيس توسط ميكروباكتريوم توبركولوزيس ايجاد مى شود.

۲- فساد غيرميكروبي مواد غذايى

غير از ميكروبها عوامل محيطى اى وجود دارند كه باعث فساد و ضايع شدن موادغذايى مى شوند. اين عوامل شامل سه گروه فيزيكى - شيميايى و بيولوژيكي هستند :

الف) عوامل فيزيكى : شامل موارد زير است :

* **ضربه :** چون سلول هاى موادغذايى به ويژه سبزي ها و ميوه ها بسيار لطيف و شكندنده اند با وارد نمودن ضربه پاره شده، مواد داخل سلول بيرون مى ريزد و باعث فساد سريع و از بين رفتن موادغذائى مى گردد. بنابر اين هنگام برداشت، حمل و نقل و استفاده نهايت دقت بايد صورت گيرد كه به طور مثال تخم مرغ ترك برندارد، در سبزي هاى برگى پارگى ايجاد نشود، خار و خاشاك ميوه و سبزي باعث زخم برداشتن سلول ها نشوند و بالاخره موادغذايى له نگردند. مواد غذايى آسيب ديده نبايد استفاده شود.

* **اكسيژن :** تنفس سلولى موادغذايى به خصوص سبزي ها و ميوه ها باعث ادامه عمل رسيدن مى شود. براى اين كار اكسيژن هوا را دريافت و گاز كرنيك متصاعد مى نمايند و با اين واكنش كربوهيدرات ذخيره شده در موادغذايى اكسيده مى شود. مواد غذايى دور از اكسيژن هوا بايد نگهدارى شود.

* **حرارت :** درجه اكسيداسيون موادغذايى در اثر حرارت افزايش مى يابد. ميزان حرارت مواد غذايى در پخت بايد كنترل شود.

* **نور :** نور ماوراء بنفش باعث تسريع واكنش شيميايى گشته، فساد موادغذايى را به وجود مى آورد. مانند اسيدهاى چرب كه نور ماوراء بنفش را به مقدار زياد جذب مى كند.

* **رطوبت :** هواى متعادل تاثير نگهدارنده دارد ولى چنانچه اين تعادل مختل شود فساد موادغذايى به وجود مى آيد. به طور مثال، رطوبت زياد در چربى ها باعث هيدروليز و اسيدى شدن مواد چرب مى شود در حالى كه رطوبت زياد در ميوه ها و سبزي ها ضامن كيفيت و تازگى بهتر آنها مى باشد.

ب) عوامل شیمیایی : شامل موارد زیر است :

* سموم طبیعی : بسیاری از گیاهان، مواد قلبیایی سمی دارند که آنها را استخراج کرده در تهیه داروهای درمانی مورد استفاده قرار می دهند. همچنین در میان حیوانات نژادهایی از ماهی وجود دارد که طبیعت سمی دارد و باعث مرگ انسان می شود.

* افزودنی ها : عناصر شیمیایی هستند که عمداً به مواد غذایی فرآوری شده برای حفظ طعم، رنگ، بافت ترکیب تغذیه ای و تحریک اشتها اضافه می شوند. افزودنی ها به هر دلیلی که به مواد غذایی اضافه شوند باید توسط قوانین حمایت کننده کنترل گردند. مقدار افزودنی های مجاز هم باید کنترل شود زیرا سرطان زایی بعضی از آنها ممکن است بعد از چند نسل بروز کند. بنابراین مقدار استفاده شده باید بسیار کم باشد. رنگ های مصنوعی که در مواد غذایی به کار می روند برخلاف رنگ های طبیعی موجود در مواد غذایی بسیار مضر هستند به ویژه برای کودکان.

* آفت کش ها : مسمومیت شیمیایی در اثر مجاورت مواد غذایی با آفت کش های حاوی جیوه و حشره کش هایی که دارای د.د.ت (D.D.T) می باشند، به وجود می آید.

* آنتی بیوتیک ها و هورمون ها : گوشت دام و طیور ممکن است حاوی آنتی بیوتیک و یا هورمون تزریق شده برای رشد سریع و فربه شدن آنان قبل از کشتار باشد. استفاده مکرر از این نوع گوشت ها سبب تغییر و تحولات فیزیولوژیکی در بدن انسان می گردد.

* فلزات سنگین : چنانچه گوشت یا شیر در مجاورت با هوای آلوده قرار گیرند می توانند با فلزاتی مثل سرب و رادیو اکتیو آلوده شده، مسمومیت غذایی به وجود آورند.

بسته بندی های پلاستیکی : چنانچه مواد غذایی در مجاورت بعضی مواد پلاستیکی قرار گیرند می توانند در اثر واکنش با بعضی هیدروکربن ها باعث آلودگی مواد غذایی شوند. مواد غذایی در پلاستیک های غیر استاندارد نباید قرار داده شود و برای منجمد کردن باید از ظروف مخصوص این کار استفاده شود.

ج) عوامل بیولوژیکی : شامل موارد زیر است :

* آنزیم ها : در کلیه مواد غذایی وجود دارند و می توانند باعث تجزیه مواد داخل سلول اطراف آن شوند. این فرآیند در سلول های مرده و همچنین در آغاز مرگ سلول انجام می گیرد. آنزیم ها با تجزیه سلولی موجب رسیدن مواد غذایی می شوند. از آنزیم ها برای لطیف کردن گوشت ماهیچه نیز استفاده می شود. میوه ها و سبزی هایی که صدمه دیده اند خیلی سریع به وسیله آنزیم فنل اکسیداز در مجاورت هوا قهوه ای می شوند.^۱ برای جلوگیری از این پدیده از روش تثبیت آنزیم (بلانچینگ)^۲ استفاده می کنند که عبارت است از فروبردن میوه یا سبزی تمیز شده در آب داغ (۸۲-۹۳°C) برای مدت یک و نیم دقیقه.

۱- Browning

۲- Blanching

این عمل آثریم‌ها را غیرفعال و هوای موجود در میوه و سبزی را کاهش می‌دهد. بدین ترتیب میوه و سبزی را برای مدت طولانی‌تر با کیفیت بهتر در بسته‌بندی مخصوص منجمد می‌نمایند.

※ **اکسیداسیون**: یک واکنش شیمیایی بین بعضی از مواد مغذی موجود در غذاها و به‌طور مشخص چربی‌ها و اکسیژن موجود در هوا می‌باشد. در غذاهای چرب، مزه و بوی نامطبوعی در اثر فساد چربی‌ها^۱ بوجود می‌آید. علت فساد شیر و مواد لبنی همین واکنش شیمیایی است. روغن‌های نباتی به علت وجود ویتامین E در برابر اکسیداسیون مقاوم‌اند تا زمانی که کلیه ویتامین موجود در روغن به مصرف اکسیداسیون برسد.

※ **حشرات**: در حدود ۵۰ درصد از مواد غذایی تولید شده در کشورهای در حال توسعه در مناطق استوایی در معرض فساد ناشی از حشرات موزی، جوندگان و پرندگان قرار می‌گیرند. غذاهای انبار شده مثل غلات نه تنها در اثر جویدن جوندگان صدمه فیزیکی می‌بینند بلکه با قرار گرفتن در مجاورت فضله آنها دچار آلودگی میکروبی و عفونت‌های ناشی از میکروارگانیسم‌های موجود در مدفوع می‌شوند.

※ **انگل‌ها**: شامل کرم‌های متعددی است که بیماری‌های عفونی را در انسان به وجود می‌آورند که از انواع آن کرم‌های گرد^۲ و نواری^۳ را می‌توان نام برد. این آلودگی با تماس مواد غذایی مثل کاهو با کود انسانی (مدفوع) ایجاد می‌شود.

ضایعات هنگام تهیه مواد غذایی

۱- **ضایعات هنگام آماده‌سازی**: هنگام آماده‌سازی مواد غذایی برای طبخ چهار فرآیند جدا کردن (یا پاک کردن)، خرد کردن، خیساندن و از انجماد خارج کردن ممکن است صورت گیرد که همه آنها باعث از دست رفتن مواد مغذی غذاها می‌شوند. هنگام «جدا کردن»، قسمت‌های غیرخوراکی مثل پوست، استخوان، امعا و احشا، پوسته سخت آریان و مغزها، ساقه و برگ‌های زاید، از قسمت خوراکی و قابل استفاده ماده غذایی جدا شده، دور ریخته می‌شود. بعضی از مواقع غلظت بعضی از ویتامین‌ها و املاح و فیبر در این قسمت‌های دور ریخته شده بیشتر از قسمت اصلی یا قابل خوردن می‌باشد. در «خرد کردن» مواد غذایی به علت افزایش سطح در معرض اکسیژن هوا، نور، فلز کارد و ظروف استفاده شده مقدار قابل ملاحظه‌ای از ویتامین‌های محلول در آب از دست می‌روند. قبل از طبخ با «خیساندن» غلات و حبوبات یا حتی سبزی‌ها و گوشت در آب با دور ریختن این آب کلیه ویتامین‌های محلول در آب موجود در آن ماده غذایی از دست می‌روند و بالاخره در جریان «باز کردن یخ» مواد غذایی منجمد قبل از طبخ به علت پاره شدن سلول‌های مواد غذایی و بیرون ریختن مواد داخل سلولی به همراه آب، مواد مغذی نیز از دست می‌روند.

۲- **ضایعات هنگام طبخ مواد غذایی**: عامل اصلی تغییر و یا از دست رفتن مواد مغذی در

۱- Rancidity

۲- Round Worms

۳- Thread Worms

غذاها هنگام طبخ حرارت است.

در جداول ۴-۱۲، ۵-۱۲ و ۶-۱۲، تأثیر طبخ بر روی مواد مغذی غذاها به اجمال ارائه شده است :

جدول ۴-۱۲- تأثیر طبخ روی مواد غذایی با منشأ گیاهی

ماده غذایی گیاهی	تأثیر طبخ	مواد مغذی از دست رفته
سبزی‌ها ^۱	سلولز دیواره سلول نرم می‌شود و سلول‌ها از هم جدا می‌شوند. نشاسته درون سلول‌ها ژله‌ای شده و ذرات شکسته می‌شوند. رنگ‌ها کمرنگ می‌شوند. بعضی از اسیدهای آمینه و شکر قهوه‌ای می‌شوند.	به‌وسیله حرارت و خیساندن مواد معدنی و ویتامین C (۶۰ درصد از دست می‌رود) ویتامین B _۱ (۴۰ درصد از دست می‌رود) اسید فولیک آزاد (تا ۹۰ درصد) از دست می‌رود.
میوه‌ها	دیواره سلول‌ها نرم و سلول‌ها آزاد می‌شوند. پکتین و صمغ آزاد می‌شوند. چنانچه مایع پخت، شکر داشته باشد میوه‌ها چروکیده می‌شوند ولی اگر مایع پخت آب تنها باشد میوه‌ها باد می‌کنند.	در اثر حرارت تا ۷۵ درصد از ویتامین C از دست می‌رود و مواد معدنی و شکر از میوه جدا شده داخل مایع پخت می‌ریزند.
غلات	ذرات نشاسته بادکرده، ژله مانند می‌شوند. حرارت بیشتر موجب تجزیه نشاسته می‌شود. اسیدهای آمینه و شکر قهوه‌ای می‌شوند و گلو تن تغییر شکل می‌دهد.	حرارت ۸۰-۴۰ درصد اسید نیکوتینیک و ۱۰ درصد ویتامین B _۱ را از بین می‌برد.
شکر و سوکروز	حلالیت با درجه حرارت افزایش می‌یابد و حرارت خیلی زیاد موجب کاراملیزه شدن شکر و سوکروز می‌شود.	

جدول ۵-۱۲- تأثیر طبخ روی مواد غذایی با منشأ حیوانی

ماده غذایی گیاهی	تأثیر طبخ	مواد مغذی از دست رفته
ماهی	پروتئین به سرعت تغییر شکل می‌دهد. کلاژن بافت پیوندی سریع ژله‌ای می‌شود و گوشت ماهیچه جمع می‌شود.	مواد معدنی درون مایع پخت می‌ریزد.
گوشت	پروتئین‌ها آرام آرام تغییر شکل می‌دهند. کلاژن بافت پیوندی ژله‌ای می‌شود و فیبر ماهیچه از هم جدا می‌گردد. آب گوشت خارج شده، ماهیچه جمع می‌شود. میوگلوبین قرمز تبدیل به قهوه‌ای شده، بعضی از اسیدهای آمینه و شکر قهوه‌ای می‌شوند. چربی گوشت آب شده و یا در حرارت بالا قهوه‌ای می‌شود و میکروبیها از بین می‌روند.	پپتیدها، اسیدهای آمینه، مواد معدنی و ویتامینهای گروه B (تا ۳۰ درصد از دست می‌روند) ویتامین‌های A و D داخل آب گوشت می‌شوند.
شیر	حرارت باعث تغییر شکل پروتئین شیر می‌شود. به صورت پوسته روی شیر دیده می‌شود. کلسیم شیر رسوب می‌نماید. لاکتوز کاراملیزه می‌شود. چربی شیر نرم و آب می‌گردد.	ویتامین‌های C، B _۱ ، B _{۱۲} و اسید فولیک (تا ۲۵ درصد) از دست می‌روند. میکروب‌ها کشته می‌شوند.
پنیر	پروتئین تغییر شکل می‌دهد. چربی‌ها آب می‌شوند.	ویتامین B _۱ (تا ۲۵ درصد) از دست می‌رود اسید فولیک تقلیل B _{۱۲} می‌یابد.
تخم مرغ	پروتئین در حرارت کم و در حرارت بالا تغییر شکل می‌دهد. جمع شدن و منعقد شدن در حرارت بالا صورت می‌گیرد.	ویتامین‌های B _۱ و B _۲ (تا ۲۵ درصد) از دست می‌رود. ویتامین تقلیل می‌یابد.
چربی‌ها و روغن‌ها	ذوب شدن پیه، ایجاد فساد به خاطر اکسیداسیون و تجزیه چربی‌ها در حرارت بالا صورت می‌گیرد.	از دست رفتن اسیدهای چرب ضروری و ویتامین E.

۱- بهتر است سبزی‌ها و میوه‌ها را در حرارت ملایم بدون پوست کندن یا خرد کردن و در زمان کوتاه پخت و بلافاصله مصرف کرد.

جدول ۶-۱۲- تأثیر طبخ و سایر اقدامات مربوط به پخت بر میزان ویتامینها

ویتامین	تأثیر فرآیند
ویتامین A	اکسیده شدن در حرارت زیاد، تخریب در مجاورت نور.
ویتامین D	در مایع پخت وارد می شود ولی در برابر بیشتر روش های فرآیند مقاوم است.
ویتامین E	مقاوم در برابر حرارت.
ویتامین B _۱	در حرارت طبخ و مایع پخت خنثی یا قلیایی تا ۴۰ درصد از دست می رود. در محیط اسیدی تا ۱۲۰°C مقاومت می کند. در طی تصفیه کردن یا پوست گیری غلات از دست می رود.
ویتامین B _۲	در حرارت طبخ و مایع پخت قلیایی تا ۲۵ درصد از بین می رود. در اثر مجاورت با نور آفتاب از دست می رود.
ویتامین B _{۱۲}	در شرایط عادی پخت مقاوم است ولی در حرارت بالا و یا در پاستوریزاسیون شیر با استفاده از UHT ^۱ از دست می رود.
اسید فولیک	در حرارت طبخ و مایع پخت خنثی یا قلیایی تا ۹۰ درصد از بین می رود. مواد غذایی تازه خرد شده به علت نور و هوا اسید فولیک خود را از دست می دهند. در محیط اسیدی مقاوم تر است.
اسید نیکوتینیک	مقاوم ترین ویتامین ها است و هرگونه شرایط طبخ را تحمل می کند.
ویتامین C	غیرمقاوم ترین ویتامین هاست و سریع اکسید شده در حرارت طبخ با مایع پخت خنثی یا قلیایی تا ۷۵ درصد از دست می رود. مجاورت هوا و نور و فلز و آنزیم هم باعث تخریب آن می شود. در مایع اسیدی مقاوم تر است.

پیشنهادهایی در تهیه و طبخ مواد غذایی

- ۱- غذا را حتی الامکان به مقدار مصرف تهیه نموده و با آب کم طبخ نمایید.
- ۲- از سرخ کردن زیاد مواد غذایی پرهیزید. در طبخ غذا از روغن مایع استفاده کنید.
- ۳- در ظرف پخت را کاملاً بسته نگه دارید تا ویتامین های محلول در آب تبخیر نشود.
- ۴- به هنگام طبخ بهتر است حرارت پخت کم باشد. حتی المقدور برای پخت غذا از زودپز استفاده نکنید زیرا فشار زیاد موجب از بین رفتن مواد مغذی می شود.

۱- حرارت بسیار بالا یا UHT = Ultra Heat Temperature

- ۵- به محض پخته شدن غذا، از حرارت دادن اضافی آن (جهت جالفتادن) پرهیزید، زیرا حرارت اضافی موجب از بین رفتن مواد مغذی می گردد.
- ۶- برنج را با آب کم و به دفعات کم بشوید، تا حتی الامکان ویتامین های گروه B که در پوسته برنج بوده و در هنگام جدا شدن آن در گرد سفید روی برنج باقی مانده از بین نرود.
- ۷- برنج را حتی المقدور به صورت کته درست کنید و در صورت آبکش کردن بهتر است آب آن را دور نریخته و برای مواردی مثل تهیه سوپ و آش رشته استفاده کنید.
- ۸- سبزی ها را به هنگام شستن، مدت زیاد در آب نگذارید و پس از شستشو نیز آنها را در مقابل نور و هوای آزاد قرار ندهید. همچنین سبزی های خرد شده را در مجاورت هوای آزاد قرار ندهید زیرا ویتامین های آنها از بین می رود.
- ۹- برای پخت سبزی ها، بهتر است ابتدا آب را جوش آورده، سپس سبزی ها را در آن بریزید. با این عمل آنزیم تجزیه کننده ویتامین ث از بین می رود.
- ۱۰- برای پختن سیب زمینی، پس از شستن کامل آن را با پوست در مقدار کمی آب که قبلاً جوش آمده قرار دهید. به طور کلی بهتر است سیب زمینی را با پوست مصرف کنید.

خودآزمایی

۱. فساد مواد غذایی را تعریف کنید و مهمترین علل فساد را نام ببرید.
۲. میکروارگانیسم را تعریف کرده، مواردی از آن را که در بهداشت مواد غذایی اهمیت دارند، نام ببرید.
۳. باکتری را تعریف کرده، شرایط رشد آن را بنویسید.
۴. دما، چه نقشی در فساد میکروبی غذا دارد؟
۵. تفاوت مسمومیت های غذایی و عفونت های ناشی از غذا چیست؟ با مثال توضیح دهید.
۶. عوامل فساد غیر میکروبی به چند گروه تقسیم می شوند؟ آنها را نام ببرید.
۷. عوامل فساد فیزیکی کدامند؟
۸. ضربه چگونه سبب فساد مواد غذایی می شود؟
۹. اکسیژن هوا چگونه باعث فساد مواد غذایی می شود؟
۱۰. عوامل فساد شیمیایی کدامند؟
۱۱. افزودنی ها چه هستند؟
۱۲. هورمون چگونه سبب آلودگی مواد غذایی می شود؟

۱۳. عوامل فساد بیولوژیکی کدامند؟
۱۴. بلانچینگ یا روش تثبیت آنزیم چیست و چگونه از فساد مواد غذایی جلوگیری می‌کند؟
۱۵. فرآیندهای آماده‌سازی کدامند؟ فقط نام ببرید.
۱۶. مواد مغذی اصلی که در فرآیندهای آماده‌سازی از دست می‌روند کدامند؟
۱۷. تأثیر اصلی حرارت روی گوشت و مواد پروتئینی چیست؟
۱۸. کدام یک از مواد مغذی میوه‌ها و سبزی‌ها بیشتر در اثر حرارت تخریب می‌شوند؟
- کار گروهی : با هماهنگی مدرسه بازدیدی از فعالیت‌های اداره نظارت بر مواد غذایی یا دانشکده دامپزشکی برای آشنایی با آلودگی‌های غذایی ترتیب داده شود.

اصول نگهداری مواد غذایی

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

- ۱- اصول روش‌های نگهداری مواد غذایی را بیان کند.
- ۲- تأثیر روش‌های نگهداری بر مواد مغذی را توضیح دهد.
- ۳- روش‌های مختلف نگهداری را از نظر حفظ مواد غذایی مقایسه کند.

اصول نگهداری مواد غذایی

روش‌های نگهداری مواد غذایی

با توجه به عوامل مؤثر در فساد مواد غذایی، برای جلوگیری از فساد و آلودگی، مواد غذایی را براساس هدف نگهداری به دو شیوه کوتاه مدت و بلند مدت نگهداری می‌کنند.

الف) نگهداری کوتاه مدت : مواد غذایی مورد مصرف معمولاً به صورت کوتاه مدت در انبار یا قفسه و یا در یخچال و فریزر نگهداری می‌شوند. شیوه و زمان مناسب برای نگهداری مواد غذایی مختلف در جدول ۱-۱۳ نشان داده شده است.

جدول ۱-۱۳- شیوه‌های نگهداری کوتاه‌مدت مواد غذایی

ماده غذایی	روش آماده‌سازی	زمان نگهداری
گوشت خام	روکش و سرپوش آزادی داشته باشد.	یخچال ۵-۲ روز
گوشت پخته	به‌سرعت سرد شده، سرپوش آزادی داشته باشد و دور از گوشت‌های خام نگه داشته شود.	یخچال ۴-۲ روز
ماهی	سرپوش آزادی داشته باشد	یخچال ۲-۱ روز
تخم‌مرغ	در مکان تاریکی با عمق کم و دور از غذاهای بودار نگهداری شود.	یخچال سه هفته
شیر و خامه	دور از آفتاب نگهداری شود.	یخچال ۴-۳ روز
پنیر	به‌خوبی و محکم بسته‌بندی شده باشد.	یخچال ۲ هفته
کره	دور از نور و هوا در پوششی ضد نور و یا ظرف سر بسته نگهداری شود.	یخچال ۳-۲ هفته
مارگارین	دور از نور و هوا در پوششی ضد نور و یا ظرف سر بسته نگهداری شود.	یخچال ۶ هفته
سایر چربی‌ها	دور از نور و هوا در پوششی ضد نور و یا ظرف سر بسته نگهداری شود.	قفسه یا کابینت ۳ ماه با درب بسته، یخچال ۶ ماه
روغن‌ها	دور از نور و هوا در پوششی ضد نور و یا ظرف سر بسته نگهداری شود.	مدت نگهداری نامحدود است چون حاوی آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و افزودنی است.
میوه‌ها و سبزی‌ها	قسمت‌های آسیب‌دیده را جدا کرده، به‌طور معمول بسته‌بندی کنید.	در قفسه تاریک و خشک که امکان تهویه داشته باشد.
سبزی‌های سبز، سبزی‌های سالادی		همان روز مصرف شوند. در یخچال، سه روز.
میوه‌ها	میوه‌ها نباید صدمه دیده باشند.	در قفسه‌ای که تهویه هوا دارد نگهداری شوند. تا آنجا که ممکن است، بعد از خرید مصرف شوند.
نان	بسته‌بندی معمولی شوند.	در یک ظرف قابل تهویه نگهداری شود.
محصولات خشک: شکر، برنج، آرد	در پاکت یا ظرف نگهداری شوند.	در قفسه یا کابینت خنک، خشک و با تهویه خوب ۳-۲ ماه.

ب) **نگهداری درازمدت** : شیوه‌های متداول نگهداری درازمدت شامل پاستوریزه کردن، کنسرو کردن، انجماد کردن، شور کردن و پرتوافشانی است. در صورت رعایت موارد زیر غذاهای فسادپذیر را می‌توان در مدت طولانی‌تری نگهداری کرد.

۱- جلوگیری از رشد میکروارگانیسم‌ها با روش‌های مختلف سرد کردن، گرم کردن، خشک کردن، روش‌های شیمیایی، کنترل pH و غیره.

۲- کنترل یا جلوگیری از واکنش‌های آنزیمی : به‌طور مثال به وسیله تثبیت آنزیم می‌توان از این واکنش جلوگیری کرد.

۳- جلوگیری از اکسیداسیون اجزای مواد غذایی در اثر اکسیژن موجود در هوا. با ایجاد خلأ و یا کنسرو کردن و یا اضافه کردن آنتی‌اکسیدان می‌توان از اکسیداسیون جلوگیری نمود.

در جدول ۲-۱۳ شیوه‌ها و موارد کاربرد روش نگهداری مواد غذایی به‌صورت درازمدت ارائه شده است :

جدول ۲-۱۳- شیوه‌های نگهداری درازمدت مواد غذایی

روش	دلیل علمی	موارد کاربرد
پاستوریزاسیون : حرارت $62-80^{\circ}\text{C}$ در زمان‌های مختلف، بیشتر باکتری‌های بیماری‌زا را از بین می‌برد. پختن : شامل جوشانیدن، بریان کردن، کباب کردن و روش‌های استریل کردن حرارتی است.	حرارت دادن موجب تغییر ساختمان پروتئین میکروارگانیسم‌ها می‌شود (اسپورها در مقابل حرارت مقاوم‌اند).	شیر، تخم‌مرغ، بستنی، آب‌میوه، بیشتر روش‌های پخت مواد غذایی با دمای بالا.
کنسرو کردن : روش‌های قبل از فرآیند مانند پوست کردن بلاچینگ، مواد افزودنی و به دنبال آن استریل کردن به وسیله پختن در دمای $115-125^{\circ}\text{C}$ در ظرف تحت فشار می‌باشد. برای مرکبات که اسیدیته بالایی دارند ($\text{pH}=3$) حرارت 100°C به مدت چند دقیقه کافی است. غذاهای با اسیدیته متوسط ($\text{pH}=5$) و بیشتر مانند گوشت، ماهی، شیر و سبزی‌های خاصی نیاز به دمای 115°C و بیشتر دارند. سپس در ظروف کاملاً خالی از هوا و اکسیژن بسته‌بندی می‌شوند.		زمان نگهداری اغلب غذاها ۱-۴ سال است. کنسروهای متورم و یا ترکیده و نیز قوطی‌های حاوی غذاهای فاسد باید دور انداخته شوند.

منجمد کردن : غذاهای منجمد شده در دمای 2°C تا 30°C ماه نگهداری می شوند. انجماد صنعتی : غذاها به روش های مختلف صنعتی در دمای 4°C تا 30°C منجمد می شوند و می توانند برای مدت های طولانی نگهداری شوند.	سرد کردن در دمای پایین (کمتر از 2°C) در این دما میکروارگانیسم های مسمومیت زا و ایجاد کننده فساد مواد غذایی در حالت کمون هستند. فعالیت آنزیم های سلول کاهش می یابد.	گوشت ها، ماهی، برنج، سبزی ها و میوه های آماده طبخ و غذاهای آماده مصرف
خشک کردن به وسیله خورشید : ماده غذایی را مستعد آلودگی می کند. دهیدراتاسیون به روش های مختلف صنعتی به وسیله شکر، شربت ها و کنسرو میوه ها و مرباها، نگهداری به وسیله نمک و شکر : مقادیر بالای نمک و شکر در مواد غذایی باید بر روی برچسب مشخص شوند. نیتريت سدیم و نیترات سدیم که در گوشت های نمک سود استفاده می شوند می توانند به ماده سرطانی تبدیل شوند. مثال : استفاده از سرکه در تهیه خیارشور.	دهیدراتاسیون الف) آب از ماده غذایی گرفته می شود. ب) آب از میکروارگانیسم ها به وسیله اسمز گرفته می شود.	سبزی ها و میوه ها و ماهی سبزی ها، میوه ها، تخم مرغ، شیر، قهوه، سوپ، سیب زمینی و گوشت، میوه ها، سبزی ها، ماهی، همبرگر، سوسیس و کالباس
اسیدیته (pH) محلول های اسیدی قوی زیر $\text{pH}=4$ بیشتر میکروب ها را از بین می برد اما همه را از بین نمی برد.	انواع شور ها و سس ها، میوه های خشک، سیب زمینی و نخود خشک، مرباها، سوسیس، آب میوه ها، نوشابه های شیرین، خامه ها و آب میوه های مصنوعی، نان ها و کیک ها	
گازها : گاز های بی اثر گاز های غلیظ (دود)	دی اکسید کربن، رسیدن میوه ها را در انبار به تعویق می اندازد. گاز ازت جانشین هوا و اکسیژن در محیط می شود. فل ها، متانول و اسید های فرار ناشی از دود چوب بلوط به ماده غذایی طعم می دهند ولی نگهدارنده ضعیفی هستند.	انواع سیب، موز عصاره، قهوه ماهی دودی و ماهی آزاد
پرتوافشانی : دوز های بالا : تقریباً استریلیزاسیون کامل می کند. دوز متوسط : بیشتر باکتری های بیماری زا را از بین می برد. دوز پایین : حالتی شبیه پاستوریزاسیون ایجاد می کند.	پرتوافشانی : پرتوهایی مانند ایکس و گاما باکتری ها را از بین می برند. در درجات متفاوت استریلیزاسیون ایجاد می کند.	این روش در تمام دنیا استفاده نمی شود. در بعضی کشورها مانند انگلیس اجازه داده نمی شود در امریکا برای یک نوع گوشت و جلوگیری از آلودگی گندم استفاده می شود.
اشعه ماوراء بنفش ناشی از لامپ ها. موج های کوتاه (میکروویوها) از چراغ های بخت به روش میکروویو.	اشعه ماوراء بنفش به استریلیزاسیون بسیار ضعیف کمک می کند. استریلیزاسیون شبیه به عمل پختن به وجود می آورد.	برای نان و کیک ها و تصفیه هوا مواد غذایی مختلف

خودآزمایی

۱. شیوه نگهداری کوتاه مدت گروه گوشت را توضیح دهید.
۲. شیوه نگهداری کوتاه مدت گروه سبزی و میوه را توضیح دهید.
۳. چگونه می توان با استفاده از اصل دهیدراتاسیون مواد غذایی را نگهداری کرد؟
۴. pH چه نقشی در نگهداری مواد غذایی دارد؟
۵. شیوه مناسب نگهداری مواد غذایی زیر را بیان کنید :
شیر، گوشت خام، کنسرو تن ماهی، باقیمانده غذای پخته، سبزی سالادی.

کنترل بهداشتی مواد غذایی

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

- ۱- چگونگی کنترل دولتی روی مواد غذایی را شرح دهد.
- ۲- سازمان‌های دولتی که کنترل مواد غذایی را بر عهده دارند معرفی نماید.
- ۳- چگونگی کنترل بازار روی کیفیت مواد غذایی را توضیح دهد.
- ۴- چگونگی کنترل مصرف‌کننده بعد از خریداری مواد غذایی را شرح دهد.

کنترل بهداشتی مواد غذایی

همان‌طوری که گفته شد آلودگی‌ها و عوارض ناشی از مصرف مواد غذایی ناسالم بسیار زیاد و متنوع است و ابعاد بسیار زیادی را در بر می‌گیرند. میکروب‌ها و سموم مترشح از آنها، سموم طبیعی موجود در غذاها، مواد افزودنی غیرمجاز، مواد افزودنی غیرعمدی شامل سموم مختلف، تولید گونه‌ها و نژادهای نامناسب گیاهان و حیوانات، سیستم‌های غلط نگهداری، حمل و نقل و توزیع ناخالصی در مواد غذایی، غذاهای وارداتی و آلودگی‌های ناشناخته‌ای که به همراه خود به کشور می‌آورند هریک به نحوی می‌توانند سلامتی مصرف‌کننده را به مخاطره بیاندازند. به همین دلیل لازم است سیستم‌های دقیق و حساب‌شده‌ای بر کلیه امور مربوط به غذا و تغذیه در کشور نظارت داشته باشد.

کنترل دولتی بهداشت مواد غذایی

وظیفه اصلی کنترل و نظارت بر مواد غذایی بر عهده «اداره کل نظارت بر مواد غذایی و بهداشتی» است که شعب آن تا سطح شهرستان‌ها گسترش می‌یابد. بازرسان این اداره با نمونه‌برداری‌های مکرر

و مستمر از مواد غذایی و آزمایش میکروبی و شیمیایی آنان کیفیت و سالم بودن مواد غذایی تولید شده در کارخانجات را کنترل می نمایند. این اداره مواد غذایی را با ویژگی های استاندارد و پروانه ساخت آن ماده غذایی تطبیق می دهد. کلیه مواد غذایی که استاندارد اجباری دارند با ویژگی های استاندارد و همه آنهايي که استاندارد تشويقي دارند با ویژگی های پروانه ساخت مقایسه می شوند. «سازمان گوشت» به وسیله بازرسان دولتی خود در کشتارگاه های دولتی و خصوصی، کیفیت گوشت ذبح شده را از لحاظ میکروبی، وزن و عاری بودن از هر گونه بیماری دامی کنترل می نمایند و با مهر آبی رنگ مشخص می نمایند که گوشت کنترل دولتی شده است. واردات گوشت به وسیله «سازمان دامپزشکی کشور» کنترل می شود و سازمان های شیلات شمال و جنوب نظارت بر امر صید و توزیع و عرضه و نگهداری آبزیان را بر عهده دارند. «مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی» مسئول تدوین استانداردهای مواد غذایی است و نظارت بر استاندارد مواد غذایی را بر عهده دارد. هم چنین کارشناسان این مؤسسه مواد غذایی را که استاندارد اجباری دارند کنترل می کنند. «وزارت بازرگانی» کنترل واردات غله، شکر و قند را عهده دار است، هم چنین این وزارتخانه مواد غذایی را با برچسب غذا از نظر وزن، حجم، تعداد، قیمت، تاریخ تولید و انقضاء تطبیق می دهد و بالاخره «اداره کل بهداشت محیط» وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی وظیفه نمونه برداری میکروبی و شیمیایی از سطح عرضه و کنترل انواع صنوف مواد غذایی چه از نظر بهداشت محیط کار و چه از نظر کیفیت مواد مصرفی را بر عهده دارد. سایر مراکز مثل وزارت کار و امور اجتماعی، گمرکات، شهرداری ها و مؤسسات تحقیقاتی نیز هریک سهمی در کنترل دولتی مواد غذایی بر عهده دارند. لازم به ذکر است که هم اداره نظارت بر مواد غذایی و هم اداره کل بهداشت محیط نمونه های جمع آوری شده را به آزمایشگاه کنترل کیفی مواد غذایی وابسته به وزارت بهداشت می فرستند این اداره هم ویژگی های استاندارد و هم ویژگی های پروانه ساخت را در اختیار داشته و مواد غذایی تحویل گرفته را با آن مطابقت می دهد و جواب را به اداره کل بهداشت محیط و یا اداره نظارت بر گردانده اقدام قانونی از طریق مراکز نام برده صورت می پذیرد.

کنترل بهداشتی مواد غذایی در منزل

با توجه به نکاتی که در مورد عوامل فساد مواد غذایی و روش های نگهداری مواد غذایی بیان شد لازم است اصول مربوط در تمام مراحل زنجیره غذایی از تولید تا مصرف نهایی در منزل رعایت شود و اگر با رعایت تمام اصول بهداشتی مواد غذایی وارد شده به منزل تحت کنترل صحیح قرار نگیرد باعث

آلودگی آنها و در نتیجه مسمومیت و بیماری افراد می‌شود. بنابراین برای پیشگیری از آلودگی در این مرحله لازم است نکات بهداشت فردی، بهداشت آشپزخانه در مراحل نگهداری، آماده‌سازی و پخت غذا مورد دقت خاصی قرار گیرند تا سلامت افراد خانواده و جامعه تأمین گردد.

مشکل اصلی در این مرحله ناشی از آلوده شدن مواد غذایی در حین آماده کردن آنها به میکروب‌های موجود در دست‌ها، وسایل، ظرف و محل آلوده و نیز عدم پخت کافی غذاست. لذا نقطه شروع پیشگیری از آلودگی رعایت بهداشت فردی پیش از تهیه، در حین تهیه و پس از تهیه غذا می‌باشد. بر این اساس توجه به نکات زیر توصیه می‌شود.

- ۱- شستن دست‌ها با آب و صابون در هنگام تماس با ماده غذایی یا غذا
 - ۲- کوتاه کردن ناخن‌ها و پرس زدن به زیر آنها هنگام شستن
 - ۳- عدم جویدن ناخن‌ها و یا قراردادن انگشت‌ها در دهان
 - ۴- عدم استعمال دخانیات در آشپزخانه
 - ۵- عدم تماس دست‌ها با وسایل و ظروف آلوده
 - ۶- استفاده از کلاه و روپوش تمیز حین تهیه غذا
 - ۷- عدم تهیه غذا به وسیله فرد بیمار به خصوص در مواردی که فرد دچار عطسه، سرفه، آب‌ریزش بینی است و یا هنگامی که پریدگی یا عفونت همراه با جراحی و چرک وجود داشته باشد و در صورت مجبور بودن حتماً کلیه نکات بهداشت فردی به منظور عدم تماس هرگونه آلودگی با غذا مورد توجه باشد.
- بهداشت آشپزخانه:** رعایت بهداشت آشپزخانه برای جلوگیری از آلودگی مواد غذایی و نگهداری در شرایط مطلوب بسیار حیاتی است. به منظور نگهداری، غذاها به سه دسته تقسیم می‌شوند:
- ۱- غذاهای از قبل پخته شده که یا سرد و یا مجدداً گرم شده به مصرف می‌رسند ۲- غذاهای تازه، خام
 - ۳- غذاهای نگهداری شده (منجمد، کنسرو شد و خشک).
- دسته اول گرچه کمترین اقلام غذایی هستند ولی در نگهداری از اولویت بالایی برخوردارند. اگر غذاهای پخته، به خوبی سرد نشوند و یا حرارت به اندازه کافی نبینند بزرگ‌ترین منبع مسمومیت‌های غذایی محسوب می‌شوند.

۱- **غذاهای پخته شده:** اگر غذای پخته شده و باقیمانده دست نخورده غذاهای گوشتی را بخواهند بعداً مصرف کنند، باید سریعاً سرد و در یخچال نگهداری شوند. بسیاری از مردم تصور می‌کنند که غذای پخته شده باید به آهستگی سرد شود در حالی که این تصور اشتباه است، زیرا باعث می‌شود غذا به مدت زیادی در دمای گرم اتاق باقی بماند و همین امر باعث رشد میکروب‌ها می‌شود. بنابراین

برای نگهداری غذاهای پخته شده باید آنها را به سرعت سرد کرد و در یخچال یا فریزر نگه داشت. در یخچال، غذاهای پخته دور از غذاهای خام نگهداری شوند.

۲- غذاهای تازه: بیشتر خطر آلودگی از این گروه است. مواد غذایی گوشتی، شیر، تخم مرغ و فرآورده‌های آنها را در بر می‌گیرد. اغلب یخچال‌ها طبقات خاصی را برای هریک از مواد مذکور دارند.

۳- غذاهای نگهداری شده

الف) غذاهای منجمد: بسیار مهم است که به نکات ثبت شده از طرف سازنده آنها بر روی برچسب‌ها توجه شود مگر اینکه همان روز مورد مصرف قرار گیرند. غذاهای منجمد مانند گوشت یا سبزی منجمد ابتدا باید در قسمت جایی یخچال گذاشته شوند و سپس برای خارج شدن از انجماد در یخچال قرار داده شوند. انجماد مجدد غذاهای خارج شده از انجماد اگر سریع صورت بگیرد خطرناک نیست. البته مقداری طعم و بافت غذاها تغییر می‌کند. رعایت نکات زیر به حفظ سلامت غذاهای منجمد شده کمک می‌کند:

۱- هرگز مقدار زیادی ماده غذایی را یک‌جا منجمد نکنید، بلکه به اندازه هر بار مصرف بسته‌بندی کنید.

۲- غذاها را در بسته‌بندی پلی‌اتیلن یا کاغذ آلومینیومی قرار دهید.

۳- بر روی بسته‌بندی حتماً تاریخ بسته‌بندی را قید کنید.

۴- برای منجمد نمودن سبزی‌ها، ابتدا آنها را در آب جوش قرار داده (حدود ۱ دقیقه) و سپس در زیر شیر آب سرد، آنها را خنک نمایید. پس از گرفتن آب، سبزی‌ها را منجمد نمایید.

۵- هوای داخل کیسه انجماد را کاملاً خارج کنید.

ب) غذاهای کنسرو شده: یکی از سالم‌ترین روش‌های نگهداری است، زیرا به اندازه کافی حرارت دیده و در شرایط استریل تهیه شده‌اند. فقط باید در قفسه‌های خشک و خنک نگهداری شوند. در صورت باز شدن کنسرو، غذا باید به سرعت خارج شده، مورد مصرف قرار گیرد و اگر بیش از مقدار مصرف است در ظرف تمیز در پوش دار نگهداری شود.

ج) غذاهای خشک: در غذاهای خشک باید یکی از شرایط رشد و تکثیر باکتری را که همان رطوبت باشد از بین برد و آنها را در جایی خنک و خشک و تمیز با بسته‌بندی مناسب نگهداری نمود.

نکات مهم بهداشتی، به هنگام تدارک و تهیه غذا

در فرآیند تدارک و تهیه، غذا از مراحل تأمین، آماده‌سازی، طبخ، توزیع، مصرف و نگهداری

و یا دورریز عبور می کند که رعایت نکات کاربردی بهداشتی در هر مرحله، ضامن تهیه غذای سالم و ایمن می باشد :

مرحله اول : تهیه مواد اولیه (خرید)

۱- خرید را براساس فهرست خرید برای یک هفته انجام دهید. نگهداری طولانی تر میوه و سبزی ها باعث رشد باکتری ها می شود.

۲- در هنگام خرید مواد غذایی بسته بندی شده، حتماً به تاریخ مصرف و علامت استاندارد روی بسته توجه کنید، تا از تازگی و ایمنی فرآیند آن اطمینان داشته باشید.

۳- مواد غذایی غیر بسته بندی شده و خام را تازه انتخاب کنید و سعی کنید کیفیت ظاهری آن مانند رنگ، بو و سلامت فرم آنها، در بهترین وضعیت طبیعی باشد.

۴- بسته بندی مواد غذایی منجمد باید سالم باشد و نشانه های خروج انجماد و انجماد مجدد در بسته بندی ها، مشاهده شود.

۵- قوطی های کنسرو مواد غذایی باید سالم (بدون فرورفتگی و یا بادکردگی) باشد.

۶- مواد غذایی خام مانند شیر و فرآورده های آن باید حتماً بسته بندی شود و دارای تاریخ مصرف و مهر استاندارد باشد. از خرید فله و بدون بسته بندی و بدون تاریخ مصرف این گونه مواد غذایی باید جداً خودداری شود.

۷- هنگام خرید، غذاهای منجمد و خراب شدنی مثل گوشت، مرغ یا ماهی را در پایان خرید تهیه نمایید و خریدهای خود را در ماشین گرم قرار ندهید، این عمل به باکتری ها اجازه رشد می دهد.

۸- در هنگام حمل و نقل، مواد غذایی را جدا از هم نگهداری کنید. مثلاً گوشت را از اقلام دیگر جدا نگه دارید که خونابه آن باعث آلودگی غذاهای دیگر نشود. خصوصاً غذاهایی که حرارت لازم برای از بین رفتن میکروارگانیسم ها را در فرآیند تهیه نمی بینند و یا غذاهایی که خام مصرف می شوند.

۹- مواد غذایی مثل سبزی ها را که ممکن است به همراه آلودگی هایی، مثل گل باشند جدا از مواد غذایی دیگر مثل خشکبار و یا مواد لبنی حمل نمایید که آلودگی سبزی ها به آنها سرایت نکند.

مرحله دوم : بهداشت در آماده سازی مواد غذایی

۱- در شروع آماده سازی مواد غذایی برای طبخ، بهداشت فردی باید در نظر گرفته شود. بنابراین،

استفاده از روپوش مخصوص کار الزامی است و باید موها کاملاً جمع و به وسیله کلاه یا روسری پوشیده باشد؛ ناخن‌ها کوتاه و کاملاً تمیز باشد و دست، هیچ‌گونه بریدگی یا زخم نداشته باشد. مهمترین نکته در این قسمت، شستن دست‌ها با آب و مایع تمیزکننده (صابون) برای پاک‌نمودن و ضدعفونی کردن آنها قبل از تماس با مواد غذایی است. این عمل به خصوص وقتی به گوشت، ماهی، مرغ و تخم‌مرغ خام دست می‌زنید، مهم است.

۲- کلیه وسایل و سطح آماده‌سازی غذا را قبل و بعد از آماده‌سازی تمیز و بهداشتی کنید.

۳- در صورت امکان غذاهایی را که باید خام خورده شوند روی یک تخته مخصوص قطعه قطعه کنید سپس این تخته را با آب گرم و مواد شوینده بشوید.

۴- محیط آماده‌سازی باید کاملاً بهداشتی باشد و حشرات موزی، خصوصاً مگس و پشه در هنگام کارکردن با مواد غذایی با آنها تماس نیابند.

۵- در هنگام آماده‌سازی گوشت خام، تخم‌مرغ خام و مرغ و ماهی خام که ممکن است با آلودگی میکروبی همراه باشند، نگذارید با دست یا وسایل مورد استفاده با غذا یا وسیله دیگری تماس حاصل نمایند زیرا آنها را آلوده می‌کنند.

۶- برای آماده‌سازی غذاهایی که در آنها از خامه و یا سس مایونز استفاده می‌شود، کلیه وسایل و اقلام غذایی را قبل از آماده‌سازی کاملاً سرد نمایید و در کوتاهترین زمان غذای مورد نظر را آماده کنید.

۷- کلیه مواد خام غذایی، قبل از استفاده باید کاملاً شسته و تمیز شوند، پاکت‌های شیر و خامه و رب و یا قوطی‌های کنسرو هم پیش از بازکردن باید کاملاً شسته شوند. پس از بازکردن کنسرو و یا کمپوت باید مصرف شوند و در صورت نگهداری آنها را در ظرف شیشه‌ای قرار دهید.

۸- گوشت منجمد نباید در دمای اتاق از انجماد خارج شود^۱. سبزی و میوه منجمد را بدون خروج از انجماد مورد طبخ قرار دهید.

۹- از سرفه یا عطسه کردن بر روی غذاها حتی وقتی سالم هستید بپرهیزید و بریدگی‌های روی دست را با یک باند استریل بپوشانید. در دوران بیماری از تماس با مواد غذایی یا غذای آماده برای

۱- خروج گوشت از انجماد باید در شرایط هوای سرد صورت گیرد زیرا تکثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا در گوشت در درجه حرارت اتاق به سرعت صورت می‌گیرد. بنابراین گوشت منجمد را ۲۴ الی ۴۸ ساعت (بستگی به وزن گوشت دارد) قبل از طبخ از فریزر خارج نموده و در پایین‌ترین قسمت یخچال در ظرفی قرار می‌دهیم تا پس از خروج از انجماد، آب گوشت باعث آلودگی محیط یخچال نشود.

سرواجتناب کنید.

۱۰- میوه‌ها و سبزی‌های خام را به دقت زیر شیر آب بشوید. اگر پوست میوه و سبزی‌ها هم باید مصرف شود سطوح آنها را با استفاده از یک برس تمیز نمایید.

۱۱- قسمت‌های کپک‌زده غذا را کاملاً جدا کنید و دور بریزید.

۱۲- زمان نگهداری شیرینی‌ها در یخچال ۱-۲ روز و در فریزر، ۳-۴ ماه می‌باشد.

مرحله سوم : بهداشت طبخ

۱- دمای طبخ مرکز گوشت باید، به حداقل ۶۰ درجه سانتی‌گراد برسد (رعایت این نکته در مورد گوشت کبابی و همبرگر اهمیت فراوان دارد).

۲- افزودنی‌های غذا، مانند ادویه‌جات را در مراحل اولیه طبخ به غذا اضافه کنید که در دمای مناسب طبخ قرار گیرند.

۳- گوشت خورشتی را به قطعات کوچک خرد کنید.

۴- برای کسب اطمینان از طعم غذا، مقداری از غذای در حال طبخ را در ظرفی جداگانه بریزید و با قاشق مخصوص و جدای از ظروف طبخ، طعم آن را آزمایش کنید. هیچ‌گاه از قاشق و ظروف طبخ برای آزمایش طعم غذا استفاده نکنید.

۵- استعمال دخانیات در هنگام عمل‌آوری غذا در هر مرحله اکیداً ممنوع است.

۶- از تماس دست با صورت، مو و یا هر شیء غیر از مواد غذایی و ظروف تمیز مورد طبخ در هنگام آماده‌سازی غذا خودداری کنید. چنانچه مجبور به این کار شدید، دست‌ها را دوباره کاملاً با آب و صابون قبل از ادامه کار با غذا، بشوید.

۷- محیط تهیه غذا باید دارای تهویه مناسب باشد.

۸- تخم‌مرغ را درست قبل از طبخ، از یخچال خارج کنید و باقیمانده کلیه مواد غذایی را که تخم‌مرغ خام به همراه دارند، پس از استفاده طبخ، دور بریزید (مانند مایع تخم‌مرغی برای طبخ گوشت سوخاری).

دمای مرکزی تخم‌مرغ باید در هنگام طبخ به ۶۰ درجه سانتی‌گراد برسد. اگر تخم‌مرغ خام آلودگی میکروبی داشته باشد و دمای مرکزی آن کمتر از ۶۰ درجه سانتی‌گراد باشد مصرف آن مسمومیت غذایی به همراه دارد.

۹- از مصرف غذای سوخته، خصوصاً گوشت (کبابی) و نان جداً خودداری کنید.

۱۰- گوشت، مرغ و ماهی را در یک ظرف تمیز سرو کنید. هرگز از ظرفی که برای نگهداری مواد خام استفاده کرده‌اید، برای غذای پخته استفاده نکنید مثلاً وقتی گوشت را کباب می‌کنید آن را در همان بشقابی که گوشت خام را با آن حمل کرده‌اید قرار ندهید.

۱۱- مایهٔ مورد استفاده برای پرنمودن شکم ماهی و یا ماکیان را درست بیش از طبخ در داخل شکم قرار دهید و اجازه ندهید برای مدت طولانی به صورت خام در شکم ماهی یا ماکیان بماند.

مرحله چهارم : نکات بهداشتی توزیع و مصرف غذا

۱- در هنگام مصرف غذا، غذاهای گرم باید، با دمای گرم (بیشتر از ۵۷ درجه سانتی گراد) و غذاهای سرد، با دمای سرد (کمتر از ۵ درجه سانتی گراد) ارائه شوند (به شکل ۲-۱۲ مراجعه شود).
۲- غذاهای پخته، سالادها و گوشت‌ها را بیش از ۲-۱ ساعت در درجه حرارت اتاق نگهداری نکنید.

۳- رعایت بهداشت فردی و استفاده از ظرف و محیط بهداشتی در هنگام توزیع و یا سرو غذا، همچنان از اهمیت ویژه برخوردار است.

۴- وسایل حمل غذا باید کاملاً تمیز و بهداشتی باشد و غذا به هنگام حمل از یک نقطه به نقطه دیگر باید پوشش داشته باشد.

۵- در هنگام گرم کردن غذا برای مصرف، دمای مرکزی غذا باید به ۷۴ درجه سانتی گراد برسد. خورشت‌ها و آبگوشت را آنقدر حرارت دهید تا به جوش آید فقط گرم کردن غذا کافی نیست.
۶- برای کشیدن غذا از ظروف و وسایل مخصوص استفاده کنید و از به کارگیری دست خودداری نمایید.

۷- برای استفاده از غذاهای از پیش آماده، به تاریخ مصرف آنها توجه کنید تا از موعده مصرفشان نگذشته باشد.

۸- مطمئن شوید که دمای یخچال زیر ۵ درجه سانتی گراد باقی می‌ماند. یخچال را به اندازه‌ای سرد کنید که شیر و سبزیجاتی مانند کاهو یخ نزنند.

مرحله پنجم : نکات بهداشتی در نگهداری و دورریز غذا (الف) نگهداری

* غذای باقیمانده را پس از توزیع و مصرف بلافاصله سرد کرده، در یخچال یا فریزر نگهداری کنید.

* سرد کردن غذای طبخ شده برای نگهداری باید در حداقل زمان صورت گیرد، بنابراین غذاهای پر حجم مثل سوپ یا آش رشته باید به ظروف کم عمق و بهداشتی منتقل شده، در محیطی سرد قرار گیرند تا به سرعت دمای خود را از دست بدهند و به یخچال یا فریزر منتقل شوند. فروبردن ظرف در ظرف پر یخ و یا آب سرد و هم زدن مستمر غذای داغ از راه های مناسب خنک کردن غذاهای داغ است.

* سربوش ظرف حاوی غذای گرم نباید در هنگام خنک کردن روی ظرف باشد (برای حفاظت غذا بهتر است از پارچه تمیزی به عنوان سربوش استفاده کرد).

* نخم مرغ حتماً در یخچال نگهداری شود.

* بلافاصله پس از سرد کردن، غذا باید بسته بندی شده، در یخچال یا فریزر در دما و بروود مناسب قرار گیرد.

* از مصرف غذاهای تاریخ مصرف گذشته اجتناب نمایید.

* کلیه غذاهای آماده برای نگهداری را تاریخ بزنید و در هنگام استفاده از غذاهای بسته بندی شده قدیمی تر استفاده کنید و قانون «ورود اول – خروج اول» را رعایت کنید.

* غذاها را برای اندازه یک وعده بسته بندی کنید که در هنگام مصرف، غذای آماده، بسته بندی شده بیش از یک بار گرم نشود.

(ب) دورریز

* دورریز و زباله غذا باید فقط در ظروف و محل مخصوص، نگهداری شود و دفع آن بلافاصله بعد از تهیه غذا باید صورت گیرد.

* ظرف دورریز غذا باید مشخص باشد. محل نگهداری ظروف دورریز غذا و یا سطل زباله باید کاملاً از محل آماده سازی و طبخ، توزیع و سرو غذا دور باشد. محل دفع زباله حتماً باید سربوش داشته باشد. محل دفع زباله نباید منفذ داشته باشد.

* سطل و محل دفع زباله به طور مرتب باید شسته و بهداشتی شود.

* ذرات باقیمانده غذا در محل شستشوی ظروف و یا اطراف ظرفشویی و یا اطراف سطل زباله باید هر روز و پس از هر شستشو جمع آوری و دفع شوند. کلیه سطوح عمل آوری غذا و کف آشپزخانه هر روز باید شستشو و بهداشتی شوند.

- * سطل زباله و یا محل دفع زباله، هر روز باید تخلیه گردد.
- * چنانچه زباله خشک از مرطوب جدا دفع شوند در فرآیند تبدیل زباله ها کمک شایانی خواهد بود.
- * لوله های فاضلاب و محل های خروج و دفع آب شستشو باید کاملاً پوشیده و دارای حفاظ مشبک باشد.
- * چنانچه نان های استفاده نشده را جمع آوری می کنید، نان باید به طور بهداشتی جمع آوری شده، در بسته های بهداشتی نگهداری شود و کاملاً خشک باشند^۱ تا کپک نزنند و برای استفاده خوراک دام بهداشتی و عاری از میکروارگانیسم های بیماریزا باشد.

خودآزمایی

- ۱- وظیفه اداره نظارت بر مواد غذایی چیست؟
- ۲- چرا مواد غذایی مشخص شده با مهر استاندارد، از لحاظ کیفی قابل اطمینان اند؟
- ۳- چگونه از سلامت گوشت عرضه شده به بازار مطمئن باشیم؟
- ۴- آیا همیشه میوه و سبزی های گرانتر مرغوب ترند؟ توضیح دهید.
- ۵- کنترل بهداشتی در منزل چه نقشی در تأمین غذای سالم دارد؟
- ۶- مسایل بهداشت فردی در تهیه غذای سالم را بیان کنید.
- ۷- نکات لازم در بهداشت آشپزخانه را توضیح دهید.
- ۸- چگونه ممکن است غذای بهداشتی تهیه و پخته شده باز هم موجب بیماری شود؟

۱- کیسه های جمع آوری نان باید تمیز و بدون رطوبت باشد، نان های جمع آوری شده هم تمیز، خشک و بدون همراهی با ذرات غذا باشد. همچنین محل نگهداری نان های جمع آوری شده باید خشک و بدون رطوبت باشد.

جدول پیوست (۱)

نیازهای روزانه انرژی، پروتئین و ریز مغذی های مهم برای گروه های سنی و جنسی مختلف (مورد تأیید سازمان جهانی بهداشت WHO)

سن	وزن (kg)	انرژی (kcal)	پروتئین (گرم)	آهن (mg)	ید (μg)	روی (mg)	کلسیم (mg)	ویتامین A ($\mu\text{g RE}$)	ویتامین D (μg)
نوزادان - هر دو جنس:					۳۰ Mg/kg/day				
نارس:									
۶- ماه	۶	۵۸۵	۱۰	*	۳۰ Mg/kg/day	۲/۸	۳۰۰-۴۰۰	۳۷۵	۵
۷-۱۱ سال	۸/۹	۹۶۰	۱۴	**	۱۳۵	۴/۸	۴۰۰	۴۰۰	۵
کودکان:									
۱-۳ سال	۱۲/۱	۱۲۵۰	۲۳	۶	۷۵	۴/۱	۵۰۰	۴۰۰	۵
۴-۶ سال	۱۸/۲	۱۵۱۰ (سال ۳-۵) ۱۷۱۰ (سال ۵-۷)	۲۶ ۳۰	۶	۱۱۰	۵/۱	۶۰۰	۴۵۰	۵
۷-۱۰ سال	۲۵/۲	۱۸۸۰	۳۸	۹	۱۰۰	۵/۶	۷۰۰	۵۰۰	۵
نوجوانان:									
پسرهای ۱۰-۱۸ ساله	۳۳/۴ (سال ۱۰-۱۱) ۵۵/۱ (سال ۱۲-۱۸)	۲۱۷۰ (سال ۱۰-۱۲) ۲۲۶۰ (سال ۱۲-۱۴) ۲۶۲۰ (سال ۱۴-۱۶) ۲۸۲۰ (سال ۱۶-۱۸)	۵۰ ۶۴ ۷۵ ۸۴	۱۵ (سال ۱۰-۱۴) ۱۹ (سال ۱۵-۱۸)	۱۳۵ (۱۲ سال به بالا) ۱۱۰	۹/۷	۱۳۰۰	۶۰۰	۵
دخترهای ۱۰-۱۸ ساله	۳۴/۸ (سال ۱۰-۱۱) ۵۰/۶ (سال ۱۲-۱۸) اگر باردار باشند	۱۹۲۵ (سال ۱۰-۱۲) ۲۰۴۰ (سال ۱۲-۱۴) ۲۱۳۵ (سال ۱۴-۱۶) ۲۱۵۰ (سال ۱۶-۱۸) +۲۰۰	۵۲ ۶۲ ۶۹ ۶۶ +۷	۱۴ (سال ۱۰-۱۴) ۳۳ (سال ۱۰-۱۴) ۳۱ (سال ۱۵-۱۸)		۷/۸	۱۳۰۰	۶۰۰	۵
بزرگسالان:									
مردان ۱۹-۶۵ ساله	۶۵	۲۹۴۴ (سال ۱۸-۶۰)	۵۷	۱۴	۱۳۰	۷	۱۰۰۰	۶۰۰	۵ (۱۹-۵۰ ساله) ۱۰ (بالای ۵۰ ساله)
زنان ۱۹-۵۰ ساله (قبل یائسگی)	۵۵	۲۱۴۰	۴۸	۲۹	۱۱۰	۴/۹	۱۰۰۰	۵۰۰	۵
زنان ۵۱-۶۵ سال (یائسه)		۲۱۴۰		۱۱	۱۱۰	۴/۹	۱۳۰۰	۵۰۰	۱۰
سالمندان:									
مردان ۶۵ سال به بالا		۲۰۶۰ سال ۶۰-۶۴	۵۷	۱۴	۱۳۰	۷	۱۳۰۰	۶۰۰	۱۵
زنان ۶۵ سال به بالا		۱۸۳۰ سال ۶۰-۶۴	۴۸	۱۱	۱۱۰	۴/۹	۱۳۰۰	۶۰۰	۱۵
بارداری:									
سه ماهه اول		۲۱۴۰	۵۵	***	۲۰۰	۵/۵		۸۰۰	۵
سه ماهه دوم		۲۱۴۰	۵۵	***	۲۰۰	۷		۸۰۰	۵
سه ماهه سوم		۲۱۴۰	۵۵	***	۲۰۰	۱۰	۱۲۰۰	۸۰۰	۵
شیردهی:									
۳- ماه			۶۸	۱۵	۲۰۰	۹/۵	۱۰۰۰	۸۵۰	۵
۴-۶ ماه			۶۸	۱۵	۲۰۰	۸/۸	۱۰۰۰	۸۵۰	۵
۷-۱۲ ماه			۶۸	۱۵	۲۰۰	۷/۲	۱۰۰۰	۸۵۰	۵

آهن:

* تا ۶ ماه ذخائر جنینی کافی است.

** جذب آهن وقتی وعده غذایی حاوی ۲۵mg ویتامین C باشد، و فرد سه وعده در روز مصرف نماید، می تواند افزایش پیدا کند. در صورت وجود فیتات یا تانین که ممانعت کننده جذب آهن هستند، جذب آهن کاهش پیدا می کند.

*** توصیه می شود که مکمل آهن به صورت قرص های آهن به همه زنان باردار داده شود. در زنان باردار غیر کم خون، مکمل های روزانه ۱۰۰mg آهن داده شده در طی نیمه دوم بارداری کافی است. معمولاً در زنان باردار کم خون دوز مصرفی بالاتری توصیه می شود.

ادامه جدول پیوست (۱)

نیازهای روزانه انرژی، پروتئین و ریزمغذی‌های مهم برای گروه‌های سنی و جنسی مختلف (مورد تأیید سازمان جهانی بهداشت WHO)

سن	ویتامین C (mg)	تیامین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	نیامین (mg)	ویتامین B _۶ (mg)	ویتامین B _{۱۲} (μg)	فولات (μg)
نوزادان - هر دو جنس:							
نارس:							
۰-۶ ماه	۲۵	۰/۲	۰/۳	۲	۰/۱	۰/۴	۸۰
۷-۱۱ سال	۳۰	۰/۳	۰/۴	۴	۰/۳	۰/۵	۸۰
کودکان:							
۱-۳ سال	۳۰	۰/۵	۰/۵	۶	۰/۵	۰/۹	۱۶۰
۴-۶ سال	۳۰	۰/۶	۰/۶	۸	۰/۶	۱/۲	۲۰۰
۷-۱۰ سال	۳۵	۰/۹	۰/۹	۱۲	۱	۱/۸	۳۰۰
نوجوانان:							
پسرهای ۱۰-۱۸	۴۰	۱/۲	۱/۳	۱۶	۱/۳	۲/۴	۴۰۰
دخترهای ۱۰-۱۸	۴۰	۱/۲	۱	۱۶	۱/۲	۲/۴	۴۰۰
بزرگسالان:							
مردان ۱۹-۶۵ ساله	۴۵	۱/۲	۱/۳	۱۶	۱/۳ (۱۹-۵۰ ساله‌ها) ۱/۷ (بالای ۵۰ سال)	۲/۴-۲/۴	۴۰۰
زنان ۱۹-۵۰ ساله (قبل یائسگی)	۴۵	۱/۱	۱/۱	۱۴	۱/۳	۲/۴	۴۰۰
زنان ۵۱-۶۵ سال (یائسه)	۴۵	۱/۱	۱/۱	۱۴	۱/۵	۲/۴	۴۰۰
سالمندان:							
مردان ۶۵ سال به بالا	۴۵	۱/۲	۱/۳	۱۶	۱/۷	۲/۴	۴۰۰
زنان ۶۵ سال به بالا	۴۵	۱/۱	۱/۱	۱۴	۱/۵	۲/۴	۴۰۰
بارداری:							
سه ماهه اول	۵۵	۱/۴	۱/۴	۱۸	۱/۹	۲/۶	۶۰۰
سه ماهه دوم	۵۵	۱/۴	۱/۴	۱۸	۱/۹	۲/۶	۶۰۰
سه ماهه سوم	۵۵	۱/۴	۱/۴	۱۸	۱/۹	۲/۶	۶۰۰
شیردهی:							
۰-۳ ماه	۷۰	۱/۵	۱/۶	۱۷	۲	۲/۸	۵۰۰
۴-۶ ماه	۷۰	۱/۵	۱/۶	۱۷	۲	۲/۸	۵۰۰
۷-۱۲ ماه	۷۰	۱/۵	۱/۶	۱۷	۲	۲/۸	۵۰۰

منبع جدول:

FAO/WHO. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a Joint FAO/WHO expert Consultation. World Health organization, Geneva, 2004.

جدول ۱ بیوست (۲)
ارزش تغذیه‌ای قسمت خوراکی مواد غذایی

ماده غذایی	اندازه یا واحد های تجزیه	گرم	رطوبت (g)	انرژی (kcal)	پروتئین (g)	چربی (g)	اسیدهای چرب			کلسترل (mg)	کربوهیدرات (g)	کلسیم (mg)	فسفر (mg)	آهن (mg)	پتاسیم (mg)	سدیم (mg)	روی (mg)	ویتامین A (RE)	تیامین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	نیاسین (mg)	اسید اسکوروبیک (mg)	اسید فولیک (mg)
							اشباع (g)	غیر اشباع (g)	غیر اشباع یا چند پیوند درگاه (g)														
برنج پخته	۱ لیوان	۹۸	۲۴	۷۵	۱/۳	۱/۳	ناچیز	ناچیز	ناچیز	۰	۱۷	۷	۱۹	۶۰	۱۹	۸۶	۰/۳	۰	۰/۰۰۰۶	۰/۰۷	۰	۰	۰
پیسکوت سباده	۲ عدد	۱۴	۵	۶۰	۱	۱	۰/۴	۰/۶	۰/۴	۰	۱۱	۶	۲۰	۴۰	۳۶	۲۶	منشخص	منشخص	۰/۰۰۳	۰/۰۶	۰	۰	۰
جو، غلام ذرت	۱ لیوان	۴۰۰	۱۱	۷۰۰	۱۶	۱۶	۰/۳	۰/۲	۰/۹	۰	۱۵۸	۳۲	۳۷۸	۴/۲	۳۳۰	۶	۷/۸۰	۰/۲۴	۰/۱۰۰	۶/۲	۰	۰	
نان بربری	۱ عدد	۷۷	۷۰	۸۵	۳	۳	۰/۲	۰/۳	۰/۵	۰	۱۹	۲	۷۹	۰/۵	۱۹۲	۱۳	۰/۸۷	۰/۱۷	۰/۰۶	۱/۳	۰	۰	
نان تافتون	۱ برش	۳۰	۹/۶	۷۹	۷/۴	۷/۴	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۰	۱۷	۱۳	-	۱/۴	-	-	منشخص	ناشخص	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۹	-	-
نان سنگک	۵ برش	۳۰	۷/۶	۸۵	۷/۸	۷/۸	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۰	۱۸	۱۸	-	۰/۴	-	-	منشخص	ناشخص	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۹	-	-
نان لواش	۲ برش	۳۰	۷/۶	۷۸	۷/۶	۷/۶	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۰	۱۷	۱۷	-	۰/۴	-	-	منشخص	ناشخص	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۹	-	-
ماشینی	۶ برش	۳۰	۷/۴	۸۶	۷/۷	۷/۷	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۰	۱۹	۱۳	-	۱/۶	-	-	منشخص	ناشخص	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۹	-	-
نان خمیر گرمی	۱ عدد	۱۴۰	۴۱	۳۹۵	۸/۷	۱/۷	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۰	۸۷	۷۱/۴	۱۱۱	۴/۸	۱۰۰۶	۸۲۲	منشخص	منشخص	۰/۱۵	۰/۰۱	-	-	-
ماکارونی پخته	۱ کنگر سرخالی	۶۰	۲۱	۸۶	۳	۳	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۰	۱۸	۶/۴	۳۹	۰/۳	۴۷	۰	منشخص	منشخص	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۴	-	-
شیر و لبنیات	بستنی معمولی	۱ لیوان	۱۳۳	۶۱	۲۷۰	۵	۱۴	۴/۱	۰/۵	۵۹	۳۳	۱۷۶	۱۳۴	۰/۱	۶۵۷	۱۱۶	۱/۴۱	۱۳۳	۰/۳۳	۰/۰۵	۰/۱	۰	۰
		-	۷۸	۵۵	۷۵	۴	۶	۲/۲	۱/۳	۱۵	۱۵	۱۴۰	۹۶	۰/۳	۱۸	۳۱۶	۰/۸۱	۳۶	۰/۲۴	۰/۰۴	۰/۳	۰	
		-	۱۰۰	۶۳	۸۸	۱/۵	۷/۲	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۷	۳۴	۲۰	۲۰	۰/۲	۴۱	۱۵	ناشخص	ناشخص	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۲	-
		۱ لیوان	۲۴۴	۸۸	۱۵۰	۸	۸	۵۱	۷/۴	۳۰	۳۳	۱۱	۴۹۱	۲۲۸	۰/۱	۳۷۰	۱۲۰	۰/۸۳	۷۶	۰/۴	۰/۲	۲	۱۲
شیر کم چربی (۱٪)	۱ لیوان	۲۴۴	۸۹	۱۲۰	۸	۵	۷/۹	۱/۴	۰/۲	۱۸	۱۲	۳۹۷	۲۳۲	۰/۱	۳۷۷	۱۲۲	۰/۹۶	۱۳۹	۰/۴۰	۰/۲	۲	۱۲	
	۱ لیوان	۲۴۴	۹۰	۱۰۰	۸	۳	۱/۶	۰/۷	۰/۱	۱۰	۱۲	۳۰۰	۲۲۵	۰/۱	۳۸۱	۱۲۳	۰/۹۶	۱۴۴	۰/۴۱	۰/۲	۲	۱۲	
کره	به پیش روغن یا در خمیری با ۱۰ درصد نمک	۷۶	۱۰۰	۸۸	۱۴	۱۴	ناشخص	ناشخص	ناشخص	ناشخص	۱	۱۰۰۶	-	۹/۹	-	-	ناشخص	ناشخص	۰/۰۹	۰/۰۴	-	-	-
کنک با سبزی ریزه	۱ لیوان	۲۷۷	۸۸	۱۴۰	۸	۷	۴/۸	۲/۰	۲۹	ناشخص	۱	۲۲۴	۲۲۴	۰/۱	۲۱۵	۳۵۱	۱۰۰۵	۹۸	۰/۲۲	۰/۰۷	۰/۲	۱	۱۴۰
سلست پر چربی کم	۱ لیوان	۲۲۷	۸۵	۱۴۵	۱۲	۴	۷/۳	۱/۰	۱۴	ناشخص	۱۶	۴۱۵	۳۱۶	۰/۲	۵۲۱	۱۵۱	-	۳۶	۰/۴۹	۰/۳	۰/۳	۲	۱۱۸

ارزش تغذیه ای قسمت خوراکی مواد غذایی

اسید نوئیک (mg)	اسید اسکوریک (mg)	نیاسین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	تیامین (mg)	ویتامین A (RE)	دری (mg)	سدیم (mg)	پتاسیم (mg)	آهن (mg)	فسفر (mg)	کلسیم (mg)	کربوهیدرات (g)	کلسترول (mg)	اسیدهای چرب			چربی (g)	پروتئین (g)	انرژی (kcal)	رطوبت (g)	گرم	اندازه یا واحدهای تقریبی	ماده غذایی
														اشباع با واحد	غیر اشباع با یکک	اشباع (g)							
																						سبزی ها	
																						اسفناج پخته	
																						پنبه آن آب	
																						بادامجان	
																						پنبه پخته	
																						۱ لیوان	
																						پیار خام خردشده	
																						۴ عدد	
																						تربچه قویتر	
																						۱۰ بر	
																						جعفری، خام	
																						خیار، پوست	
																						۶ تکه بزرگ یا ۸ تکه کوچک	
																						یکه کوچک	
																						سبزی پخته و پوست گرفته	
																						۱ عدد بزرگ	
																						۱ لیوان	
																						شلمه پخته	
																						۱ عدد	
																						فلفل دلمه ای خام	
																						۱ لیوان	
																						قارچ خام	
																						۷۰	
																						۱۵	
																						۲ تا ۱ برگ	
																						۱ لیوان	
																						۴۰۵	
																						۱ لیوان	
																						۱۸۰	
																						۴۰	
																						۴۰	
																						۱۳۰	
																						۱۲۳	
																						۱۶۰	
																						۷۲	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	
																						۱ عدد	

ارزش تغذیہ ای قسمت خوراک کی مواد غذائی

ماده غذایی	اندازه یا واحدهای تجزیه‌ی	گرم	رطوبت (g)	انرژی (kcal)	پروتئین (g)	چربی (g)	اسیدهای چرب			کلسیرول (mg)	کربوهیدرات (g)	کلسیم (mg)	فسفر (mg)	آهن (mg)	نیاسیم (mg)	سدیم (mg)	دوئ (mg)	ویتامین A (RE)	تیامین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	نیاسین (mg)	اسید اسکوربیک (mg)	اسید فولیک (mg)																							
							اسیدهای چرب																																							
							اسید (g)	غیر اسید (g)	غیر اسید چربی‌ناقص (g)																																					
ماده غذایی	تجزیه‌ی	گرم	۴۳	۳۳۵	۲۳	۲۶	۱۰۰/۸	۱۱/۷	۰/۹	۸۷	۰	۱۱	۱۶۳	۲/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۵	۰/۱۷	۱/۷	۰	۴																							
																								۱ لیوان	۱۸۰	۷۱	۲۳۵	۴۰	۱۰۰	۱۳	۱۹	۵۳	۰	۱۹	۳۸	۲۱	۱/۱	۰	۹۳							
																								۱ لیوان	۲۰۰	۷۲	۲۱۵	۱۶	۱	۰/۱	۰/۲	۰/۵	۰	۳۸	۴/۲	۴۹۸	۲۶	۷/۵۱	۴	۰/۲	۲۱	۰	۲۵۸			
																								۱ لیوان	۱۹۰	۶۹	۲۳۵	۱۵	۱	۰/۱	۰/۱	۰/۷	۰	۲۸	۵۰	۷۹۰	۱۳	۱/۸۳	۰	۰/۲۷	۰/۱۳	۰	۲۵۵			
																								۱ لیوان	۲۰۰	۷۰	۲۳۰	۱۶	۱	۰/۱	۰/۱	۰/۳	۰	۲۲	۹۵	۵۹۲	۲۶	۱/۸۶	۸	۱/۳	۰/۱۸	۰	۱۲۷			
																								۱ لیوان	۱۶۴	۶۰	۲۷۰	۱۵	۴	۰/۳	۰/۹	۱/۸	۰	۲۵	۸۰	۳۷۵	۱۱	۲/۵۱	تاخیز	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۳	۰	۷۸۲		
																								۱ لیوان	۱۳۵	۴	۲۹۵	۲۷	۷۰	۶/۷	۲۵۸	۱۴/۸	۰	۲۸	۳۱۵	۴۰۲	۴/۹	۹/۸۸	۱۵	تاخیز	۰/۲۸	۱/۰۵	۴/۵	۱	تاخیز	
																								۱ لیوان	۲۸	۴	۱۶۵	۶	۱۴	۱۹	۶/۹	۶/۹	۰	۵	۲۴	۱۲۳	۰/۵	۱۹۹	۱۲۲	تاخیز	۰/۰۸	۰/۰۳	۴/۲	۰	۳۶	
																								۱ لیوان	۲۸	۴	۱۶۵	۶	۱۴	۱۷	۳/۹	۲/۸	۰	۷	۲۸	۱۲۳	۱/۹	۳۱۰	۲	۰/۳۸	۰/۲۳	۰/۰۵	۰/۳	تاخیز	۱۶	
																								۱ لیوان	۷۸	۵	۱۶۰	۶	۱۴	۱۵	۷/۷	۴/۳	۰	۵	۲۳	۲۰۰	۱/۹	۱۹۵	۱	۱/۴۲	۰/۱۶	۰/۰۷	۱/۳	تاخیز	۲۲	
ماده غذایی	تجزیه‌ی	گرم	۴۳	۳۳۵	۲۳	۲۶	۱۰۰/۸	۱۱/۷	۰/۹	۸۷	۰	۱۱	۱۶۳	۲/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۵	۰/۱۷	۱/۷	۰	۴																							
																								۱ لیوان	۱۱۵	۵	۲۳۵	۱۵	۷۲	۵۳	۵/۶	۶/۹	۰	۱۸	۲۱۶	۲۵۹	۲/۸	۵۱۲	۳	۲/۲۴	۸	۰/۵۸	۰/۱۳	۱	۹۷	
																								۱ لیوان	۸	۵	۴۵	۲	۴	۰/۶	۱/۷	۱/۹	۰	۱	۱۱	۶۲	۰/۶	۳۳	۳	۰/۸۲	۱	۰/۰۶	۰/۰۱	۰	۸۸	
																								۱ لیوان	۱۲۰	۴	۷۷۰	۱۷	۷۳	۶/۷	۱۷/۰	۴۷/۰	۰	۲۲	۱۳	۳۸۰	۲/۸	۶۰۲	۱۲	۳/۸	۱۵	۰/۴۶	۰/۱۸	۰	۷۹	
																								۱ لیوان	۴۵	۵۴	۱۳۵	۵	۱۳	۹/۸	۶/۲	۱/۳	۳۳	۵۰۴	۷۵	۰/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	۱/۲	۱/۲	۰/۰۵	۰/۱۷	۱/۲	۰	۲
																								۱ لیوان	۵۷	۵۴	۱۸۰	۷	۱۶	۶/۱	۷/۶	۱/۳	۳۱	۷	۵۲	۰/۹	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	۱/۲	۱/۲	۰/۰۸	۰/۱۰	۱/۲	۰	۲
																								۱ لیوان	۸۵	۴۳	۳۳۵	۲۳	۲۶	۱۰۰/۸	۱۱/۷	۰/۹	۸۷	۰	۱۱	۱۶۳	۲/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۶	۰/۱۹	۲/۰	۰	۵
																								۱ لیوان	۴۵	۵۴	۱۳۵	۵	۱۳	۹/۸	۶/۲	۱/۳	۳۳	۵۰۴	۷۵	۰/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۶	۰/۱۹	۲/۰	۰	۵	
																								۱ لیوان	۵۷	۵۴	۱۸۰	۷	۱۶	۶/۱	۷/۶	۱/۳	۳۱	۷	۵۲	۰/۹	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۸	۰/۱۰	۱/۲	۰	۲	
																								۱ لیوان	۸۵	۴۳	۳۳۵	۲۳	۲۶	۱۰۰/۸	۱۱/۷	۰/۹	۸۷	۰	۱۱	۱۶۳	۲/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۶	۰/۱۹	۲/۰	۰	۵
ماده غذایی	تجزیه‌ی	گرم	۴۳	۳۳۵	۲۳	۲۶	۱۰۰/۸	۱۱/۷	۰/۹	۸۷	۰	۱۱	۱۶۳	۲/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۵	۰/۱۷	۱/۷	۰	۴																							
																								۱ لیوان	۱۳۵	۴	۲۹۵	۲۷	۷۰	۶/۷	۲۵۸	۱۴/۸	۰	۲۸	۳۱۵	۴۰۲	۴/۹	۹/۸۸	۱۵	تاخیز	۰/۲۸	۱/۰۵	۴/۵	۱	تاخیز	
																								۱ لیوان	۲۸	۴	۱۶۵	۶	۱۴	۱۹	۶/۹	۶/۹	۰	۵	۲۴	۱۲۳	۰/۵	۱۹۹	۱۲۲	تاخیز	۰/۰۸	۰/۰۳	۴/۲	۰	۳۶	
ماده غذایی	تجزیه‌ی	گرم	۴۳	۳۳۵	۲۳	۲۶	۱۰۰/۸	۱۱/۷	۰/۹	۸۷	۰	۱۱	۱۶۳	۲/۵	۱۶۳	۵۳	۶/۶۶	تاخیز	۰/۰۵	۰/۱۷	۱/۷	۰	۴																							
																								۱ لیوان	۱۳۵	۴	۲۹۵	۲۷	۷۰	۶/۷	۲۵۸	۱۴/۸	۰	۲۸	۳۱۵	۴۰۲	۴/۹	۹/۸۸	۱۵	تاخیز	۰/۲۸	۱/۰۵	۴/۵	۱	تاخیز	
																								۱ لیوان	۲۸	۴	۱۶۵	۶	۱۴	۱۹	۶/۹	۶/۹	۰	۵	۲۴	۱۲۳	۰/۵	۱۹۹	۱۲۲	تاخیز	۰/۰۸	۰/۰۳	۴/۲	۰	۳۶	

ارزش تغذیه‌ای قسمت خوراکی مواد غذایی

ماده غذایی	انرژی یا واحدهای تقریبی	گرم	رطوبت (g)	انرژی (kcal)	پروتئین (g)	چربی (g)	استاد علمی حزب				کلسترول (mg)	کربوهیدرات (g)	کلسیم (mg)	فسفر (mg)	آهن (mg)	پتاسیم (mg)	سدیم (mg)	روی (mg)	ویتامین A (RE)	تیامین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	نیاسین (mg)	اسید اسکوربیک (mg)	اسید فولیک (mg)
							استاد علمی حزب																	
							غذای ۱ در ۱۰۰ گرم	غذای ۲ در ۱۰۰ گرم	اسیاق (g)	اسیاق (g)														
گوشت و فرآورده های آن و تخم مرغ	دل چکر گوسفند گوسفند	۸۵	۵۵	۱۵۰	۲۴	۷	۱۲	۷/۸	۷/۵	۷/۳	۱۶۴	۰	۵	۱۱۳	۶/۴	۱۹۸	۵۴	۷/۶۶	تاخیر	۰/۱۲	۱/۳۱	۷/۴	۵	تاخیر
مخلوط یا چربی	چکر	۸۵	۵۶	۱۸۵	۲۳	۷	۷/۵	۷/۸	۷/۳	۱۱۳	۴۱۰	۷	۹	۳۹۲	۵/۳	۳۰۹	۹۰	۶/۶۳	تاخیر	۰/۱۸	۲/۵۳	۱۲/۳	۲۳	۱۸۷
بدن چربی	گوسفند گوسفند	۸۵	۵۱	۲۱۲	۲۴	۱۶	۷/۳	۶/۵	۷/۳	۱۷۰	۹۰	۰	۱۵	۱۷۰	۱/۸۵	۲۷۸	۵۹	۶/۷	تاخیر	۰/۰۷	۰/۲۲	۵۷	۰	۱۷
چربی مویست و	چربی مویست و	۶۰	۵۶	۱۳۷	۱۸	۱۸	۲/۷	۲/۵	۲/۱	۶۲	۶۲	۰	۹	۱۳۰	۱/۴	۲۰۴	۴۲	۶/۱	تاخیر	۰/۰۵	۰/۱۶	۲/۸	۰	۱۶
بدن استخوان	بدن استخوان	۸۵	۶۰	۱۸۵	۲۳	۹	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۱۰۹	۶۲	۰	۹	۱۹۶	۰/۸	۲۵۸	۵۶	۴/۳۳	تاخیر	۰/۰۶	۰/۳۱	۴/۶	۰	۱۳
مویست	سینه سینه	۸۶	۶۵	۱۴۰	۲۷	۳	۰/۹	۱/۸	۰/۷	۷۳	۷۳	۰	۱۳	۱۹۶	۰/۹	۲۴۰	۶۴	۱/۰۰۰	۵	۰/۰۶	۰/۱۰	۱/۱۸	۰	۳
سینه سینه	چکر چکر	۲۰	۶۸	۳۰	۵	۵	۰/۴	۰/۳	۰/۲	۱۲۶	۱۲۶	تاخیر	۳	۶۲	۱/۷	۷۸	۱۰	۰/۸۷	۹۸۳	۰/۰۳	۰/۳۵	۰/۹	۳	۱۵۴
سوسیس مویست	سوسیس مویست	۴۵	۵۸	۱۱۵	۶	۶	۲/۵	۳/۸	۲/۳	۴۵	۴۵	۳	۲۳	۴۸	۰/۹	۲۸	۶۱۶	۱/۰۰۰	۱۷	۰/۰۴	۰/۰۵	۱/۳	۰	۲
تخم مرغ کامل	تخم مرغ کامل	۵۰	۷۵	۸۰	۶	۶	۱/۷	۲/۲	۰/۷	۲۷۴	۲۷۴	۱	۲۸	۹۰	۱/۰	۶۵	۶۹	۰/۵۵	۷۸	۰/۰۴	۰/۰۵	تاخیر	۰	۲۴
بدن پوسته	بدن پوسته	۸۶	۶۷	۱۴۰	۲۱	۷	۱/۳	۷/۳	۱/۸	۶۰	۶۰	۰	۲۶	۲۶۹	۰/۵	۳۰۵	۵۵	تاخیر	۸۷	۰/۱۸	۰/۱۴	۵/۵	۰	۱۴
آرد تنوری	آرد تنوری	۸۵	۶۱	۱۶۵	۲۴	۷	۱/۳	۷/۳	۱/۸	۷/۱	۵۵	۰	۷	۱۹۹	۱/۶	۲۹۸	۳۰۳	۰/۷۷	۲۰	۰/۰۴	۰/۰۹	۱/۰/۱	۰	۵
خون ماهی کشوری	خون ماهی کشوری	۸۵	۶۲	۱۷۵	۲۰	۹	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۸۵	۸۵	۰	۳۷	۲۶۹	۲/۶	۳۴۹	۴۴۵	۱/۲۱	۵۶	۰/۰۳	۰/۱۷	۴/۶	۰	۳
بدن آب و هوازی	بدن آب و هوازی	۸۵	۶۲	۱۷۵	۲۰	۹	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۸۵	۸۵	۰	۳۷	۲۶۹	۲/۶	۳۴۹	۴۴۵	۱/۲۱	۵۶	۰/۰۳	۰/۱۷	۴/۶	۰	۳
ساروفین کشوری	ساروفین کشوری	۸۵	۶۲	۱۷۵	۲۰	۹	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۸۵	۸۵	۰	۳۷	۲۶۹	۲/۶	۳۴۹	۴۴۵	۱/۲۱	۵۶	۰/۰۳	۰/۱۷	۴/۶	۰	۳
در روغن، بدون آب	در روغن، بدون آب	۸۵	۶۲	۱۷۵	۲۱	۹	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۷۱	۷۱	تاخیر	۲۶	۲۵۹	۱/۰	۲۹۷	۱۲۲	تاخیر	۶۰	۰/۰۷	۰/۰۷	۲/۳	۱	۴۰
هوازی و کره	هوازی و کره	۸۵	۶۳	۱۷۵	۲۱	۹	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۷۱	۷۱	تاخیر	۲۶	۲۵۹	۱/۰	۲۹۷	۱۲۲	تاخیر	۶۰	۰/۰۷	۰/۰۷	۲/۳	۱	۴۰
آب	آب	۸۵	۶۳	۱۷۵	۲۱	۹	۲/۱	۲/۱	۲/۱	۷۱	۷۱	تاخیر	۲۶	۲۵۹	۱/۰	۲۹۷	۱۲۲	تاخیر	۶۰	۰/۰۷	۰/۰۷	۲/۳	۱	۴۰
تخم مرغ و آرد	تخم مرغ و آرد	۸۵	۵۵	۲۰۰	۱۶	۱۰	۲/۵	۲/۱	۲/۶	۱۶۸	۱۶۸	۱۱	۶۱	۱۵۴	۲/۰	۱۸۹	۳۸۴	۱/۲۴	۲۶	۰/۰۶	۰/۰۹	۷/۸	۰	۷

ارزش تغذیه‌ای قسمت خوراکی مواد غذایی

ماده غذایی	اندازه‌ها واحدهای		گرم	رطوبت (g)	انرژی (kcal)	بروتئین (g)	چربی (g)	استیل‌های چرب			کلسترول (mg)	کربوهیدرات (g)	کالسیوم (mg)	فسفر (mg)	آهن (mg)	پتاسیم (mg)	سدیم (mg)	روی (mg)	ویتامین A (RE)	تیامین (mg)	ریبوفلاوین (mg)	نیاسین (mg)	اسید اسکروبیک (mg)	اسید فولیک (mg)
	تقریبی	گروه مصرفه						اسباع (g)	غیر اسباع یا یک مورد (g)	غیر اسباع (g)														
دوغش‌ها د			۱۴	۰	۱۲۵	۰	۱۴	۱/۴	۲/۷	۹/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
چربی‌ها			۱۳	۰	۱۱۵	۰	۱۳	۲/۳	۵/۸	۲/۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دوغش لبنانی		۱ف، ۱غ																						
چامله		۱ف، ۱غ	۱۴	۰	۱۲۵	۰	۱۴	۱/۹	۱۰/۳	۱/۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
دوغش زنبون		۱ف، ۱غ	۱۴	۱۵	۱۰۰	۱۰	۱۱	۱/۷	۲/۲	۵/۸	۸	تاجیر	۳	۴	۰/۸	۵	۸۰	۱۲	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر
ماپوتز		۱ف، ۱غ	۱۴	۱۶	۱۰۰	۱۰	۱۱	۷/۱	۲/۳	۰/۴	۳۱	تاجیر	۳	۳	تاجیر	۴	۱۱۶	۱۶	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر
کزه		۱ف، ۱غ	۱۲	۱	۴۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۲	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر	۰/۰۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
شیکر		۱ف، ۱غ																						
جای		۱ف، ۱غ، ۱دردو جای در ۱ لیوان آب)	۲۲۱	۱۰۰			تاجیر	تاجیر	تاجیر	تاجیر	۰	۱	۱	۴	تاجیر	۶۱	۱	۰	۰	۰/۸	۰/۳	۰/۸	۰	۰

*ق.غ= فاشق غذا خوری

منابع

الف) منابع انگلیسی

- 1- Kilgour O.F.G. Mastering Nutrition. Macmillan Education, LTD. 1987.
- 2- Mahan LK, Escott-Stump. S. Krause's Food and Nutrition Therapy, 12th Saunders Elsevier, St Louis 2008.
- 3- Wardlaw GM. Kessel M Perspectives in Nutrition. 6th ed. McGraw Hill. Toronto 2007.
- 4- Whitney Em, Cataldo CB, DeBruyne LK, Rolfes SR. Nutrition for Health and Health Care. West Publishing Co. New York 1996.

ب) منابع فارسی

- ۱- وزارت آموزش و پرورش؛ تغذیه (کتاب درسی)، تهران ۱۳۷۲.
- ۲- رکنی، ن. اصول بهداشت مواد غذایی، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۲۰۸، تهران ۱۳۷۲.
- ۳- سویچ کینگ ف، بورگس آ. تغذیه برای کشورهای در حال توسعه، (مترجمان: امین پور، جهانگیر تویسرکانی، رحمانی و صدری)، انتشارات انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، تهران ۱۳۸۴.
- ۴- گروه مؤلفین انجمن تغذیه ایران، راهنمای رژیم درمانی، انتشارات انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، تهران ۱۳۷۳.
- ۵- فرج‌زاده آلان. د. بهداشت مواد غذایی، انتشارات مؤسسه فرهنگی نور دانش، تهران ۱۳۷۹.

پ) منابع برای مطالعه بیشتر

- ۱- امیدوارن، شکوهی م، زاهدی م. راهنمای تغذیه نوجوانان، انجمن علمی تغذیه کودکان ایران و انجمن تغذیه ایران، تهران ۱۳۸۸.
- ۲- رابینسون؛ ک، هـ. اصول تغذیه، (مترجم: خلدی. ن) نشر سالمی، تهران ۱۳۷۸.
- ۳- رحمانی خ، امین پور، جهانگیر تویسرکانی ۱. قربانی ح (مترجمان). از غذای خود بهترین استفاده را بکنید. انتشارات انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، تهران ۱۳۷۸.
- ۴- زندی پ، خوش‌طینت. نگه‌داری مواد غذایی در یخچال، انتشارات انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور. تهران ۱۳۷۸.
- ۵- کلیشادی، تغذیه کودک و نوجوان در سلامت و بیماری، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۳۸۳.
- ۶- گیاهی ل، نسخه‌ای برای کاهش وزن سالم و ماندگار. انتشارات انجمن تغذیه ایران، تهران ۱۳۸۳.

