

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تغذیه

لیپیدها

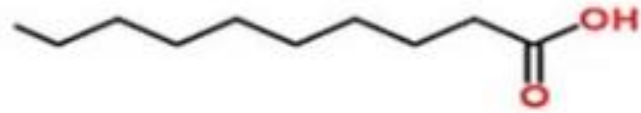
● تعریف لیپید:

لیپیدها یا چربی‌ها ترکیبات ناهمگون نامحلول در آب و محلول در حلال‌های آلی مانند اتر، بنزن و کلروفرم هستند و کمتر بصورت آزاد و بیشتر بصورت ترکیب با سایر ترکیبات دیده می‌شوند. دسته‌ای از مواد مغذی که عموماً به چربی و روغن شناخته شده‌اند. چربی‌ها در مقایسه با کربوهیدرات‌های پلیمر ملکول‌های کوچکی هستند و اکسیژن کمتری دارند.

● اهمیت بیولوژیکی لیپیدها:

- ✓ مهمترین منبع تولید انرژی هستند: از سوختن ۱ گرم لیپید ۹ کیلو کالری (۲۰ - ۳۰٪ انرژی مورد نیاز)
- نکته:** یک سیب زمینی ۸۰ کالری است اما وقتی آن را سرخ کنیم به ۴۰۰ کالری می‌رسد.
- ✓ مهمترین ترکیبات ذخیره‌ی انرژی بدن که در بافت چربی (بیشتر) و بافت ماهیچه‌ای ذخیره می‌شوند (در مردان ۱۵٪ - ۲۰٪ و در زنان ۱۸٪-۲۵٪ وزن بدن را چربی تشکیل می‌دهد)
- ✓ به صورت عایق در زیر پوست در برابر سرما و گرما و مقاوم در برابر تحریکات عصبی و مکانیکی بکار برده می‌شوند.
- ✓ از اجزای اصلی تشکیل دهنده غشای سلول می‌باشند.
- ✓ با پروتئین‌های اختصاصی ترکیب شده، به فرم لیپوپروتئین محلول درآمده و سبب انتقال لیپیدها در جریان خون می‌شوند.
- ✓ حلال برخی از ویتامین‌های غیر محلول در آب مانند ویتامین‌های D، K، E، A می‌باشند.
- ✓ چربی‌های موجود در غذا باعث کاهش ترشح اسید معده، کاهش تخلیه معده و تحریکات ترشح صفرا و پانکراس می‌شوند.

● طبقه‌بندی لیپیدها:



Fatty Acids

○ لیپیدهای ساده:

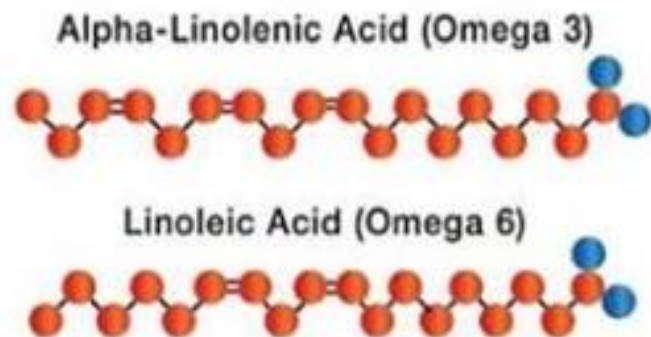
- اسیدهای چرب (واحد سازنده‌ی چربی)
- چربی‌های خنثی: اسید چرب + گلیسرول (مونوگلیسریدها، دی‌گلیسریدها، تری‌گلیسریدها)
- واکس‌ها: اسید چرب + الکل با وزن ملکولی بالا (استرهای استرول و غیر استرول)

○ لیپیدهای ترکیبی:

- فسفولیپیدها: اسید فسفریک + اسید چرب + باز نیتروژنی (۱-گلیسرولفسفولیپید، ۲-گلیسرولفسفولیپید)
- گلیگولیپیدها: اسید چرب + مونوساکارید + باز نیتروژنی
- لیپوپروتئین: لیپید + پروتئین

○ ترکیبات شبه چربی:

- استرول‌ها (کلسترول، ویتامین D، نمک‌های صفراوی)، هورمون‌های جنسی، پروستاگلاندین‌ها
- ویتامین‌های A، E، K



● نام گذاری اسیدهای چرب $\omega 9/\omega 6/\omega 3$:

اسیدهای چرب با محل قرار گرفتن پیوند دوگانه شناخته می‌شوند:

α - اولین کربن مجاور گروه کربوکسیل

β - دومین کربن مجاور گروه کربوکسیل

ω - آخرین کربن مجاور گروه کربوکسیل

کربن شناخته شده با امگا از کربن متیل انتهایی شمارش می‌شوند.

- $\omega 3$: سومین کربن از متیل انتهایی پیوند دوگانه دارد.

- $\omega 6$: ششمین کربن از متیل انتهایی پیوند دوگانه دارد.

- $\omega 9$: نهمین کربن از متیل انتهایی پیوند دوگانه دارد.

نکته: به طور کلی وقتی از ω استفاده می‌کنیم یعنی آن اسید چرب پیوند دوگانه دارد و اشباع نشده است.

■ انواع اسیدهای چرب براساس تعداد پیوند دوگانه:

۱. اسیدهای چرب اشباع (SFA:Saturated fatty acid): اسیدهای چرب اشباع شده که بین کربن‌ها فقط یک پیوند وجود دارد. مثلا روغن پالم با ۱۴ کربن که اصلا پیوند دوگانه ندارد و هیدروژن بیشتر نمی‌گیرد. همچنین بیشتر در محصولات حیوانی مثل کره و لبنیات وجود دارد.

۲. اسیدهای چرب غیر اشباع (Unsaturated fatty acid):

• اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA:Mono unsaturated fatty acid)

یکی از فراوان ترین منابع MUFA در رژیم غذایی، اسید اولئیک (با ۱۸ کربن و یک باند دوگانه) است. روغن زیتون و روغن کلزا عمده ترین منابع این اسید چرب هستند. (سایر منابع شامل مغزها و اواکادو هستند). این اسیدهای چرب از طریق کاهش کلسترول، LDL و کلسترول توتال، اثرات مفیدی دارند. همچنین نسبت به سایر چربی‌ها این اسیدهای چرب موجب کاهش تجمع چربی در کبد شده، رها شدن چربی از کبد را افزایش می‌دهند و بازگشت اسیدهای چرب از بافت چربی به کبد را نیز کاهش می‌دهند که در نتیجه موجب بهبود التهاب کبد می‌شوند. روغن هسته انگور، روغن بادام زمینی، روغن ذرت، غلات، روغن آفتابگردان، دانه گندم کامل و آرد جو دوسر از دیگر منابع MUFA هستند.

نکته: در رژیم غذایی مدیترانه‌ای از اسید چرب غیر اشباع بخصوص زیتون و روغن زیتون زیاد استفاده می‌شود. بنابراین میزان بروز بیماری‌های قلبی-عروقی در این کشورها پایین است.

• اسیدهای چرب چندین غیر اشباع (PUFA:Poly unsaturated fatty acid):

○ اسیدهای چرب امگا ۳: ۱۸ کربن با سه بانده دوگانه (لینولنیک) در گردو، جوانه گندم، سویا، دانه کتان

نکته: گردو در بیماری‌های مفصلی و پوستی استفاده می‌شود.

مطالعات نشان داده‌اند که میزان دریافت اسیدهای چرب چند بانده غیر اشباع نسبت به اسیدهای چرب اشباع در افراد مبتلا به کبد چرب، کمتر از افراد سالم است. بعضی از انواع چربی‌ها می‌توانند در کبد چرب نقش محافظتی داشته باشند که مهمترین آن‌ها اسیدهای چرب امگا ۳ (با ۱۸ کربن و ۳ بانده دوگانه) است. مهمترین منبع اسید چرب امگا ۳ روغن ماهی است. این اسیدهای چرب باعث افزایش حساسیت به انسولین، کاهش محتوای تری‌گلیسرید کبدی، کاهش میزان آنزیم‌های کبدی در سرم و کاهش التهاب کبد می‌شوند.

▪ منابع غذایی امگا ۳:

- ✓ ماهی ساردین (مهم‌تر)
- ✓ ماهی خال مخالی – آتلانتیک
- ✓ شاه ماهی
- ✓ تخم مرغ (مرغ‌های تغذیه شده با امگا ۳)
- ✓ کتان، روغن جوانه گندم، روغن کلزا (کانولا)، گردو (حاوی ALA)
- ✓ ماهی کولی
- ✓ خرچنگ، میگو و صدف
- ✓ روغن کبد ماهی (Cod)
- ✓ روغن سویا، روغن دانه

مهمترین اسیدهای چرب امگا ۳ نیز شامل آلفا-لینولئیک اسید (ALA)، دوکوزاهگزانوئیک اسید (DHA) و اکوزاپنتانوئیک اسید (EPA) می‌باشند.

نکته: دوکوزا هگزانوئیک اسید در رشد بچه تاثیر دارد و در شیر خشک یافت می‌شود.

○ **اسیدهای چرب امگا ۶:** ۱۸ کربن با ۲ باند دوگانه (در روغن‌های گیاهی نظیر آفتابگردان): اسید لینولئیک

نوع دوم PUFA عبارت است از اسیدهای چرب امگا ۶ که برخلاف امگا ۳ خاصیت التهابی داشته و انعقاد و لخته شدن خون را افزایش می‌دهد که باید کمتر از امگا ۳ مصرف شود.

▪ منابع غذایی امگا ۶:

اسید لینولئیک (LA) و اسید گامالینولئیک (GLA) و آراشیدونیک اسید از عمده‌ترین اسیدهای چرب امگا ۶ هستند.

✓ اسید لینولئیک در روغن‌های ذرت، آفتابگردان، سویا یافت می‌شود

✓ آراشیدونیک اسید در تخم مرغ، گوشت قرمز و غلات موجود می‌باشد.

✓ اسید گامالینولئیک اسید بخلاف سایرین، خاصیت ضد التهابی دارد و به ویژه در سنین بالاتر با تحریک تولید هورمون

ضد التهاب ایکوزانوئید از بیماری‌های التهابی پیشگیری می‌کند. روغن‌هایی که با روش استاندارد از گل گاو زبان،

نارگیل، آووکادو و شاهدانه تهیه می‌شوند، سرشار از اسید گامالینولئیک می‌باشند. به عبارتی بهترین منابع غذایی

حاوی اسید گامالینولئیک نارگیل، آووکادو، شاهدانه و گل گاو زبان است.

نکته: روغن نارگیل اسید چرب متوسط زیادی دارد.

مهم ترین اسیدهای چرب و منابع غذایی آن ها

منابع غذایی	نوع اسید چرب	نام اسید چرب
روغن پالم، چربی گوشت گاو، روغن هسته پالم	SFA	پالمیتیک
گره کاکائو، چربی گوشت گاو	SFA	استئاریک
روغن نارگیله گره	SFA	اسید میریستیک
روغن نارگیله، روغن هسته خرما	SFA	اسید لوریک
روغن زیتونه، روغن گلزا (کانولا)	MUFA	اسید اولئیک
روغن ذرت، روغن سویه، روغن گل رنگه، روغن پنبه دانه	PUFA	اسید لینولئیک
روغن سویه، روغن دانه کنانه، روغن گلزا (کانولا)	PUFA	اسید لینولنیک
انواع گوشت ها	PUFA	اسید آراشیدونیک
روغن ماهی	PUFA	اسید
		ایگوزاپالنتاتوئیک
روغن ماهی	PUFA	اسید
		دگوزاهگزانوئیک

● تقسیم بندی اسیدهای چرب بر اساس تعداد کربن:

- کم کربن ← کوتاه زنجیر
- بیشتر از ۱۲ کربن ← بلند زنجیر

■ اسیدهای چرب ضروری (ویتامین F)

اسیدهای چرب ضروری، که گاه «ویتامین اف» هم نامیده می‌شوند، به دسته‌ای از اسیدهای چرب گفته می‌شود که مصرف آنها برای سلامتی انسان و دیگر حیوانات ضروری است، چرا که بدن انسان و بدن اکثر حیوانات توانایی ساخت آنها از دیگر مواد غذایی را ندارد. اصطلاح **اسید چرب ضروری** صرفاً به اسیدهای چربی گفته می‌شود که برای فرآیندهای بیولوژیکی بدن به آنها احتیاج است. در حال حاضر فقط دو نوع اسید چرب ضروری برای بدن انسان شناخته شده است که عبارت‌اند از: اسید آلفا لینولنیک (w3)، اسید لینولئیک (w6) و اسید آراشیدونیک (w6). آراشیدونیک اسید فقط در کودکان ضروری است و در بزرگسالان بدن قادر به ساخت آن است.

کمبود این اسیدها در بدن باعث بروز ضایعات کلیوی و اختلال شدید در رشد شده و در زن‌های باردار موجب سقط جنین می‌شود. همچنین کمبود این اسیدها باعث خشکی پوست (اگزما)، ریزش موها، افت سیستم ایمنی، کاهش مقاومت بدن در برابر امواج رادیویی، خشک شدن دهان و خشک شدن چشم‌ها می‌گردد. کمبود این اسیدها ممکن است موجب بروز سرطان شود. در یک رژیم غذایی متعادل نسبت w6:w3 باید حدود (۵:۱) باشد، در حالی که این نسبت در حال حاضر بین ۱۵:۱ تا ۲۰:۱ متغیر است. یعنی بیشتر w6 مصرف می‌کنیم؛ زیرا w6 بیشتر در گوشت قرمز و منابع حیوانی وجود دارد اما w3 بیشتر در گیاهان و ماهی است. پس مصرف سبزیجات می‌تواند ما را به نسبت ۵:۱ امگا ۳ و امگا ۶ نزدیک کند.

اسیدهای چرب امگا ۳ بطور عمده در دانه‌ها، مغزها و ماهی‌های چرب یافت می‌شوند. روغن کلزا (کانولا)، تخم کتان و شاهدانه منابع خوبی از w3 هستند. اسیدهای چرب امگا ۶ بطور معمول در روغن‌های گیاهی نظیر آفتابگردان، ذرت و سویا وجود دارند.

نکته: مصرف ماهی به میزان ۲ بار در هفته تأمین‌کننده‌ی امگا ۳ بدن است.

نکته: در کمبود اسیدهای چرب ضروری فرد دارای پوست خشک موزائیکی می‌شود.

■ کلسترول

کلسترول برای بدن ضروری است و بدون کلسترول نمی‌توانیم زندگی کنیم! بسیار از هورمون‌ها از جمله هورمون‌های استروئیدی، پروستاگلاندین‌ها، هورمون‌های جنسی، ویتامین D اساساً بر پایه‌ی کلسترول ساخته می‌شوند. اگر دریافت کلسترولمان صفر باشد، بدنمان خودش روزی ۲ گرم کلسترول می‌سازد.

ارتباط مستقیمی بین مقدار کلسترول خون و بروز بیماری‌های قلبی عروقی وجود دارد. با کاهش هر یک درصد از سطح کلسترول خون ۲ درصد از میزان بروز بیماری‌های قلبی عروقی کم می‌شود. کارشناسان تغذیه میزان دریافت کلسترول روزانه را کمتر از ۳۰۰ mg/dl توصیه می‌کنند. دریافت کلسترول زیاد از طریق رژیم غذایی موجب افزایش LDL یا کلسترول بد می‌شود، با این حال، تأثیر منفی آن کمتر از اسیدهای چرب اشباع است. بیشتر مواد غذایی حاوی چربی‌های اشباع به ویژه چربی‌های حیوانی و جامد، منبع غنی از کلسترول بوده و محدودیت مصرف آن‌ها به کاهش کلسترول دریافتی منجر می‌شود. زرده‌ی تخم مرغ غنی از کلسترول است ولی به دلیل این که میزان چربی اشباع در تخم مرغ پایین است، تأثیر کلسترول زرده‌ی تخم مرغ بر LDL کمتر از سایر منابع غذایی حاوی کلسترول می‌باشد. کارشناسان تغذیه روی سطح بر اساس نتایج تحقیقات اخیر، اعلام نموده‌اند که کلسترول تخم مرغ در بروز بیماری قلبی عروقی نقش مؤثری ندارد. اگر روزی یک تخم مرغ مصرف کنیم و رژیم غذایی ما از نظر مواد غذایی دیگر مثل سبزی‌ها و ... متعادل و به حد کافی باشد، مشکلی ایجاد نمی‌شود اما مشکل مربوط به زمانی است که تعادل به هم بخورد. یک تخم مرغ حدوداً ۲۸۰ تا ۲۹۰ کلسترول دارد. یک لیوان شیر نصف این مقدار کلسترول دارد.

منابع غذایی حاوی کلسترول: مغز، جگر، دل، زبان، کله پاچه، گوشت قرمز

■ لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL):

در HDL میزان پروتئین بیشتر و میزان چربی کمتر است. HDL باعث می‌شود تا کلسترول از جدار داخلی شریان‌ها جدا شود و به سمت کبد می‌برد و به همین دلیل به آن کلسترول خوب هم گفته می‌شود. سطح این نوع چربی، با بروز بیماری‌های قلبی عروقی رابطه عکس دارد و با افزایش آن در خون، خطر بروز این بیماری‌ها کاهش می‌یابد. تحقیقات نشان داده‌اند که یک واحد افزایش HDL می‌تواند بروز بیماری‌های قلبی عروقی را ۲ تا ۳ درصد کاهش دهد. ورزش و کم کردن وزن باعث افزایش سطح HDL می‌شود و عواملی مانند چاقی، کم تحرکی، مصرف سیگار، افزایش تری‌گلیسیرید خون باعث کاهش سطح این چربی می‌شود.

■ لیپوپروتئین با چگالی پایین (LDL):

LDL چربی را از کبد به سمت رگ‌ها و اندام‌ها می‌برد و برعکس HDL عمل می‌کند. میزان پروتئین آن کمتر و میزان چربی آن بیشتر است. وقتی سطح LDL سرم بالا می‌رود در واقع میزان کلسترول خون نسبت به کلسترول مورد نیاز بدن بالاست. در این شرایط خطر بیماری‌های قلبی عروقی افزایش می‌یابد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که با کاهش یک واحد سطح LDL خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی ۱ تا ۲ درصد کمتر می‌شود. بخشی از LDL خون اکسیده شده و در جدار شریان‌ها قرار می‌گیرد و همین مساله منجر به شروع اولین مرحله ایجاد آترو اسکلروز (سخت شدن و تنگ شدن جدار شریان‌ها) می‌شود. به همین دلیل به LDL، کلسترول بد نیز گفته می‌شود. رژیم غذایی حاوی اسیدهای چرب اشباع و کلسترول بالا موجب افزایش سطح LDL می‌گردد. برای جلوگیری از افزایش چربی‌های خون، رژیم غذایی مناسب همراه با فعالیت بدنی کافی توصیه می‌شود. مشخصه این رژیم غذایی، کاهش چربی دریافتی، به ویژه کاهش سهم چربی‌های اشباع و افزایش چربی‌های غیراشباع و نیز کاهش سهم اسیدهای چرب ترانس است. به علاوه، تعادل

در دریافت چربی رژیم غذایی نقش مهمی در حفظ سلامتی افراد دارد. در یک رژیم غذایی سالم توصیه می‌شود که ۱۵ تا ۳۰ درصد از کل انرژی دریافتی روزانه از چربی‌ها تأمین شود.

■ تری گلیسیرید

تری گلیسیرید بالا باعث می شود که سطح خون HDL کاهش یابد. در حقیقت پائین بودن سطح HDL است که در حضور تری گلیسیرید بالا عامل خطر است نه سطح بالای خود تری گلیسیرید. در افراد چاق و برخی از بیماری های کلیوی سطح تری گلیسیرید خون افزایش می یابد. استفاده از یک رژیم غذایی کم چربی و کاهش مصرف کربوهیدراتها، کاهش میزان چربی اشباع در رژیم غذایی روزانه و افزایش فعالیت بدنی، می تواند تری گلیسیرید خون را پایین آورد.

نکته: خوردن اسیدهای چرب باعث افزایش تری گلیسیرید می شود. مصرف غذاهای کربوهیدراتی به صورت تری گلیسیرید در بدن ما خودش را نشان می دهد. یعنی بدون مصرف زیاد چربی هم میزان تری گلیسیرید خون می تواند بالا برود. مقادیر قابل قبول، مرز خطر و حد بالای چربی های خون در جدول زیر آمده است:

مقدار خطرناک mg/dl	مرز خطر mg/dl	مقدار قابل قبول mg/dl	چربی های خون
بیشتر از ۲۰۰	۱۵۰-۱۹۹	کمتر از ۱۵۰	تری گلیسیرید
بیشتر از ۲۴۰	۲۰۰-۲۳۹	کمتر از ۲۰۰	کلسترول
بیشتر از ۱۶۰	۱۳۰-۱۵۹	کمتر از ۱۳۰	LDL
مردان کمتر از ۴۰ زنان کمتر از ۵۰		مردان بیشتر از ۴۰ زنان بیشتر از ۵۰	HDL

VLDL: میزان چربی خیلی بیشتر، میزان پروتئین خیلی کمتر

LDL: میزان پروتئین کمتر، چربی بیشتر

HDL: میزان پروتئین بیشتر، چربی کمتر

■ اسیدهای چرب اشباع

اسیدهای چرب اشباع باند دوگانه و به طبع توانایی جذب هیدروژن بیشتر ندارند. با توجه به نقش اسیدهای چرب اشباع در افزایش سطح LDL، کاهش دریافت این نوع از اسیدهای چرب می‌تواند تأثیر فراوانی در کنترل چربی‌های خون داشته باشد. افزایش دریافت چربی‌های اشباع می‌تواند موجب افزایش سطح کلسترول و بالا رفتن احتمال بیماری‌های قلبی عروقی شود به طوری که با افزایش ۱ درصد دریافت انرژی از طریق اسیدهای چرب اشباع، کلسترول سرم به مقدار $2/7 \text{ mg/dl}$ میلی گرم در دسی لیتر افزایش می‌یابد. توصیه می‌شود به منظور کاهش سطح LDL، مصرف چربی‌های اشباع کمتر از ۱۰ درصد از کل انرژی باشد. برای رسیدن به این هدف باید دریافت مواد غذایی غنی از اسیدهای چرب اشباع مانند روغن‌های نباتی جامد، فرآورده‌های لبنی پر چرب، چربی‌های گوشت و... محدود شود.

■ اسیدهای چرب غیراشباع

نوعی از اسیدهای چرب غیراشباع در روغن زیتون، روغن بادام زمینی و بیشتر مغزها وجود دارد و با جایگزینی آنها به جای اسیدهای چرب اشباع، سطح کلسترول، سطح LDL و تری‌گلیسیریدهای سرم کاهش می‌یابد. بر این اساس است که پایین بودن شیوع بیماری‌های قلبی عروقی در کشورهای مدیترانه‌ای را ناشی از مصرف بالای روغن زیتون می‌دانند، هر چند سایر عوامل مانند مصرف میوه و سبزی در برنامه غذایی روزانه نیز در کاهش شیوع بیماری‌های قلبی عروقی این کشورها مؤثر بوده است. نوع دیگر اسیدهای چرب غیراشباع که با نام امگا ۳ شناخته می‌شوند، به مقدار زیاد در ماهی‌های چرب از جمله ساردین، سالمون، قزل‌آلا و نیز روغن‌های دانه کتان، کلزا، شاهدانه و کانولا و بسیاری از مغزها وجود دارند. این مواد، تری‌گلیسیرید خون را کاهش می‌دهند و تاثیر آنها بیشتر روی تری‌گلیسیریدها است تا کلسترول.

البته باید توجه داشت که جایگزین کردن کامل امگا ۳ به جای چربی‌های اشباع به علت ترکیب سریع آنها با اکسیژن مطلوب نیست. اسیدهای چرب امگا ۳ با اثر ضد انعقادی که دارند، موجب گشاد شدن عروق شده و تعداد پلاک‌های چربی که به جدار عروق می‌چسبند را کاهش می‌دهند و از این طریق خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی را کم می‌کنند. مصرف بالای این نوع اسیدهای چرب در اسکیموها باعث شده میزان بروز بیماری‌های قلبی عروقی در آنها پایین تر از سایر جوامع باشد. نوع دیگر اسیدهای چرب غیر اشباع که در روغن‌های آفتابگردان، ذرت، سویا و و پنبه دانه وجود دارد و با نام اسیدهای چرب امگا ۶ شناخته می‌شود موجب افزایش سطح LDL نمی‌گردند ولی باعث پائین آمدن غلظت HDL خون می‌شوند که با توجه به نقش بازدارندگی HDL از بروز بیمار یهای قلبی عروقی، باید در مصرف این نوع اسیدهای چرب دقت نمود و از مصرف مقادیر زیاد آن خودداری کرد.

■ اسیدهای چرب ترانس (Trans fats)

الگوی هندسی طبیعی «سیس» می‌باشد (پیوندهای دوگانه در یک طرف و کنار هم قرار گرفته اند) اما در صنعت با عمل هیدروژناسیون آرایش تغییر کرده و به ترانس تبدیل می‌شود و مشابه اسیدهای چرب اشباع عمل می‌کنند. اطلاعات کمی در مورد نقش اسیدهای چرب ترانس در ایجاد آسیب کبدی در بیماری کبد چرب غیرالکلی وجود دارد. نقش این اسیدهای چرب در افزایش خطر مقاومت به انسولین و بیماری قلبی و عروقی از طریق افزایش کلسترول LDL، تری‌گلیسیرید، و کاهش HDL نشان می‌دهد که احتمالاً این اسیدهای چرب در بروز کبد چرب نقش دارند. برخی از منابع غذایی اسیدهای چرب ترانس عبارتند از مارگارین، کره و روغن‌های سرخ کردنی تجارتي.

هیدروژناسیون: اسیدهای چرب غیر اشباع را با اضافه کردن هیدروژن به آنها، به اسیدهای چرب اشباع تبدیل می‌کنند. علاوه براین، مدل سیس تبدیل به ترانس می‌شود. یعنی به جای این که کنار هم قرار بگیرند، رو به روی هم قرار می‌گیرند. مدل ترانس مدلی کاملاً غیرطبیعی برای بدن ما است و می‌تواند مشکلات زیادی از جمله بیماری‌های قلبی عروقی و کبد چرب را ایجاد کند.

نکته: روغن‌های گیاهی در طبیعت به صورت مایع هستند اما ممکن است صنایع آن را به حالت جامد در آورند.

ثابت شده است که اسیدهای چرب ترانس موجب افزایش LDL و کاهش HDL می‌گردد. اسیدهای چرب ترانس در روغن‌های نباتی جامد موجود در شیرینی‌ها، غذاهای سرخ شده، غذاهای آماده و برخی از کره‌های گیاهی (مارگارین‌ها) وجود دارد. بیشتر اسیدهای چرب ترانس از طریق روغن‌های هیدروژنه شده یا جامد به بدن می‌رسند. توصیه می‌شود متوسط دریافت اسیدهای چرب ترانس در حدی باشد که کمتر از ۱ درصد انرژی روزانه را تأمین نماید. دریافت زیاد اسیدهای چرب ترانس با بالا رفتن خطر بیماری‌های قلبی عروقی ارتباط دارد و افزایش دریافت اسیدهای چرب ترانس (بیشتر از ۶ درصد از کل انرژی دریافتی) باعث کاهش HDL و افزایش LDL می‌شود. در هنگام خرید روغن‌ها به برچسب آن‌ها دقت نمایید. میزان اسید چرب ترانس آن‌ها باید کمتر از ۵ درصد و حتی الامکان در حد صفر باشد.

نکته: شایان ذکر است که روغن‌های نیمه جامد میزان هیدروژنشان کمتر است یعنی ۵۰٪ هیدروژنه و ۵۰٪ مایع است.

● عوارض استفاده از اسیدهای چرب ترانس:

- دریافت اسیدهای چرب ترانس روی سیالیت غشا تاثیر گذاشته و برای اعمال سلول مضر است.
- خطر بیماری کرونر قلب، سرطان و... را افزایش می‌دهد.
- مانع از تشکیل اسیدهای چرب امگا ۳ از پیش‌سازهای آن مانند ALA می‌شوند.
- در بدن اسیدهای چرب امگا ۳ پیش‌ساز موارد بسیار مهمی هستند. اسید چرب ترانس مانع از تبدیل اسیدهای چرب امگا ۳ به آن ترکیب‌های مهم مثل پروستاگلاندین‌ها و عوامل التهابی می‌شود.

● در استفاده از چربی‌ها باید به موارد زیر دقت کنیم:

- ۲۰-۳۰ درصد رژیم غذایی باید باشد. کل چربی مخصوصا چربی اشباع و چربی‌های ترانس و همچنین دریافت تری‌گلیسریدها را کاهش دهیم. دریافت چربی‌های MUFA به خصوص در افراد دیابتی باید افزایش یابد.

■ هضم چربی‌ها

● دهان:

- مقدار کمی از تری‌گلیسیریدها در دهان هضم می‌شوند اما عمده‌ی هضم چربی در معده و روده کوچک اتفاق می‌افتد و در واقع در معده هم نسبت به روده هضم کمتری صورت می‌گیرد و بیشترین هضم در روده‌ی کوچک است.
- لیپاز زبانی که توسط غدد زبان ترشح می‌شود سبب شکسته شدن ۳۰ درصد از تری‌گلیسریدهای موجود در غذا به گلیسرول و اسید چرب می‌گردد.
- نقش دهان در هضم چربی‌ها بسیار اندک است و این به دلیل توقف کوتاه غذا در دهان می‌باشد. به همین خاطر توصیه می‌شود که جویدن به شکل کامل صورت گیرد تا مقدار طبیعی هضم از دهان آغاز شود.

● معده:

- لیپاز معدی تاثیر بسیار اندکی بر شکستن تری‌گلیسرید به نسبت لیپاز زبانی دارد.
- لیپاز معدی و زبانی در درون معده سبب شکسته شدن تری‌گلیسرید به گلیسرول و اسید چرب می‌گردند ولی مقدار تاثیرگذاری هر دو بسیار اندک است.

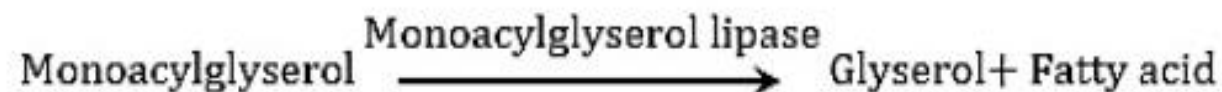
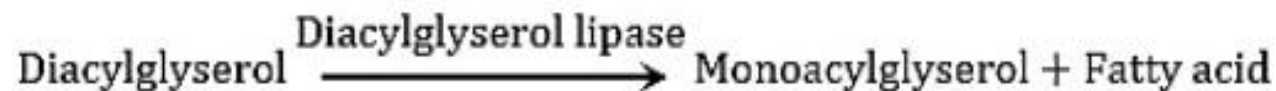
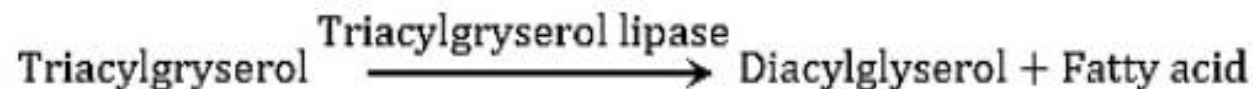
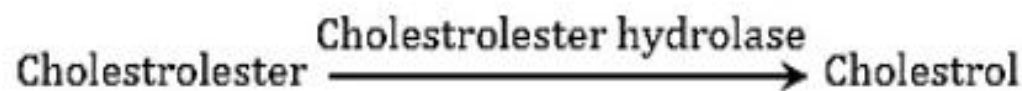
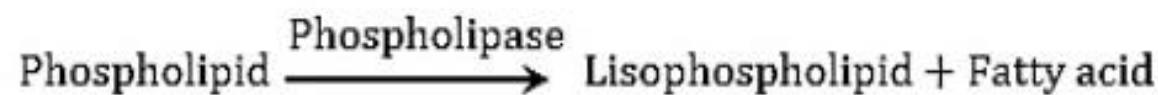
● روده کوچک :

- از آنجایی که چربی‌ها غیرقطبی می‌باشند و در محیط روده حل نمی‌گردند، از صفرا نمک‌های صفراوی آزاد شده که سبب امولسیون چربی‌ها می‌گردد. این نمک‌های صفراوی اطراف چربی‌ها را احاطه کرده و تولید میسل می‌نماید و از این طریق چربی‌ها را از یکدیگر مجزا می‌کند. چربی‌ها مولکول‌های بزرگی هستند و برای آن که آنزیم‌ها روی آن‌ها اثر بگذارند، باید کوچک شوند. شکستن این مولکول‌های بزرگ کار اسیدهای صفراوی می‌باشد. به همین علت کسانی که کیسه‌ی صفراوی

خود را عمل می‌کنند، در مصرف غذاهای چرب دچار مشکل می‌شوند و به آنها توصیه می‌شود روغن‌هایی با اسید چرب متوسط به نام روغن‌های MCT استفاده کنند.

- آزاد شدن نمک‌های صفراوی سبب فعال شدن کولیپاز پانکراس نیز می‌گردد.

- در دئودنوم روده با فعال شدن کولیپاز، لیپازهای پانکراسی فعال شده و سبب شکسته شدن کامل چربی‌ها می‌شود.

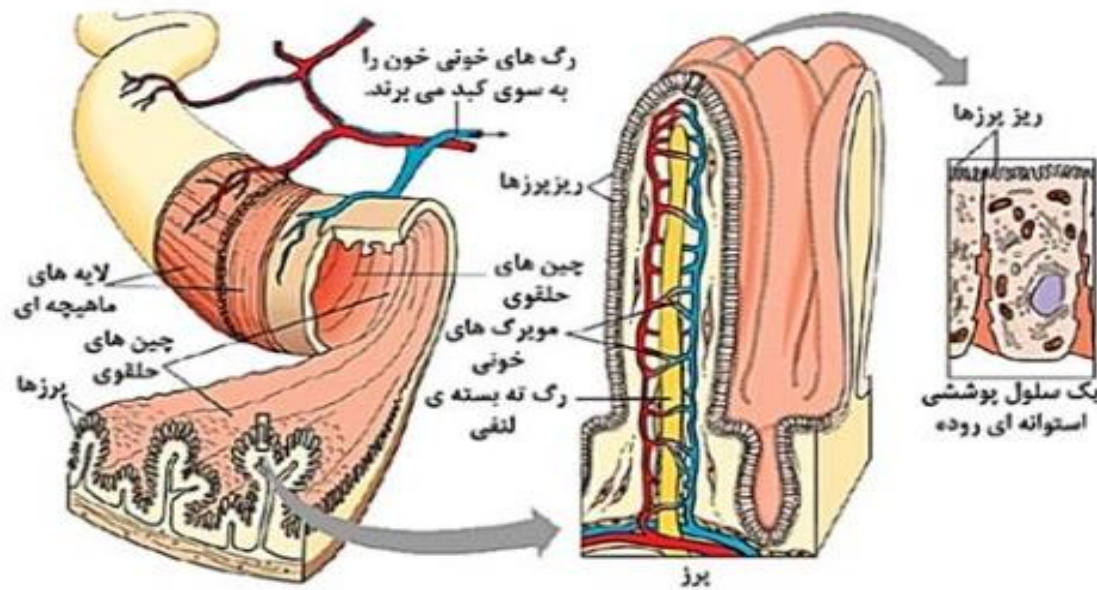


● روده بزرگ:

در روده بزرگ واکنشی بر روی چربی‌ها صورت نمی‌گیرد.

■ جذب چربی‌ها

- جذب چربی‌ها در دهان، معده و روده بزرگ بسیار ناچیز است.
- بیشترین جذب چربی‌ها بخش دئودنوم و ژئوژنوم روده‌ی کوچک اتفاق می‌افتد.
- در جذب چربی‌ها در روده کوچک سلول‌های مسواکی روده ایفای نقش می‌نمایند.
- در بزرگسالان ۹۵ درصد چربی مصرفی و در کودکان ۸۵ تا ۹۰ درصد چربی مصرفی جذب می‌گردند.



- جذب چربی‌ها در سلول‌های برانش بوردر و به دلیل قطبی بودن غشا سلولی از طریق انتشار ساده روی می‌دهد. گلیسرول و اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر که در آب محلولند، جذب سریع داشته و مستقیماً وارد خون می‌شوند. اما اسیدهای چرب بلند زنجیر جذب آهسته‌ای داشته و وارد لنف می‌شوند. این اسیدهای چرب بلند زنجیر در داخل سلول روده، تری‌گلیسریدهای جدید را می‌سازند با پروتئین پوشانده می‌شوند و شیلومیکرون را می‌سازند.

شیلومیکرون‌ها وارد جریان لنفاوی شده و سپس از لنف به جریان خون و در نهایت به کلیه بافت‌ها توزیع می‌گردند. به علت وجود شیلومیکرون‌ها بعد از خوردن غذای چرب خون کمی به رنگ شیری می‌شود.

■ چربی‌های مصنوعی جایگزینهای چربی در صنعت

این مواد حالت لطیف بودن و نرم و چرب بودن غذا را حفظ می‌کنند اما خاصیت غذایی ندارند. (بدون چربی ≠ بدون کالری)

- سیمپلس (Simplese): در غذاهای غیر پختنی مثل پنیر و خامه و... ($1-2 \text{ cal/gr}$)
- سیمپلس در اثر حرارت ساختار شیمیایی‌اش تغییر می‌کند و از بین می‌رود.
- استلار (Stellar) قابل استفاده در همه غذاها (1 cal/gr) (FDA اجازه‌ی استفاده از این ماده را داده است)
- اولسترا (Olestra) غیر قابل هضم، قابل استفاده در غذاهای سرد و گرم ولی نیاز به بازبینی توسط FDA دارد.

■ بیماریها

۱. بیماری تی ساکس (Tay-Sachs disease): بیماری ژنتیکی - بیماری عدم ذخیره لیپید لیزوزوم نمی‌تواند اسفنگولیپید را تجزیه کند. در نتیجه باعث تجمع در مغز، تحلیل شدید سیستم عصبی، عقب ماندگی ذهنی، کوری، مرگ تا قبل از ۴ سالگی می‌شود. اول علائم بی‌قراری و استفراغ‌های مکرر در بچه پدید می‌آید. بعد روی بینایی اش اثر می‌گذارد و بعد روی شنوایی و عقب ماندگی ذهنی و نهایتاً منجر به مرگ می‌شود. این بیماری در دوران بارداری قابل تشخیص است. همچنین قبل از بارداری با مشاوره ژنتیک می‌توان احتمال تولد این بیمار را فهمید.
۲. عوارض مصرف چربی زیاد مثل بیماری‌های قلبی عروقی و اضافه وزن و چاقی

■ نقش چربی‌های رژیم غذایی در بروز بیماری‌های غیرواگیر

مصرف زیاد چربی‌ها در برنامه غذایی روزانه علاوه بر افزایش خطر بروز بیماری‌های قلبی عروقی، با بروز برخی از بیماری‌های مزمن دیگر نیز ارتباط دارد. چربی موجود در رژیم غذایی یکی از عوامل مؤثر در بروز و پیشرفت چاقی و دیابت نوع ۲ است. شواهد نشان می‌دهند که دریافت میزان بالای چربی، خطر ابتلا به سرطان‌های پستان، روده بزرگ و پروستات را افزایش می‌دهد. مصرف روغن زیتون (اسید اولئیک از گروه اسیدهای چرب غیراشباع) خطر سرطان پستان در زنان را کاهش می‌دهد. هرچقدر میزان چربی رژیم غذایی بیشتر باشد، احتمال ابتلا به سرطان افزایش می‌یابد و همچنین هرچه میزان کالری مصرفی فرد بیشتر از حد نرمال باشد، احتمال ابتلا به سرطان پستان افزایش می‌یابد.

■ بیماری کبد چرب غیرالکلی

به طور کلی بیماری کبد چرب با دو عامل در ارتباط است: (۱) چربی اشباع (۲) کربوهیدرات

یک بیماری مزمن کبدی است که دامنه گسترده‌ای از علایم بالینی (از کبد چرب بدون علامت تا التهاب شدید کبد به همراه فیبروز و گاهی سیروز) را در بر می‌گیرد. در برخی مطالعات بین بروز این بیماری با دریافت زیاد چربی‌های اشباع یا کربوهیدرات‌ها ارتباط مشاهده شده است. به نظر می‌رسد که تغییر ترکیب غذایی بدون اینکه لزوماً تغییری در محتوای کالری رژیم غذایی ایجاد کند، بتواند یک روش درمانی برای این بیماران ارائه دهد که جایگزین آسان‌تری برای درمان این بیماران محسوب شود. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که در بیماران مبتلا به بیماری کبد چرب غیرالکلی کاهش وزن و رعایت یک رژیم غذایی مناسب (کاهش میزان دریافت منابع غذایی حاوی اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب ترانس، کربوهیدرات‌های ساده، کلسترول و افزایش مصرف منابع غذایی حاوی اسیدهای چرب چندباندی غیراشباع و اسیدهای چرب با یک باند غیراشباع) به همراه فعالیت بدنی یکی از مناسبترین روشهای درمانی است. رعایت رژیم غذایی کم چرب (۱۶٪ کالری از چربی) نسبت به رژیم غذایی پرچرب (۵۶٪ کالری از چربی) میزان چربی موجود در کبد را کاهش می‌دهد که این تغییر حتی بدون کاهش وزن نیز رخ می‌دهد. بیماری کبد چرب در اثر مصرف الکل هم به وجود می‌آید ولی اینجا منظور کسانی است که هیچگاه مصرف الکل نداشته‌اند اما مبتلا شده‌اند.

■ مواد غذایی مضر برای افراد دارای سطح کلسترول بالا

(این مبحث در اسلایدهای ما وجود نداشته و در اسلایدهای ترم قبل بوده است فلذا اگر لازم دانستید مطالعه کنید.)

کلسترول به طور کلی برای بدن ضروری است چون بسیاری از هورمون‌ها و مواد را می‌سازند. ما اگر مصرف کلسترولمان صفر باشد بدن خود به خود روزانه ۲ گرم کلسترول می‌سازد. یعنی در واقع بیشتر از حالت عادی می‌سازد. افراد جامعه برای حفظ سلامت خود باید از یک رژیم غذایی متنوع شامل میوه، سبزی، مواد غذایی کم چربی یا بدون چربی، غلات، حبوبات، دانه‌ها، مغزها و گوشت سفید استفاده کنند. در روز باید ۳۰۰ میلی گرم کلسترول مصرف کنیم. در افرادی که کلسترول بالا دارند، مصرف این مواد غذایی مجاز نخواهد بود:

مغز، جگر، دل، زبان، کله پاچه، قسمت‌های چرب انواع گوشت قرمز، گوشت چرخ کرده پر چرب، سوسیس، کالباس، گوشت غاز و اردک، شیر و ماست پر چرب (با چربی بیش از ۲ درصد)، پنیر محلی، پنیر خامه‌ای، پنیرهای چرب، بستنی، زرده‌ی تخم مرغ، سس مایونز، کره، دنبه، روغن حیوانی، روغن نارگیل، مارگارین، شیرینی خامه‌ای، شکلات، چیپس و غذاهای سرخ کردنی

نکته: روغن پالم نسبت به روغن‌های دیگر اسید چرب اشباع زیادی دارد اما محققین ارتباطی بین مصرف آن و ابتلا به بیماری پیدا نکرده‌اند. روغن پالم در خارج از ایران مصارف متعدد و مفیدی دارد ولی در ایران در بسیاری از محصولات به جای روغن حیوانی از روغن پالم استفاده می‌کنند؛ مثلاً برای چربی ماست‌های پر چرب

