

دکتر علیرضا فرخ\*، اسماعیل آودل\*، دکتر طاهره ناجی\*  
\* دانشکده علوم و فناوری های نوین، واحد علوم دارویی دانشگاه آزاد اسلامی

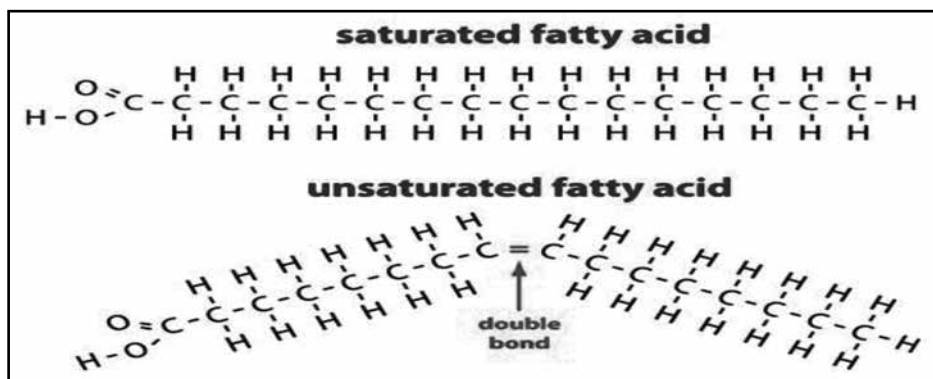
## چربی ترانس و عوارض آن - بخش نخست

را به وجود می آورد. روغن ها و چربی های ترانس با فرایند هیدروژناسیون پدید می آیند. از آنجائیکه این فرایند فسادپذیری روغن ها را کاهش می دهد و ماندگاری آنها را افزایش می دهد، در صنعت غذایی به صرفه است. بدترین و مضرترین روغن و چربی محسوب می شود چرا که LDL را افزایش داده و HDL را کاهش می دهد و در ضمن کلسترول تام و تری گلیسیریدها را افزایش می دهد. بیش از ۹۰٪ ترکیب روغن های خوراکی را تری گلیسیریدها تشکیل می دهند. نوع اسیدهای چرب موجود در آنها نقش عمده ای بر سلامت مصرف کنندگان دارد گرچه میزان تاثیر هر یک از انواع اسیدهای چرب بر متابولیسم لیپو پروتئین های سرم کاملاً مشخص نیست ولی نتایج تعدادی از مطالعات نشان می دهد که با افزایش تعداد کربن موجود در این اسیدها اثرات سوء آنها بر متابولیسم لیپو پروتئینها افزایش می یابد و بیماری های قلبی و عروقی را به همراه می آورد. در بررسی که در سالهای گذشته بر روی روغن ها و میزان اسیده ای چرب موجود در آنها صورت گرفته، نشان داده که میزان اسیدهای چرب ترانس در روغن های جامد در کشور ما حدود ۵۰٪ است که بسیار بیشتر از استاندارد های امروزی است. چربی ترانس یک نام عمومی برای چربی های غیر اشباعی است که دارای اسید (های) چرب ترانس-ایزومر (E-isomer) باشند. اسیدهای چرب اشباع نشده براساس شکل فضایی خود دارای دو فرم سیس (cis) و ترانس (trans) هستند. از آنجایی که واژه اشاره دارد به پیوندهای مضاعف کربن-کربن می توان گفت که چربی های ترانس گاهی تک غیر اشباع

چربی ها و روغن ها ترکیباتی نامحلول در آب از منشا حیوانی و یا نباتی هستند. بدین سان به آسانی از پروتئین ها و کربوهیدرات ها جدا می شوند. ساختار شیمیایی چربی ها تری گلیسیرید است که سه مولکول اسید چرب در ساختمان آن وجود دارد، که با یک مولکول گلیسرول در واکنش استری شدن ترکیب شده اند، تری گلیسیرید طی واکنش هیدرولیز می تواند به گلیسرول و اسید چرب تجزیه شود. ویژگی های فیزیکی چربی ها و روغن های طبیعی بر حسب نوع اسیدهای چرب تشکیل دهنده آنها تغییر می کند. دلیل اختلاف در نقطه ذوب و ساختمان بلوری تری گلیسیریدها تفاوت در طول زنجیره کربنی و شدت غیراشباعیت اسیدهای چرب تشکیل دهنده است. اسیدهای چرب نیز اسیدهای آلی هستند که در طبیعت بیش از ۲۰۰ نوع آن شناخته شده است. اسیدهای چرب را بعنوان اسیدهای کربوکسیل می شناسند، تمام آنها دارای یک متیل ( $\text{CH}_3$ ) در انتهای زنجیره کربنی است و در انتهای دیگر مولکول گروه کربوکسیل ( $\text{COOH}$ ) است. اساساً اسیدهای چرب موجود در چربی های طبیعی به صورت اشباع و غیر اشباع هستند. اسید های چرب اشباع مضرترین نوع چربی و روغن پس از نوع ترانس بوده و فاقد پیوند دوگانه است. نوع ترانس بوده و فاقد پیوند دوگانه است. مصرف زیاد از این نوع چربی ها باعث افزایش LDL کلسترول می شود که خطر ابتلا به بیماری های قلبی را بالا می برد. در اسیدهای چرب غیراشباع، وضعیت فضایی قرارگیری زنجیره کربنی اسید چرب نسبت به پیوند دوگانه، ایزومرهای سیس و ترانس

(monounsaturated) و گاهی چند غیر اشباع (polyunsaturated) هستند، اما هیچگاه اشباع نیستند. چربی‌های ترانس در طبیعت نیز یافت می‌شوند اما در اغلب موارد حین فرآوری اسیدهای چرب چندغیراشباع در تولید مواد غذایی ایجاد می‌شوند.

که در ساختمان چربی‌ها شرکت می‌کنند، نقش مهمی در ایجاد عایق حرارتی برای موجودات زنده دارند. به طوری که نقش این عایق حرارتی در برخی از موجودات زنده که در مناطق سردسیر زندگی می‌کنند دارای اهمیت حیاتی است. همچنین وجود چربی در اطراف برخی از اندام‌ها و بافت‌های حیاتی بدن می‌تواند به عنوان یک محافظ مکانیکی برای بافت‌ها در نظر گرفته شود. نکته جالب توجه این است که برخی از مهمترین پیام‌رسان‌های بدن همچون ایکوزانوئیدها از چربی‌های ساخته می‌شوند. ایکوزانوئیدها



### مروری سریع بر وظایف اسیدهای چرب

اسیدهای چرب (چه زمانی که به حالت آزادند و چه زمانی که مرتبط با سایر ترکیبات بوده و در شکل کمپلکس می‌باشند) نقش بسیار مهمی را در متابولیسم بدن ایفا می‌کنند. مهمترین نقش متابولیکی اسید چرب این است که در متابولیسم انرژی موجودات زنده نقش دارند. همه ما میدانیم که تداوم و یا جریان انرژی در بدن موجودات زنده، ضامن حیات و بقای آنها می‌باشد، بنابراین اسیدهای چرب در حفظ حیات و کارکرد سلول‌ها نقش بسیار مهمی دارند. اسید چرب می‌توانند در ذخیره انرژی در بدن و یا حتی در انتقال انرژی در بین بافت‌های بدن ایفا نقش کنند. همه ما میدانیم که بافت چربی در موجودات زنده دارای مقادیر زیادی انرژی نهفته شده می‌باشد. جالب است که بدانید که بخش عمده‌ای از این انرژی ذخیره شده در چربی‌ها در ساختمان اسیدهای چرب ذخیره شده است. بنابراین در موارد نیاز موجودات زنده می‌توانند از انرژی که در ساختار مولکولی اسیدهای چرب ذخیره شده است، استفاده کنند. سلامت و یکپارچگی غشای سلولی نقش بسیار مهمی در حفظ سلامت و کارکرد سلول دارد. نکته جالب توجه این است که اسیدهای چرب نقش مهمی در غشاهای سلولی و همچنین غشای اندامک‌های درون سلولی دارند. به طوری که اسیدهای چرب در ساختمان فسفولیپیدهای غشای سلولی شرکت می‌کنند. از سوی دیگر اسیدهای چرب

که از اسیدهای چرب غیر اشباع ساخته می‌شوند به عنوان پیام‌رسان‌های بیولوژیکی عمل می‌کنند و نقش مهمی را در ایمنی و پاسخ‌های التهابی دارند. بنابراین اسیدهای چرب در سیستم ایمنی موجودات زنده نیز نقش دارند. اما یکی از وظایف جالب توجه و شگفت‌انگیز اسیدهای چرب این است که برخی از اسیدهای چرب با شرکت در ساختمان برخی از املاح صفاوی در عمل صابونی شدن و هضم چربی‌ها نقش ایفا می‌کنند.

### مروری گذرا بر ساختمان اسیدهای چرب

اسیدهای چرب از یک زنجیره کربنی ساخته شده‌اند. این بدان معنا است که اسیدهای چرب از اتصال چندین واحد اتم کربن ساخته می‌شوند. یک اسید چرب را همانند یک پاره خط در نظر بگیرید. در یک انتهای این پاره خط فرضی، یک گروه کربوکسیل یا COOH قرار گرفته و در انتهای دیگر آن یک گروه CH<sub>3</sub> یا متیل وجود دارد. گاهی به کربن موجود در CH<sub>3</sub> مزبور (یعنی اتم کربنی که در CH<sub>3</sub> موجود در انتهای پاره خط وجود دارد) کربن امگا می‌گویند. همچنین به اولین کربنی که در مجاورت گروه کربوکسیل قرار دارد، کربن آلفا می‌گوییم و به دومین کربن که پس از عامل کربوکسیل یا COOH قرار گرفته است، کربن بتا خواهیم گفت.

## چه میزان چربی ترانس باید مصرف کرد؟

چربی ترانس، به ویژه آن نوعی که در روغن سبزیجات هیدروژنه یافت می شود، هیچ خاصیتی برای بدن ندارد. وزارت کشاورزی آمریکا توصیه می کند تا جایی که ممکن است از این چربی استفاده نشود. وزارت بهداشت و غذا در آمریکا به تازگی اقداماتی را جهت حذف روغن هیدروژنه از محصولات غذایی، صورت داده است. گرچه قبل از اقدام نهایی این پیشنهاد باید به تصویب دولت برسد که خود فرآیندی زمان گیر است.

## مضرات چربی ترانس

پزشکان متخصص به شدت نگران تاثیر چربی ترانس بر میزان کلسترول خوب و کلسترول بد هستند.

**(ال دی ال) و یا کلسترول بد:** این کلسترول در رگ های اصلی رسوب می کند و باعث باریک و محکم شدن آنها می شود. **اچ دی ال، یا کلسترول خوب:** کلسترول اضافی را جمع آوری می کند و آن را به سمت کبد هدایت می کند.

ذخیره چربی در رگ ها ممکن است باعث پاره شدن یک مویرگ و یا لخته شدن خون شود که جلوی جریان خون را گرفته و در قلب باعث حمله قلبی و در مغز باعث سکته مغزی می شود.

## مواد غذایی بدون چربی ترانس

این پندار که ماده غذایی بدون چربی ترانس، سالم است، سراسر غلط است. تولید کنندگان مواد غذایی سعی دارند چربی ترانس را با سایر افزودنی ها جایگزین کنند، مانند روغن نارگیل و روغن پالم که حاوی مقادیر زیادی چربی اشباع شده هستند. که همین چربی ها کلسترول بد خون را بالا می برد. در یک رژیم غذایی سالم، ۲۵ تا ۳۵ درصد کالری مصرفی روزانه از چربی ها می آید، اما مصرف چربی های اشباع شده باید کمتر از ۱۰ درصد باشد. چربی تکثیر نشده (گونه ای از اسیدهای چرب که دارای یک پیوند دوگانه در زنجیره اسید چرب هستند) که در روغن زیتون، بادام زمینی و روغن کانولا وجود دارد، انتخاب مناسب تری است. انواع آجیل، ماهی و سایر مواد غذایی با اسید چرب غیر اشباع و حاوی امگا ۳ برای مصرف روزانه بسیار مفید هستند. از این نوع چربی بترسید. برای حفظ سلامت قلب، باید میزان مصرف چربی های ترانس را به حداقل برسانید زیرا باعث ایجاد التهاب در دیواره عروق

می شوند و از این راه نیز در ایجاد پلاک های چربی و انسداد رگ های خونی قلب نقش دارند. رییس انجمن پزشکان متخصص داخلی کشور بالا بودن میزان کلسترول بد خون (LDL) را از عوامل خطر بروز بیماری های قلبی دانست و نسبت به مصرف چربی های ترانس هشدار داد. دکتر ایرج خسرونی ، با اشاره به اینکه بر خلاف سایر چربی ها، چربی ترانس که اسید چرب ترانس هم نامیده می شود، سبب افزایش کلسترول بد (LDL) و کاهش کلسترول خوب (HDL) می شود، گفت: بالا بودن کلسترول LDL به همراه پایین بودن تراز کلسترول HDL، احتمال بیماری قلبی را افزایش می دهد. وی با بیان اینکه چربی ترانس از افزودن هیدروژن به روغن گیاهی از طریق جریان موسوم به هیدروژناسیون حاصل می شود، گفت: به این ترتیب احتمال فاسد شدن روغن، کمتر می شود. استفاده از چربی ترانس در ساخت و تهیه غذا سبب می شود غذا مدت بیشتری تازه بماند. خسرونی گفت: افزودن هیدروژن به روغن بیش از سایر انواع چربی ها موجب افزایش کلسترول می شود. غذاهای پخته شده تجارتي مانند کراکر، شیرینی خشک، بیسکویت، کیک و بسیاری از غذاهای سرخ شده مانند دونات و سیب زمینی سرخ شده دارای چربی های ترانس هستند. روغن های جامد نباتی و برخی مارگارین ها نیز سرشار از چربی ترانس هستند. خسرونی یادآور شد: در سال های اخیر به علت نگرانی هایی که در مورد آثار چربی های ترانس بر سلامت بوجود آمده است، در صنایع غذایی از این چربی ها کمتر استفاده می شود. در صورتی که روی برچسب محصول مربوطه نوشته شده باشد روغن گیاهی هیدروژنه، ممکن است به این معنا باشد که آن روغن حاوی مقداری چربی ترانس است. وی افزود: چربی ترانس دارای آثار زیانبار است؛ یعنی بر میزان کلسترول LDL می افزاید و از مقدار کلسترول HDL می کاهد. بالا بودن میزان کلسترول LDL عامل خطر ساز اصلی بیماری قلب است. در صورتی که میزان LDL بسیار بالا باشد با گذشت زمان، سبب تصلب سرخ رگ ها می شود. این حالت عبارتست از انباشت خطرناک رسوبات چربی بر دیواره سرخ رگ ها. این رسوبات که در اصطلاح پلاک نامیده می شوند، سبب کاهش جریان خون در سرخ رگ می شوند. خسرونی گفت: در صورتی که این عارضه در سرخ رگ های خونرسان به قلب ایجاد شود، بیمار دچار درد قفسه سینه می شود. در صورتی که پلاک ها از هم گسسته یا پاره شوند، لخته خون ایجاد می شود و ممکن است جریان خون را مسدود کند. اگر جریان خون بخشی از

قلب متوقف شود، حمله قلبی رخ می‌دهد و در صورتی که جریان خون بخشی از مغز متوقف شود، استروک حاصل می‌شود.

### چربی‌های اشباع یا ترانس کدام مضرتر است؟

در فرگشت بشری، اسید اولئیک، اسید لینولئیک، اسید آلفا لینولئیک و اسیدهای چرب امگا ۳ دریایی، اسیدهای چرب عمده در منابع غذایی بوده‌اند. در این اسیدهای چرب اشباع نشده طبیعی هر یک از دو کربن شرکت کننده در پیوند دوگانه به یک هیدروژن در یک طرف پیوند دوگانه متصل شده‌اند و به فرم سیس وجود دارند. از آنجایی که دو هیدروژن باقی مانده فضایی را اشغال می‌کنند، شکل سیس سبب پیچ خوردگی یا تا خوردگی اسید چرب به سمت خالی می‌شود. هرچه پیوندهای دوگانه در اسید چرب بیشتر باشد، تا خوردگی بیشتری در مولکول ایجاد می‌شود. هیدروژناسیون چربی اشباع نشده در تخمیر غیر هوازی در شکمبه نشخوار کنندگان و با روش‌های شیمیایی صورت می‌گیرد که سبب اضافه شدن هیدروژن به روغن‌های مایع و تشکیل چربی پایدار و جامد مانند مارگارین می‌گردد. هیدروژن می‌تواند هم در موقعیت طبیعی سیس (دو هیدروژن در یک طرف پیوند دوگانه) و هم ترانس (دو هیدروژن در طرفین پیوند دوگانه) اضافه شود. منابع عمده اسیدهای چرب ترانس عبارتند از مارگارین تا حدی هیدروژنه شده، روغن تردکننده شیرینی، چربی‌های سرخ کردنی تجارتي، محصولات پخته شده پر چربی و میان وعده‌های نمک دار حاوی این چربی‌ها. کره و چربی حیوانی نیز حاوی اسیدهای چرب ترانس هستند

و همان‌طور که قبلاً ذکر شد توسط ایزومرازهای باکتریایی معده نشخوار کنندگان تشکیل شده‌اند. اسیدهای چرب ترانس اثر سوء بر سلامت انسان دارند که ناشی از اثر آن‌ها بر عملکرد غشاء می‌باشد. پیوندهای دوگانه سیس در غشاء خم می‌شوند که سبب تجمع آزادتر اسیدهای چرب می‌شود و لذا غشاء حالت مایع‌تری به خود می‌گیرد. بسته به سیالیت غشاء پروتئین‌ها در سطح یا درون آن فرو رفته‌اند. بنابراین ویسکوزیته غشاء برای عملکرد پروتئین غشاء مهم است. با توجه به این که اسید چرب ترانس خم نمی‌شود، به صورت سفت مانند اسیدهای چرب اشباع شده در غشاهای زیستی قرار می‌گیرد و سبب افزایش سختی غشای سلول می‌شود. سلول‌های زیادی عقیده بر این بود که روغن‌های تا حدی هیدروژنه شده حاوی اسیدهای چرب غیراشباع ترانس نسبت به چربی‌های حیوانی سالم‌ترند، اما از سال ۱۹۹۰ مطالعات زیادی در مورد اثرات متابولیکی اسیدهای چرب غیراشباع ترانس و ارتباط بین مصرف این اسیدهای چرب و وقوع بیماری‌های کرونری قلب و دیگر بیماری‌ها انجام شد و مدارک زیادی مبنی بر این ارتباط جمع‌آوری شد.

### یافته‌ها

نظر کارشناسان (WHO) سازمان بهداشت جهانی و (OAF) سازمان غذا و کشاورزی در مورد رژیم، تغذیه و پیشگیری از بیماری‌های مزمن؛ اثرات مصرف اسیدهای چرب غیراشباع ترانس را بر لیپوپروتئین‌های خون و خطر بیماری‌های کرونری قلب تأیید می‌کند. مرگ و میر ناشی از اسید چرب فرم ترانس ده برابر اسید چرب اشباع شده است.

## استخدام

استخدام در آزمایشگاه طبی در شهر قدس

سرپرست فنی (فوق دیپلم یا لیسانس) با ۶ سال تجربه کاری،

کارشناس فنی (فوق دیپلم یا لیسانس) با ۲ سال تجربه کاری، پذیرش با ۲ سال سابقه کاری

لینک فرم رزومه: <http://futurejob.ir/?c=lab>

ارسال فایل رزومه: [hrlab97@gmail.com](mailto:hrlab97@gmail.com)