

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 هر یک 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 هر یک 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 پایین‌تنه 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. هر دو 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، دو روش ارزیابی پیشنهاد می‌شود: روش اول، روش محاسبه «نمایه توده بدن» (BMI) ^۱ با استفاده از وزن و قد فرد است. بدین ترتیب که وزن فرد برحسب کیلوگرم به مربع قد برحسب متر تقسیم می‌شود.

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

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

$$\text{BMI} = \frac{۷۰}{(۱/۷۸)^2} = ۲۲ \text{ کیلوگرم بر متر مربع}$$

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.

^۱ - BMI = Body Mass Index

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 می‌شود که وزن فرد بیش از ۲۰ درصد وزن مطلوب برای قد او باشد.

برای تعیین وزن مطلوب معمولاً از جدول‌های وزن برای قد استفاده می‌کنند. همان‌طور که در جدول ۱-۱۰ مشاهده می‌شود در دو گروه سنی ۱۹ تا ۳۴ سال و ۳۵ سال و بیشتر، افراد می‌توانند 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 | | قد (cm) |
| میانگین | دامنه | میانگین | دامنه | |
| 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 خون 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 ۰/۵ 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 به‌طور 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.

کم‌وزنی و لاغری

تعریف: کم‌وزنی 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. کم‌وزنی ممکن است در اثر عوامل مختلفی بروز کند که از جمله: بی‌اشتهایی عصبی، سرطان، بیماری‌های عفونی، اختلالات دستگاه گوارش و فعالیت جسمانی بیش از حد را می‌توان نام برد. زمینه‌های ارثی فرد نیز که بر میزان متابولیسم پایه و اندازه جثه فرد تأثیر می‌گذارد در بروز کم‌وزنی مؤثرند. مطالعات نشان داده است که کم‌وزنی نیز با افزایش میزان مرگ و میر به ویژه در افراد سیگاری همراه است.

پیشگیری و درمان کم‌وزنی: برای شروع درمان کم‌وزنی قبل از هر چیز باید با یک پزشک در مورد بررسی وضعیت هورمونی فرد، امکان وجود افسردگی یا وجود سایر بیماری‌هایی که موجب کم‌وزنی می‌شوند، مشاوره کرد. در درمان کم‌وزنی روش‌های زیر توصیه می‌شود:

۱. مواد غذایی غنی از کالری و مواد مغذی، از جمله غذاهای پرچربی خصوصاً روغن‌های گیاهی به تدریج افزوده شود. تعدادی از غذاهای پرانرژی عبارت‌اند از: پنیر، میوه‌های خشک، موز و مغزها.

۲. از مصرف نوشابه‌هایی مثل نوشابه‌های گازدار و سایر مواد مشابه که می‌تواند 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 می‌تواند باعث سیری زودرس شود.

۶. روی کاغذ نوع و مقدار غذای مصرفی خود را به‌طور 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:

(کیلوگرم) وزن

BMI

(متر مربع)^۲ (قد)

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 ۲-۱۰- 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 می‌شود. چهل هفته بعد، یک نوزاد متولد می‌گردد. جنین در دوران زندگی جنینی از طریق جفت در رحم مادر تغذیه می‌شود. 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. اندام‌های جنین در فاصله کوتاهی پس از لقاح شروع به تشکیل شدن می‌کنند، به این دلیل ۱۳ هفته اول بارداری (سه ماهه اول) دوران حساسی است که در صورت تغذیه نامناسب و ناکافی، یا مصرف داروها می‌تواند به اختلالات مادرزادی منجر شود. در سه ماهه دوم و سوم، رشد اندام‌ها ادامه می‌یابد و سرعت رشد قابل توجه است. کمبودهای تغذیه‌ای در ۷ ماه آخر بارداری نیز می‌تواند موجب اختلال در رشد جنین شده، بر بقای نوزاد تأثیر بگذارد. مطالعات نشان داده‌اند، 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 تغذیه‌ای در دوران بارداری

الف — افزایش نیاز انرژی: زنان در دوران بارداری به‌طور متوسط روزانه ۴۵۰ — ۳۵۰ کالری مازاد بر نیاز پیش از بارداری خود باید مصرف کنند (به‌ویژه در سه ماهه دوم و سوم). این مقدار کالری به‌طور 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. به‌طور کلی، پزشکان امروزه ادامه فعالیت‌های ورزشی مانند پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و شنا را در دوران بارداری تشویق می‌کنند. فقط ورزش‌هایی که نیاز به پریدن یا حرکت‌های شدید دارند مانند اسکی و دویدن سریع منع شده است.

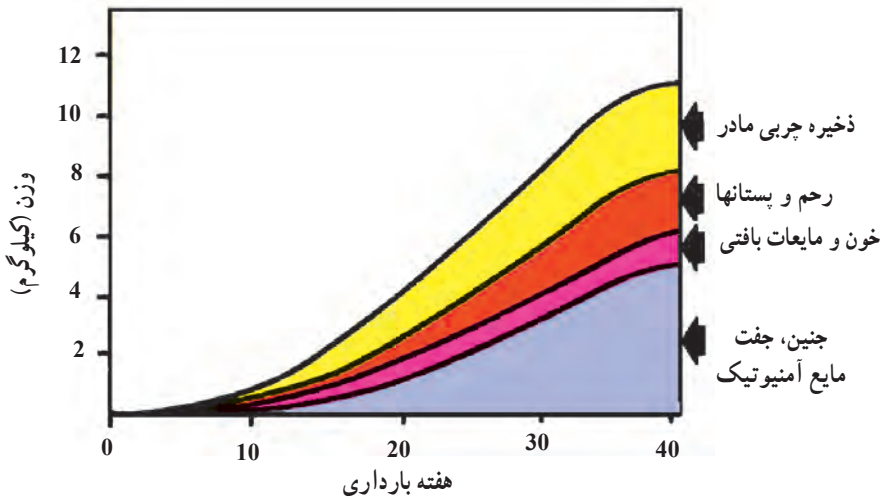
ب — افزایش نیاز به مواد مغذی: در دوران بارداری نیاز به مواد مغذی به میزان چشمگیری افزایش می‌یابد و به این دلیل غذای دریافتی زنان باردار باید حاوی مقادیر مناسب و بالای مواد مغذی باشد. بویژه میزان نیاز به ویتامین‌ها مانند فولات، ویتامین B_۶، C و D و املاحی مانند آهن، روی و کلسیم به شدت افزایش می‌یابد. در زنانی که در رژیم غذایی‌شان مقادیر کافی از این مواد مغذی را دریافت نکرده‌اند، اختلالات بارداری و مشکلاتی در جنین مشاهده شده است. در بسیاری از کشورهای دنیا این مواد مغذی، علاوه بر مواد غذایی، از طریق دادن قرص‌های مکمل در دوران بارداری نیز تأمین می‌شوند. در کشور ما، قرص‌های آهن تکمیلی از ماه چهارم بارداری به عنوان مکمل به زنان باردار داده می‌شود.

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 ۳۵° تا ۴۵° 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.

| | |
|--|-------------------------|
| کم‌وزن (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 ۲۹/۹-۲۵): | ۷-۱۱/۵ 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.



نمودار ۱-۱۱- اجزای افزایش وزن در دوران بارداری

تنظیم برنامه غذایی دوران بارداری

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

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

۳ سروینگ 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، مغزا | پروتئین، تیامین، ویتامین B ₆ ، ویتامین B ₁₂ ، آهن، روی | ۳ | گوشت ۹۰ - ۶۰ گرم حبوبات نصف لیوان، تخم مرغ ۱ عدد مغزا ۲ قاشق غذاخوری |
| چربیها و فندهای 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 عسل 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 علائق 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) | ۰-۳ | ۴-۶ | ۶-۸ | ۹-۱۱ | 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 مرباخوری) - شیرگاو |
| مواد غذایی غیرمجاز | هر نوع غذای دیگر | گندم، غلات مخلوط آب مرکبات، عسل | غذاهای دریایی، سفیده تخم مرغ، گوجه‌فرنگی، 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 «۳-۱۱» 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

جدول ۳-۱۱- راهنمای غذای روزانه برای نوجوانان

| اندازه هر سروینگ | تعداد سروینگ مورد نیاز روزانه | مواد مغذی تأمین شده | گروه غذایی |
|--|-------------------------------|---|---|
| یک لیوان شیر، یک لیوان ماست، ۴۵ گرم پنیر (معادل سه قوطی کبریت) | ۳ | پروتئین، ریوفلاوین، کلسیم ویتامین B _۱ | شیر و فرآورده‌های آن |
| $\frac{۳}{۴}$ لیوان خام، $\frac{۱}{۴}$ لیوان پخته | ۳-۴ | ویتامین A، ویتامین C، فولات، فیبر غذایی پتاسیم، منیزیم | سبزیها |
| یک عدد متوسط، $\frac{۳}{۴}$ لیوان آب میوه، $\frac{۱}{۴}$ لیوان انواع توت با انگور یا میوه‌جات پخته، $\frac{۱}{۴}$ لیوان میوه خشک | ۲-۳ | ویتامین C، فولات، فیبر غذایی، ویتامین A، پتاسیم | میوه‌ها |
| نان یک برش، غلات پخته، برنج، ماکارونی $\frac{۳}{۴}$ تا $\frac{۱}{۴}$ لیوان، ۲ عدد بیسکویت بزرگ | ۶-۱۰ | ویتامینهای B، آهن، فیبر غذایی، کربوهیدرات مرکب | نانها، برنج، غلات، ماکارونی |
| گوشت پخته بدون چربی ۹۰-۶۰ گرم، ۲ قاشق غذاخوری مغزها و دانه‌ها، تخم مرغ ۱ عدد، $\frac{۱}{۴}$ لیوان حبوبات پخته | ۴ | پروتئین، ویتامین‌های B _۶ ، B _{۱۲} ، B _۱ ، نیاسین، آهن، روی | گوشتها، تخم مرغ، حبوبات، مغزها، دانه‌ها |
| توصیه می‌شود تا حد ممکن مصرف این گروه محدود شود. | | انرژی | چربیها و قندهای ساده |

مصرف اندک 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 میان‌وعده‌ها تأمین شوند. مشکل، زمانی است که بیشتر مواد غذایی شیرین، پرنمک 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 به‌ویژه 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 (به‌طور 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 بیش‌تر 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 آنزیم‌های 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 B_۲ 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

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

خودآزمایی

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

بخش سوم

اصول بهداشت و نگهداری مواد غذایی

بهداشت مواد غذایی

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

۱. فساد مواد غذایی را تعریف کند.
۲. عوامل فساد میکروبی مواد غذایی را نام ببرد.
۳. شرایط رشد باکتری‌ها در مواد غذایی را تشریح کند.
۴. عوامل فساد میکروبی و راه‌های مبارزه و تخریب باکتری‌ها 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 آماده‌سازی 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 می‌کند 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 می‌دهد 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 بیماری‌زا است. به عبارتی فساد مواد غذایی نوعی به‌هدر رفتن غذا محسوب می‌شود که قابل پیشگیری است. فساد مواد غذایی ممکن است در اثر عوامل میکروبی و یا عوامل غیرمیکروبی صورت گیرد که هر یک از آن‌ها در این بخش توضیح داده خواهد شد.

۱- فساد میکروبی مواد غذایی

میکروب‌ها تقریباً همه‌جا زندگی می‌کنند: در بدن حیوانات و گیاهان (یعنی در همه مواد غذایی)، انسان، خاک (به عنوان مثال یک قاشق چای‌خوری خاک حاوی ۲ میلیون باکتری است)، آب، هوا و همه‌جا. میکروب‌ها دارای انواع مختلفی هستند، برخی از آن‌ها مفیدند، مانند باکتری اسیدلاکتیک که در تبدیل شیر به ماست کمک می‌کند. اما بسیاری دیگر به بافت‌های مواد غذایی حمله می‌کنند و باعث شکستگی ساختمان آن‌ها می‌شوند، در برخی موارد طعم و بوی آن‌ها را تغییر می‌دهند و در برخی دیگر باعث سمی شدن آن‌ها می‌گردند. مهمترین میکروارگانیسم‌هایی که در بهداشت مواد غذایی اهمیت دارند، عبارت‌اند از ویروس‌ها، تک سلولی‌ها، قارچ‌ها، مخمرها، کپک‌ها و باکتری‌ها.

الف - ویروس‌ها: کوچکترین میکروب‌ها هستند که فقط با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شوند. ویروس‌ها ۱۰۰۰ - ۱۰ برابر کوچکتر از باکتری‌ها هستند. موجودات مستقلی نیستند، بلکه به صورت انگل در سلول‌های سایر موجودات زندگی می‌کنند و تکثیر می‌یابند. بسیاری از ویروس‌ها باعث بیماری می‌شوند و پاتوژن (بیماری‌زا) هستند.

ب - تک سلولی‌ها: موجودات ساده تک سلولی هستند که اساساً در آب و خاک مرطوب زندگی می‌کنند. تک سلولی‌هایی که باعث انتقال بیماری از غذا به انسان می‌شوند آمیب‌ها هستند که از طریق آب، سبزی‌ها و میوه‌های آلوده به مدفوع وارد روده انسان شده، باعث اسهال شدید و خونریزی داخلی می‌گردند.

ج - قارچ‌ها: گروه وسیعی از گیاهان بدون سبزینه هستند که اساساً ساپروفیت^۱ می‌باشند. قارچ‌ها منبع مهم آنتی‌بیوتیک‌ها، پروتئین‌ها و ویتامین‌های معینی هستند و همچنین عامل اصلی فساد میکروبی غذاها می‌باشند. شایعترین نوع بروز قارچ‌ها در غذاهای نگهداری شده در شرایط مرطوب مشاهده می‌شود که ممکن است سم تولید کنند. انواع خاصی از قارچ‌های سمی هستند که باعث مرگ می‌شوند.

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

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 اسپرژیلوس 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 هضم کننده 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 ۲۵-۱ 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 = ۷/۴) 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

۱- pH = معیار اندازه‌گیری غلظت یون H در محیط مایع.



سالمونلا



سالمونلا



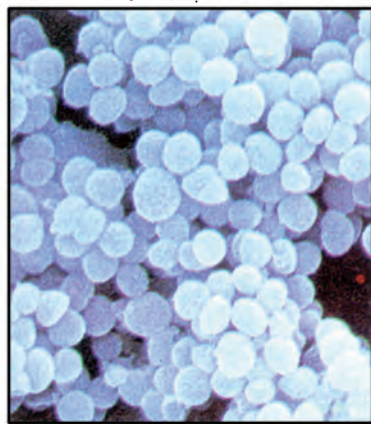
کلستریدیوم بوتولینوم



کمپیلوباکتر



باسیلوس سرئوس

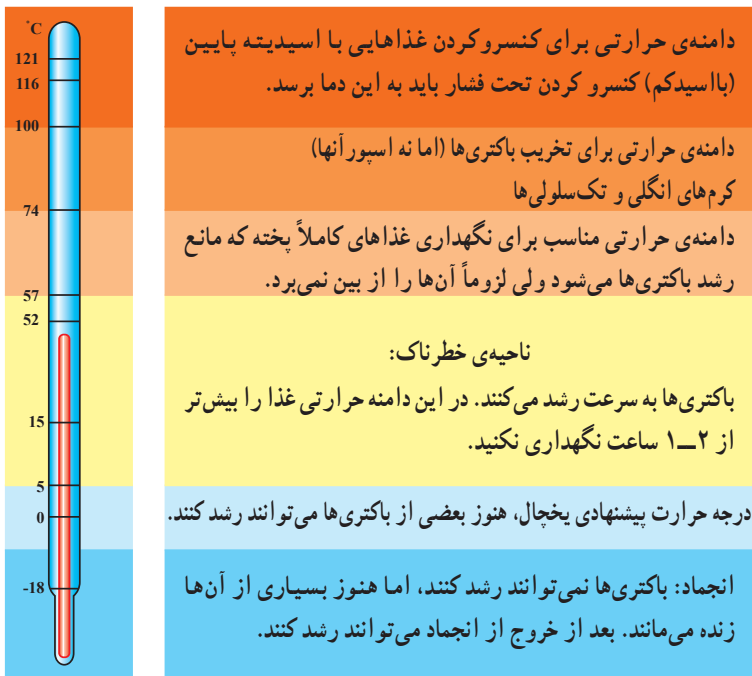


استافیلوکوک طلائی (اورئوس)

شکل ۱-۱۲- نمونه‌هایی از اشکال باکتریها

اکسیژن ندارند. گروهی از باکتری‌ها نیز به‌طور اختیاری با و یا بدون اکسیژن زندگی می‌کنند مثلاً کلستریدیوم‌ها بی‌هوازی و سالمونلا و استافیلوکوک طلایی، 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 غذازاد می‌شوند.

دمای مطلوب باکتری‌های بیماری‌زا که در بدن رشد می‌کنند و باعث بیماری می‌شوند، ۳۷ C است، که نزدیک به دمای طبیعی بدن انسان است. مثلاً دمای مناسب برای سالمونلا، ۳۷ C است. البته برخی از باکتری‌ها هستند که دمای پایین‌تر از ۵ درجه سانتیگراد را ترجیح می‌دهند و برخی دیگر در دماهای بالاتر از ۵۷ 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 می‌توان باکتری‌ها را از دسترسی به مواد غذایی دور نگه داشت. گرچه برخی از آن‌ها ممکن است مدت‌ها 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 نمی‌تواند تکثیر یابد. غذاهای خشک و هوای خشک مانع رشد باکتری می‌شود. محلول‌های غلیظ نمک و قند نیز به وسیله اسمز، آب مورد نیاز باکتری را از بین می‌برند و در اثر دهیدراتاسیون^۲ باکتری از بین می‌رود. برخی از انواع کپک‌ها، مخمرها، باکتری‌ها می‌توانند در شرایط خشک، نمکی و قندی نیز زنده بمانند.

ج - pH: محلول‌های اسیدی قوی (۴ - pH = ۰) اکثر باکتری‌ها را از بین می‌برد به استثنای باکتری‌های اسید دوست^۳ که در (۶ - pH = ۲/۵) زندگی می‌کنند. در محلول‌های قلیایی قوی (۹-۱۴ - pH) نیز اکثر میکروب‌ها از بین می‌روند.

د - اکسیژن: باکتری‌های هوازی در صورت محرومیت از اکسیژن مانند غذاهای بسته‌بندی شده در خلأ، و یا غذاهای کنسروی از بین می‌روند. ترکیبات غنی از اکسیژن مانند پرمنگنات پتاسیم برای از بین بردن باکتری‌های غیرهوازی بکار می‌روند.

ه - دما: حرارت مرطوب آب جوش یا بخار یا فشار دیگ‌های زودپز و حرارت خشک ناشی از چراغ‌ها، لامپ مادون قرمز و تنورهای نانوائی منابع حرارتی هستند که بر باکتری‌ها اثر می‌گذارند. باکتری‌های حساس به حرارت آن‌هایی هستند که اگر ۳۰ دقیقه در دمای C ۶۰ نگهداری شوند از بین می‌روند؛ شامل سالمونلا، شیگلا، استافیلوکوک و کلستریدیوم. غشای بسیاری از باکتری‌های عامل فساد مواد غذایی در دمای C ۶۰ از بین می‌روند. برای از بین رفتن کلستریدیوم بوتولینوم دمای C ۸۰ لازم است.

اسپورهای باکتری‌های مقاوم به حرارت مانند اسپورهای باسیلوس و کلستریدیوم پوشش ضخیمی دارند و قادرند در حرارت‌های ۸۰-۶۰ درجه سانتیگراد که بیشتر باکتری‌ها از بین می‌روند زنده بمانند. برای از بین بردن اسپور باسیلوس و کلستریدیوم دمای بالاتر از C ۱۲۱-۱۰۰ به مدت طولانی‌تری بیش از ۵ ساعت و یا فشار پخت با دمای C ۱۲۱ به مدت ۵-۱ دقیقه لازم است تا از بین بروند.

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

۲- کم شدن آب.

۳- باکتری‌هایی هستند که در محیط اسیدی رشد می‌کنند.

آنزیم‌های موجود در باکتری‌ها در دمای بالای C ۷۰ 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 | از بین رفته | | فعال | | غیر فعال | |
|----------|--|---|---------------------|---------|--------------|-------------|
| | میکروبه‌های فساد مواد غذایی مسمومیت‌های باکتریایی ناشی از غذا | تخریب اسپورها | تخریب سلولهای گیاهی | فعال | خوابیده | فریزر |
| | تخریب اسپورها | تخریب سلولهای گیاهی زنده ماندن اسپورها | رشد فعال | خوابیده | ۲۵ دمای اتاق | ۳۷ دمای بدن |
| | ۱۲۰ فشار پخت | ۱۰۰ دمای آب جوش | ۵۰ | ۷۰ | | |

و — تشعشع: نور قابل دیدن، اشعه ماوراء بنفش، پرتوهای x و گاما، اجزای طیف الکترومغناطیسی هستند که از نور خورشید در مقادیر مختلف تأیید 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

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

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. | ۴۸-۱۲ ساعت، عفونت شدید متجر به بیماری می‌شود. علائم اصلی 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 طلائی، 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 فروشدگان 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. | ۶-۲ ساعت علائم عمده شامل استفراغ توأم با برخی دردهای شکمی و اسهال است دوره بیماری ۳۶-۲۴ ساعت است. |
| کلستریدیوم غشای آندوتوکسین در روده آزاد می‌شود در مدفوع، فاضلاب و خاک یافت می‌شود. | گوشت‌های پخته، سوپها (خورشها) و گوشت پرندگان. اسپورها 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. | ۱۴-۱۲ 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 استریزه نشده‌اند. اسپورها 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. | ۳۶-۱۲ 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 گردو غبار خاک و سبزیهای خاصی یافت می‌شود. | باکتری هوازی سریعاً در برنج پخته شده و در شرایط گرم و مرطوب نگهداری شده تکثیر پیدا می‌کند. | ۶-۱ ساعت علائم: اسهال، استفراغ، درد شکمی است و کمتر از ۱۲ ساعت طول می‌کشد. |
| ویبریو پاراهمولتیوکوس آندوتوکسین در باکتری آب دریاها مناطق قاره‌ای یافت می‌شود. | ماهی، صدف ماهی و غذاهای دریایی خام یا فرآیند شده دریای آرام. | ۴۸-۲ ساعت علائم شامل: اسهال، استفراغ، 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 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 مدفوع در خانواده‌ها یا مراکز جمعیت صورت می‌گیرد. به وسیله مگس و فروشندهان غذا، انتشار می‌یابد. پیشگیری از طریق تأمین آب بهداشتی، پاکسازی دستشوییها (مستراحها) 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 کلروبریو ایجاد می‌شود. | انتقال از طریق آب یا غذای آلوده به مدفوع بیمار یا حامل است. اغلب حلزونها 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 هیدراتاسیون 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 ازبین 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 طیور و نیز سگ و گربه است. آب آلوده و شیر خام نیز بعضی مواقع وسیله‌ای برای انتقال عفونت هستند. | ۳-۵ روز، تب، استفراغ، دردهای شکمی و اسهال آبکی است. |
| عفونتهای اشرشیاکلی، این یک همزیست طبیعی در روده انسان است. برخی انواع آن بیماری‌زا هستند. | انتقال آن توسط آب آشامیدنی آلوده است. حضور اشرشیاکلی در آب، نشانه آلودگی مدفوعی است. آب فاضلاب تصفیه شده از طریق کشت اشرشیاکلی آزمایش می‌شود. اگر در آب نباشد آب آلوده به مدفوع نیست. | ممکن است یکی از علل گاستروانتریتهای نوزادی و یا اسهال مسافران باشد. |

| | | |
|--|--|---|
| <p>بین ۱-۲ میلیون نفر در دنیا از توبرکولوزیس از بین می‌روند تب، عرق شبانه، کاهش وزن.</p> | <p>انتقال از طریق شیر خام گاوهای آلوده با عفونت ناشی از بیمار آلوده است. پیشگیری به وسیله پاستوریزاسیون شیر، حذف شیر دامهای آلوده به توبرکولین، ارتقاء بهداشت فردی و تغذیه است. واکسیناسیون افراد جوان مصون نشده با واکسن ب ث ژ.</p> | <p>سل یا توبرکولوزیس توسط میکروباکتریوم توبرکولوزیس ایجاد می‌شود.</p> |
|--|--|---|

۲ - فساد غیر میکروبی مواد غذایی

غیر از میکروب‌ها عوامل محیطی‌ای وجود دارند که باعث فساد و ضایع شدن مواد غذایی می‌شوند. این عوامل شامل سه گروه فیزیکی - شیمیایی و بیولوژیکی هستند:

الف - عوامل فیزیکی: شامل موارد زیر است:

* **ضربه:** چون سلول‌های مواد غذایی به‌ویژه سبزی‌ها و میوه‌ها بسیار لطیف و شکننده‌اند با وارد نمودن ضربه پاره شده، مواد داخل سلول بیرون می‌ریزد و باعث فساد سریع و از بین رفتن مواد مغذی می‌گردد. بنابراین هنگام برداشت، حمل و نقل و استفاده نهایت دقت باید صورت گیرد که به‌طور مثال تخم مرغ ترک بر ندارد، در سبزی‌های برگ‌پارگی ایجاد نشود، خار و خاشاک میوه و سبزی باعث زخم برداشتن سلول‌ها نشوند و بالاخره مواد غذایی له نگردند. مواد غذایی آسیب دیده نباید استفاده شود.

* **اکسیژن:** تنفس سلولی مواد غذایی به‌خصوص سبزی‌ها و میوه‌ها باعث ادامه عمل رسیدن می‌شوند. برای این کار اکسیژن هوا را دریافت و گاز کربنیک متصاعد می‌نمایند و با این واکنش کربوهیدرات ذخیره شده در مواد غذایی اکسیده می‌شود. مواد غذایی دور از اکسیژن هوا باید نگهداری شود.

* **حرارت:** درجه اکسیداسیون مواد غذایی در اثر حرارت افزایش می‌یابد. میزان حرارت مواد غذایی در پخت باید کنترل شود.

* **نور:** نور ماوراء بنفش باعث تسریع واکنش شیمیایی گشته، فساد مواد غذایی را به‌وجود می‌آورد. مانند اسیدهای چرب که نور ماوراء بنفش را به مقدار زیاد جذب می‌کند.

* **رطوبت:** هوای متعادل تأثیر نگهدارنده دارد ولی چنانچه این تعادل مختل شود فساد مواد غذایی به‌وجود می‌آید. به‌طور مثال، رطوبت زیاد در چربی‌ها باعث هیدرولیز و اسیدی شدن مواد چرب می‌شود در حالی که رطوبت زیاد در میوه‌ها و سبزی‌ها ضامن کیفیت و تازگی بهتر آن‌ها می‌باشد.

ب - عوامل شیمیایی: شامل موارد زیر است:

* **سموم طبیعی:** بسیاری از گیاهان، مواد قلیایی سمی دارند که آن‌ها را استخراج کرده در تهیه داروهای درمانی مورد استفاده قرار می‌دهند. همچنین در میان حیوانات نژادهایی از ماهی وجود

دارد که طبیعت سمی دارد و باعث مرگ انسان می‌شود.

*** افزودنی‌ها:** عناصر شیمیایی هستند که عمده‌اً به مواد غذایی فرآوری شده برای حفظ طعم، رنگ، بافت ترکیب تغذیه‌ای و تحریک اشتها اضافه می‌شوند. افزودنی‌ها به هر دلیلی که به مواد غذایی اضافه شوند باید توسط قوانین حمایت‌کننده کنترل گردند. مقدار افزودنی‌های مجاز هم باید کنترل شود زیرا سرطان‌زایی بعضی از آن‌ها ممکن است بعد از چند نسل بروز کند. بنابراین مقدار استفاده شده باید بسیار کم باشد. رنگ‌های مصنوعی که در مواد غذایی به کار می‌روند برخلاف رنگ‌های طبیعی موجود در مواد غذایی بسیار مضر هستند به ویژه برای کودکان.

*** آفت‌کش‌ها:** مسمومیت شیمیایی در اثر مجاورت مواد غذایی با آفت‌کش‌های حاوی جیوه و حشره‌کش‌هایی که دارای د.د.ت (D.D.T) می‌باشند، به وجود می‌آید.

*** آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها:** گوشت دام و طیور ممکن است حاوی آنتی‌بیوتیک و یا هورمون تزریق شده برای رشد سریع و فربه شدن آنان قبل از کشتار باشد، استفاده مکرر از این نوع گوشت‌ها سبب تغییر و تحولات فیزیولوژیکی در بدن انسان می‌گردد.

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

بسته‌بندی‌های پلاستیکی: چنانچه مواد غذایی در مجاورت بعضی مواد پلاستیکی قرار گیرند می‌توانند در اثر واکنش با بعضی هیدروکربن‌ها باعث آلودگی مواد غذایی شوند. مواد غذایی در پلاستیک‌های 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:

*** آنزیم‌ها:** در کلیه مواد غذایی وجود دارند و می‌توانند باعث تجزیه مواد داخل سلول اطراف آن شوند. این فرآیند در سلول‌های مرده و همچنین در آغاز مرگ سلول انجام می‌گیرد. آنزیم‌ها با تجزیه سلولی موجب رسیدن مواد غذایی می‌شوند. از آنزیم‌ها برای لطیف کردن گوشت ماهیچه نیز استفاده می‌شود. میوه‌ها و سبزی‌هایی که صدمه دیده‌اند خیلی سریع به وسیله آنزیم فنل اکسیداز در مجاورت هوا قهوه‌ای می‌شوند.^۱ برای جلوگیری از این پدیده از روش تثبیت آنزیم (بلانچینگ)^۲ استفاده می‌کنند که عبارت است از فروبردن میوه یا سبزی تمیز شده در آب داغ (C ۹۳-۸۲) برای مدت یک و نیم دقیقه. این عمل آنزیم‌ها 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 به‌طور

۱ – Browning

۲ – Blanching

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، چوندگان و پرندگان قرار می‌گیرند. غذاهای انبار شده مثل غلات نه تنها در اثر جویدن چوندگان 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 غیر خوراکی مثل پوست، استخوان، امعا و احشا، پوسته سخت آبریان 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 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 طبع روی مواد غذایی با منشأ گیاهی

| ماده غذایی گیاهی | تأثیر طبع | مواد مغذی از دست رفته |
|------------------|---|--|
| سبزیها | سلولز دیواره سلول نرم می شود و سلولها از هم جدا می شوند. نشاسته درون سلولها زله ای شده و ذرات شکسته می شوند. رنگها کم رنگ می شوند. بعضی از اسیدهای آمینه و شکر قهوه ای می شوند. | به وسیله حرارت و خیساندن مواد معدنی و ویتامین C (۶۰ درصد از دست می رود) ویتامین B _۱ (۴۰ درصد از دست می رود) اسید فولیک آزاد (تا ۹۰ درصد) از دست می رود. |
| میوه ها | دیواره سلولها نرم و سلولها آزاد می شوند. پکتین و صمغ آزاد می شوند. چنانچه مایع پخت، شکر داشته باشد میوه ها چروکیده می شوند ولی اگر مایع پخت آب تنها باشد میوه ها باد می کنند. | در اثر حرارت تا ۷۵ درصد از ویتامین C از دست می رود و مواد معدنی و شکر از میوه جدا شده داخل مایع پخت می ریزند. |
| غلات | ذرات نشاسته باد کرده، زله مانند می شوند. حرارت بیشتر موجب تجزیه نشاسته می شود. اسیدهای آمینه و شکر قهوه ای می شوند و گلوتن تغییر شکل می دهد. | حرارت ۸۰-۴۰ درصد اسید نیکو تیک و ۱۰ درصد ویتامین B _۱ را از بین می برد. |
| شکر و سوکروز | حلالیت با درجه حرارت افزایش می یابد و حرارت خیلی زیاد موجب کاراملیزه شدن شکر و سوکروز می شود. | |

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

| ماده غذایی حیوانی | تأثیر طبع | مواد مغذی از دست رفته |
|-------------------|--|---|
| ماهی | پروتئین به سرعت تغییر شکل می دهد. کلاژن بافت پیوندی سریع زله ای می شود و گوشت ماهیچه جمع می شود. | مواد معدنی درون مایع پخت می ریزد. |
| گوشت | پروتئینها آرام آرام تغییر شکل می دهند. کلاژن بافت پیوندی زله ای می شود و فیبر ماهیچه از هم جدا می گردد. آب گوشت خارج شده، ماهیچه جمع می شود. میوگلوبین قرمز تبدیل به قهوه ای شده، بعضی از اسیدهای آمینه و شکر قهوه ای می شوند. چربی گوشت آب شده و یا در حرارت بالا قهوه ای می شود و میکروپها از بین می روند. | پپتیدها، اسیدهای آمینه، مواد معدنی و ویتامینهای گروه B (تا ۳۰ درصد از دست می روند) ویتامینهای A و D داخل آب گوشت می شوند. |
| شیر | حرارت باعث تغییر شکل پروتئین شیر می شود. به صورت پوسته روی شیر دیده می شود. کلسیم شیر رسوب می نماید. لاکتوز کاراملیزه می شود. چربی شیر نرم و آب می گردد. | ویتامینهای C، B _۱ ، B _۲ و اسید فولیک (تا ۲۵ درصد) از دست می روند. میکروپها کشته می شوند. |
| پنیر | پروتئین تغییر شکل می دهد. چربیها آب می شوند. | ویتامین B _۱ (تا ۲۵ درصد) از دست می رود اسید فولیک تقلیل می یابد. |
| تخم مرغ | پروتئین در حرارت کم و در حرارت بالا تغییر شکل می دهد. جمع شدن و منعقد شدن در حرارت بالا صورت می گیرد. | ویتامینهای B _۱ و B _۲ (تا ۲۵ درصد) از دست می رود. ویتامین B _{۱۲} تقلیل می یابد. |
| چربیها و روغنها | ذوب شدن بیه، ایجاد فساد به خاطر اکسیداسیون و تجزیه چربیها در حرارت بالا صورت می گیرد. | از دست رفتن اسیدهای چرب ضروری و ویتامین E. |

۱- بهتر است سبزیها و میوهها را در حرارت ملایم بدون پوست کنند 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 روشهای 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 ویتامینها است و هرگونه شرایط طبخ را تحمل می کند. |
| ویتامین C | غیرمقاوم ترین ویتامینهاست 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 آنتی اکسیدان 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 بپرهیزید. در طبخ غذا از روغن مایع استفاده کنید.
- ۳- در ظرف پخت را کاملاً بسته نگه دارید تا ویتامینهای 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.
- ۵- به محض پخته شدن غذا، از حرارت دادن اضافی آن (جهت جافتاندن) بپرهیزید، زیرا

۱- حرارت بسیار بالا یا UHT = Ultra Heat Temperature

حرارت اضافی موجب از بین رفتن مواد مغذی می‌گردد.

۶- برنج را با آب کم و به دفعات کم بشوید، تا حتی الامکان ویتامین‌های 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- سبزی‌ها 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 سبزی‌های خرد شده را در مجاورت هوای آزاد قرار ندهید زیرا ویتامین‌های آن‌ها از بین می‌رود.

۹- برای پخت سبزی‌ها، بهتر است ابتدا آب را جوش آورده، سپس سبزی‌ها را در آن بریزید. با این عمل آنزیم تجزیه کننده ویتامین‌ها از بین می‌رود.

۱۰- برای پختن سیب‌زمینی، پس از شستن کامل آن را با پوست در مقدار کمی آب که قبلاً جوش آمده قرار دهید. به‌طور کلی بهتر است سیب‌زمینی 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 مسمومیت‌های غذایی و عفونت‌های ناشی از غذا چیست؟ با مثال توضیح دهید.

۶. عوامل فساد غیر میکروبی به چند گروه تقسیم می‌شوند؟ آن‌ها را نام ببرید.

۷. عوامل فساد فیزیکی کدامند؟

۸. ضربه چگونه سبب فساد مواد غذایی می‌شود؟

۹. اکسیژن هوا چگونه باعث فساد مواد غذایی می‌شود؟

۱۰. عوامل فساد شیمیایی کدامند؟

۱۱. افزودنی‌ها چه هستند؟

۱۲. هورمون چگونه سبب آلودگی مواد غذایی می‌شود؟

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.