

اسیدهای چرب امگا - تری

دکتر مرتضی ثمینی

استاد فارماکولوژی

روی حیوانات به این نتیجه رسیده‌اند که اسیدهای چرب امگا - تری از ایجاد سرطان جلوگیری کرده و رشد بعضی از تومورها را متوقف می‌کند ولی نتیجه مطالعات انسانی مغایر بوده است و در یک بررسی مجدد از نتایج ۴۰ سال تحقیق در این زمینه، اظهار شده که مکمل‌های اسیدهای چرب امگا - تری خطر سرطان را کاهش نمی‌دهند.

مطالعات نشان داده که اسیدهای چرب موجود در روغن ماهی به محافظت انسان در برابر بیماری‌های قلبی کمک کرده و ریسک فاکتورهایی مثل تری‌گلیسریدها را کاهش می‌دهند. اسیدهای چرب امگا - تری موجود در روغن‌های گیاهی (ALA) اثر چندانی روی غلظت تری‌گلیسریدهای خون ندارند. روغن ماهی بعضی از ماهی‌های آبهای سرد مثل ساردین‌ها، سالمون و تونا مقادیر زیادی اسیدهای

■ مقدمه

اسیدهای چرب امگا - تری (omega-3 fatty acids) مواد غذایی مهمی هستند که در پروسه‌های متعدد در بدن دخیل می‌باشند. این اسیدهای چرب، جز اسیدهای چرب ضروری هستند و چون بدن قادر به ساختن آن‌ها نیست باید از منابع غذایی یا از طریق مصرف مکمل‌ها وارد بدن شوند. سه اسید چرب خانواده امگا - تری شامل آلفا - لینولئیک اسید (ALA)، ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA) و دوکوزاھگزا انوئیک اسید (DHA) می‌باشند. ALA در منابع مختلف غذایی مثل گردو، لوبیا، سویا، دانه کتان و روغن ماهی وجود دارد. EPA و DHA در ماهی‌ها مثل سالمون یا ماهی آزاد و تونا (Tuna) و بعضی از گیاهان مثل خرفه و روغن‌های به دست آمده از دانه‌ها وجود دارد. با انجام مطالعات تجربی

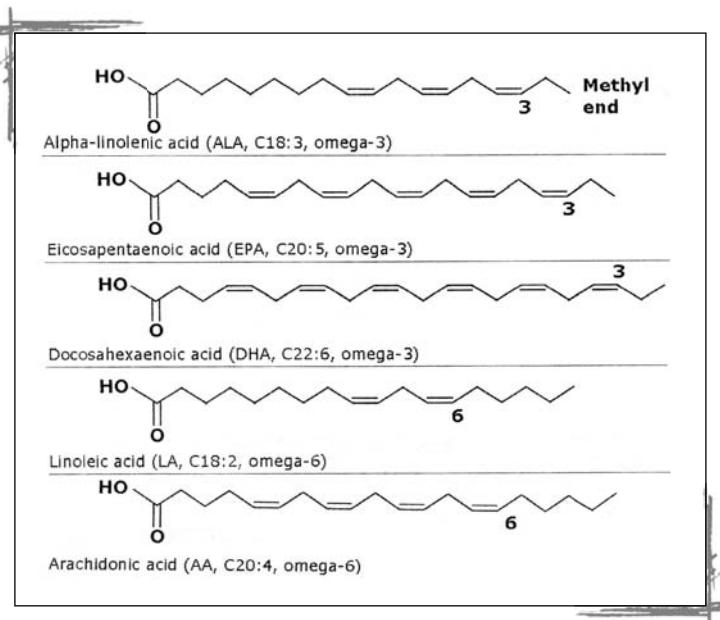
معمول عرضه شده‌اند. در امریکا این اسیدهای چرب امگا تری جدید به نام Omega-3 S نسخه می‌شوند.

تاریخچه پشت سر اسیدهای چرب امگا - تری بر می‌گردد به:

۱ - روغن کبد ماهی (Cod liver oil) (در قرن ۱۹ به عنوان مکمل ویتامین D در بچه‌های محروم از نور آفتاب مصرف شد و در دهه ۱۹۵۰ یک دانشمند آلمانی به نام Johanna Budwig اسیدهای چرب ضروری را کشف و با تهیه نوعی غذای حاوی اسیدهای چرب امگا - ۳ و مواد دیگر باور داشت که می‌تواند به جنگ سرطان برود و ادعا می‌کرد که در عرض سه ماه در تعداد زیادی از بیماران او اندازه تومور کاهش پیدا کرده است.

چرب امگا - ۳، DHA و EDA دارند. روغن دانه کتان و سویا و لوبيا مقادیر زیادی ALA دارند. اسیدهای چرب امگا - ۳ بسیار ناپایدارند و به آسانی فاسد می‌شوند و به این جهت کارخانجات تولید مواد غذایی برای افزایش دادن Self-life محصولات خود، آن‌ها را از غذا خارج می‌کنند.

گرچه اسیدهای چرب امگا - تری از دهه ۱۹۳۰ به عنوان اسیدهای چرب ضروری برای رشد طبیعی و سلامتی شناخته شده‌اند ولی توجه به سودمندی آن‌ها برای سلامت انسان از چند سال گذشته شدیداً افزایش یافته است و امروزه اسیدهای چرب E-EPA مثل Ethyl-esterized از نوع E-EPA و E-DHA و فراورده‌های توام به صورت محصولات موثرتر از اسیدهای چرب امگا - تری



شکل ۱ - ساختار شیمیابی اسیدهای چرب امگا - ۳ و امگا - ۶

موجود در ساختار شیمیایی روی کربن شماره ۶ از پایانه متیل زنجیر کربنی قرار دارد. شکل ۱ ساختار شیمیایی اسیدهای چرب امگا - تری و امگا - ۶ را نشان می‌دهد.

اسید لینولئیک یک اسید پلی ناسیر است که در بیوستتر اسید آراشیدونیک (AA) و بالطبع بعضی از پروستاگلاندین‌ها شرکت می‌کند. این اسید چرب در چربی‌های غشا سلولی وجود دارد. در بیشتر روغن‌های گیاهی به ویژه در روغن‌های کافیشه Sunflower (Safflower) و آفتاب‌گردان (Sunflower) به مقدار فراوان وجود دارد. این اسید چرب برای همه پستانداران یک ماده غذایی ضروری است که کمبود آن (Omega-6-deficiency) موجب خشک شدن موها و کم شدن سرعت التیام زخم می‌شود.

■ متابولیسم اسید لینولئیک

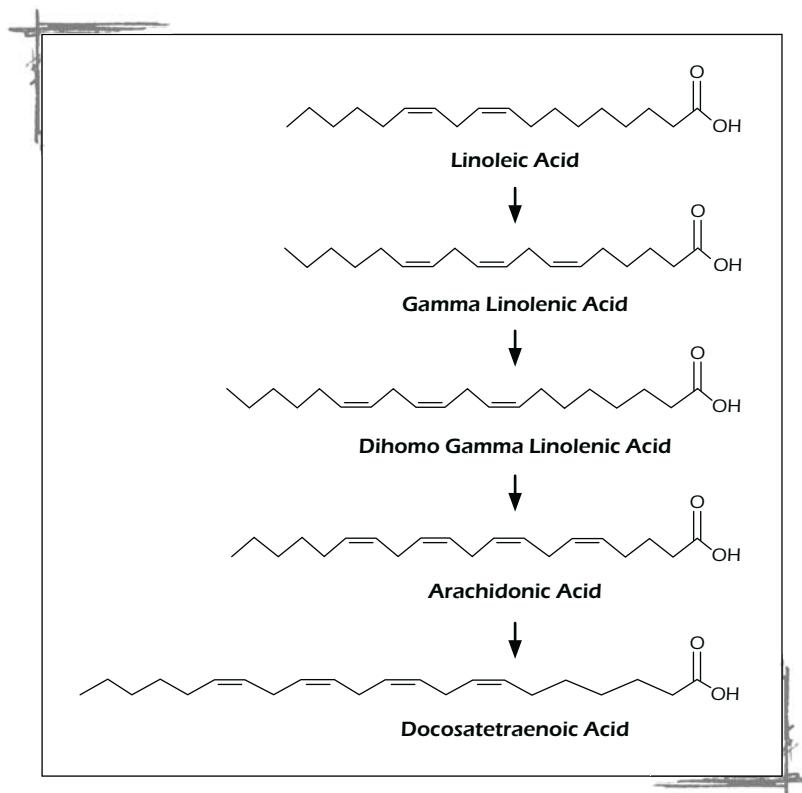
مرحله اول متابولیسم اسید لینولئیک (LA) به LA وسیله Δ -6-desaturase کاتالیز می‌شود. که را به اسید گاما - لینولنیک (GLA) تبدیل می‌کند (شکل ۲).

عقیده بر این است که کودکان فاقد آنزیم Δ -6-دساقوراز هستند و باید آن را از طریق شیر مادر دریافت کنند. مطالعات نشان داده که در بچه‌های تعذیه شده از شیر مادر غلظت GLA بیشتر از بچه‌های تعذیه شده از شیر خشک بوده در حالی که در این بچه‌ها غلظت LA بیشتر می‌باشد. GLA مطابق شکل ۲ نهایتاً به اسید آراشیدونیک و نهایتاً به دوکوزاتترا انوئیک اسید تبدیل می‌شود. اسید آراشیدونیک در مسیری دیگر به ایکوزانوئیدها مثل پروستاگلاندین‌ها، ترومبوکسان‌ها و لوکوتربین‌ها

۲ - در سال ۱۹۹۶، انجمن قلب امریکا اعلام کرد که خوردن غذاهای حاوی اسیدهای چرب امگا تری، احتمالاً در کاهش خطر بیماری‌های قلبی سودمند است و توصیه کرد که خوردن Fatty fish دو یا سه بار در هفته یا غذاهایی که ALA زیادی دارند (روغن کتان، روغن کانولا و سویا) برای کم کردن خطر بیماری‌های قلبی سودمند است. این انجمن توصیه به خوردن ماهی را برای خانم‌های حامله به صورت مشروط کرده است به این مضمون که مکمل‌های غذایی امگا - تری مصرف شده باید گواهی mercury-free داشته باشند.

■ شیمی اسیدهای چرب امگا - تری

منظور از Omega-3 این است که اولین پیوند دوگانه موجود در ساختار شیمیایی این اسیدها روی کربن شماره ۳ از پایانه متیل زنجیره کربنی است. سه اسید چرب امگا - تری که از لحاظ تعذیه‌ای در انسان مهم هستند (ALA، EPA و DHA) اسیدهای چرب پلی‌ناسیری (Polyunsaturated) هستند که در ساختار شیمیایی خود به ترتیب دارای ۲۰، ۱۸، ۲۰ کربن بوده و همگی آن‌ها در کربن شماره ۳ دارای پیوند دوگانه می‌باشند (یعنی اسید چرب امگا - تری هستند). تعداد کل پیوندهای دوگانه در طول زنجیر آن‌ها به ترتیب ۳، ۵ و ۶ پیوند است. همه پیوندهای دوگانه دارای شکل فضایی سیس (Cis-configuration) می‌باشند به این معنی که دو اتم هیدروژن در یک طرف پیوند دوگانه قرار دارند. اسید لینولئیک یکی از اعضاء گروه اسیدهای چرب ضروری موسوم اسیدهای چرب امگا - ۶ است که وجه تسمیه آن این است که اولین پیوند دوگانه



شکل ۲ - مسیر متابولیسم اسید لینولئیک

افزایش مقدار این اسیدها روی رشد تاثیر نداشته یا تاثیر ناچیزی دارد. اسیدهای چرب امگا - ۶ مثل گاما - لینولنیک اسید و آراشیدونیک اسید نیز روی رشد طبیعی اثر مشابهی دارند. در سال ۱۹۶۳، معلوم شد که اسید آراشیدونیک (یک اسید چرب امگا - ۶) در بدن تبدیل به عوامل التهابزا موسوم به پروستاگلاندین‌ها می‌شود. تا سال ۱۹۷۹ معلوم شد که ایکوزانوئیدها شامل پروستاگلاندین‌ها، ترومبوکسان‌ها و لوکوترین‌ها

تبدیل می‌شود. نشان داده شده که افزایش مقدار اسیدهای چرب امگا - تری در رژیم غذایی و کاهش اسیدهای چرب امگا - ۶ باعث کم شدن اثر التهابی‌زایی ایکوزانوئیدها می‌شود.

■**اهمیت بیولوژیکی اسیدهای چرب امگا - تری**
عقیده بر این است که برای رشد طبیعی در بچه‌ها، وجود مقدار کمی اسیدهای چرب امگا - تری لازم است (تقریباً یک درصد کل کالری دریافتی).

می کند که اثر ضدالتهابی قوی دارد و Omega-3S نیز در بدن به ملکول های ضدالتهاب دیگری Maresins و Omega-3-oxylipins موسوم به تبدیل می شود.

امروزه معلوم شده که نسبت اسیدهای چرب امگا - ۶ به امگا - ۳ در ابقا سلامتی سیستم قلب و عروق بسیار مهم است. با این که هر دو اسید برای بدن ضروری هستند و غذای انسان باید شامل ۷-۳ و ۷-۶ باشد ولی این دو نوع اسید چرب برای آنزیمهای متابولیک با هم رقابت می کنند و لذا نسبت n6:n3 نسبت ایکوزانوئیدهای مشتق از آنها را تحت تاثیر قرار می دهد. به طور کلی حیوانات تغذیه شده از سبزیجات بیشتر اسیدهای چرب امگا - تری و حیوانات تغذیه شده از دانه ها بیشتر اسیدهای چرب امگا - ۶ را در بدن خود ذخیره می کنند. به طوری که اشاره شد متابولیت های اسیدهای چرب امگا - ۶ اثر التهاب زایی بیشتر از متابولیت های اسیدهای چرب امگا - ۳ دارند و به این جهت لازم است مصرف n-6 به n-3 به نسبت متعادل (Balanced proportion) باشد. بهترین نسبت ۱:۱ تا ۴:۱ است. در غذاهای کشورهای غربی این نسبت ۱۰:۱ تا ۳۰:۱ که شدیداً متمایل به توفق n-6 می باشد. نسبت ۶-۶ به ۳-۳ در اسیدهای چرب بعضی از روغن ها به صورت زیر است:

روغن کانولا ۲:۱، روغن سویا ۷:۱، روغن زیتون ۱۳:۱، روغن آفتاب گردان (بدون n-3 است)، روغن کتان ۱:۳، روغن دانه پنبه (قریباً بدون n-3) روغن بادام زمینی (بدون n-3)، روغن دانه انگور (قریباً بدون n-3) و روغن ذرت ۴۶:۱ گزارش شده که تبدیل ALA به EPA و سپس به DHA

بوده و فانکشن های بیولوژیک مهمی دارند. نیمه عمر این مواد خیلی کوتاه است و سنتز آنها از اسیدهای چرب آغاز می شود و توسط آنزیمهای متابولیزه شده و به کارشان خاتمه داده می شود. اگر سرعت سنتز بیشتر از سرعت متابولیسم شود، زیادی ایکوزانوئیدها می تواند اثرات زیان آور ایجاد کند. محققان دریافت‌های اند که اسیدهای چرب امگا - تری نیز تبدیل به ایکوزانوئیدها می شوند ولی اولاً سرعت تولید آنها کمتر است و ثانیاً ایکوزانوئیدهای تولید شده از اسیدهای امگا - تری خیلی کمتر از ایکوزانوئیدهای تولید شده از اسیدهای چرب امگا - ۶ اثر التهاب زایی دارند. اگر هر دوی این نوع اسیدهای چرب وجود داشته باشند در اثر رقابت، نسبت تولید ایکوزانوئیدهای مربوط به آنها تحت تاثیر قرار می گیرد. این رقابت در مورد ترومبوکسان های تولید شده از این دو منبع مهم است. با توجه به این که ترومبوکسان عامل مهمی برای به هم چسباندن پلاکت ها است و می تواند منجر به ترومبوز شود، در صورت تولید از اسیدهای چرب امگا - تری، این خاصیت را کمتر ایجاد می کند. لوکوترین ها نیز در پاسخ سیستم ایمنی و التهاب دخیل هستند و لذا در پاتوژن آرتربیت، لوپوس و آسم مهم می باشند. با توجه به این واقعیت ها راه هایی برای کنترل سنتز اسیدهای چرب امگا - ۶ اندیشه شده که ساده ترین آنها مصرف زیاد اسیدهای چرب امگا - تری و مصرف کم اسیدهای چرب امگا - ۶ می باشد.

در سال ۱۹۸۲ در دانشگاه هاروارد به این نتیجه رسیدند که (یک اسید چرب امگا - تری) در بدن نانوملکول هایی به نام Resolvine تولید

دیوکسین باید محتاط بود. به موجب مطالعات انجام شده سودمندی غذایی ماهی بسیار بیشتر از احتمال خطرات آن است. گرچه ماهی منبع غذایی اسیدهای چرب n-3 است ولی ماهی قادر به سنتز این اسیدها نیست بلکه آن‌ها را از جلک‌ها یا پلنگ‌تون‌هایی به دست می‌آورد که از آن‌ها تغذیه می‌کند. بعضی از منابع گیاهی از لحاظ داشتن اسیدهای چرب امگا – تری غنی‌تر هستند. دانه کتان و روغن آن شاید بهترین منبع برای n-3 باشد که روغن آن شامل تقریباً ۵۵ درصد، ALA است. ۱۵ گرم روغن کتان حدود ۸ گرم ALA دارد که در بدن قسمتی از آن به EPA و سپس به DHA تبدیل می‌شود. میوه کیوی ۶۲ درصد، خرفه ۳۵ درصد، تمشک (Raspberry) ۳۳ درصد و گردو ۶/۳ درصد، ALA دارند. توت فرنگی نیز منبع بالارزشی از n-3 است. اسیدهای چرب امگا – تری تخم مرغ مرغ‌های تغذیه شونده از سبزیجات و حشرات بیشتر از مرغ‌های تغذیه شونده از ذرت یا سویا می‌باشد. برای افزایش دادن مقدار اسیدهای چرب امگا – ۳ در تخم مرغ‌ها، گاهی به غذای مرغ‌ها روغن ماهی یا دانه کتان و کانولا اضافه می‌شود. نسبت n-6 به n-3 در گوشت گاوهای تغذیه شده از علف ۲:۱ است و بنابراین، منبع خوبی برای n-3 می‌باشد (در گاوهای تغذیه شده از دانه‌ها این نسبت ۴:۱ است) در بعضی از کشورها مثل امریکا، بردها قبل از کشتار به وسیله تغذیه از دانه‌ها فربه می‌شوند که مقدار اسیدهای چرب امگا – تری آن‌ها را کم می‌کند. اسیدهای چرب امگا – تری گوشت مرغ رانیز می‌توان از طریق خوراندن دانه‌هایی که دارای n-3 بالایی هستند (دانه کتان و کانولا) افزایش داد.

در انسان محدود است و این محدودیت در خانم‌ها بیشتر از آقایان می‌باشد.

■ منابع غذایی اسیدهای چرب امگا – تری

مقدار مصرف قابل قبول یا AI (Acceptable Intake) n-3 برای مردّها ۱/۶ گرم در روز است. این مقدار از اسیدهای چرب (DHA و EPA، ALA) n-3 (DHA و EPA) شخص را در مقابل بیماری‌های عروق کوروئر قلبی محافظت می‌کند. قدرت فیزیولوژیک DHA و EPA به مراتب بیشتر از ALA می‌باشد. یکی از خطرات ذکر شده برای مکمل‌های n-3 روغن ماهی، ایجاد اثرات سمی توسط بعضی از فلزات سنگین به ویژه جیوه، سرب، نیکل، ارسنیک و کادمیوم و بعضی آلاینده‌های غیرفلزی محلول در چربی مثل PCBs (بی‌فنیل‌های پلی‌کلره) است. در حالی که ایجاد این نوع مسمومیت بعيد به نظر می‌رسد زیرا فلزات سنگین به جای آن که در روغن تجمع کنند به طور انتخابی به پروتئین‌ها متصل می‌شوند. FDA توصیه به مصرف کمتر از ۲ گرم در روز از مکمل‌های n-3 را کرده است. از منابع مهم اسیدهای چرب امگا – ۳ می‌توان به ماهی، منابع گیاهی، تخم مرغ، گوشت، شیر و پنیر اشاره نمود. بهترین منبع برای EPA و DHA آبهای سرد مثل سالمون، شاه‌ماهی Oily fish (Herring)، ماهی اسقومری (Mackerel) و سارдинه‌ها هستند. روغن‌های این ماهی‌ها اسیدهای چرب امگا – تری را حدوداً هفت برابر بیشتر از اسیدهای چرب امگا – ۶ دارند ولی در مورد وجود فلزات سنگین و بعضی مواد آلاینده محلول در چربی مثل PCBs (بی‌فنیل‌های پلی‌کلره) و

منابع

1. Azcona JO. Omega-3 enriched broiler meat: The influence of dietary alpha-linolenic omega-3 fatty acid sources or growth, Performance and meat fatty acid composition. Can J Animal Sci 2008; 88: 257-269.
2. Gogos CA. Dietary omega-3 polyunsaturated fatty acids plus vitamin E restore immunodeficiency and prolong survival for severely ill patients with generalized malignancy. Cancer 1998; 82: 395-402.
3. Horrobin DF. Fatty acid metabolism in health and disease: The role of D-6-desaturase. Am J Clin Nutr 1993; 57: 7325-7375.
4. Kinsella JE. Dietary n-3 polyunsaturated fatty acids and amelioration of cardiovascular disease: possible mechanisms. Am J Clin Nutr 1990; 52: 1-28.
5. Maclean CH. Effects of omega-3 fatty acids on cancer risk: A systematic review. J Am Med Assoc 2006; 295: 403-415.
6. Ruthig DJ. Both n-3 and n-6 fatty acids stimulate wound healing in the rat intestinal epithelial cell line. J Nutr 1999; (29C10): 1791-1798.
7. Omega-3 fatty acids overview, <http://www.umn.edu/altmed/articles/omega-3-000316.htm>.

■ سودمندی اسیدهای امگا - تری در

بیماری‌ها

علاوه بر بیماری‌های قلبی، ادعا شده که مصرف اسیدهای چرب امگا - تری در بیماران مبتلا به هیپرتری گلیسریدمی، پرفشاری خون، دیابت، کم کردن وزن، آرتریت، پوکی استخوان، افسردگی (ADHD) بیماری دوقطبی، شیزوفرنی، بیشفعالی (SUD) و روده (IBD)، آسم، سرطان کولون و پستان و پروستات می‌تواند سودمند باشد.

اسید لینولئیک در ساختن صابون‌ها امولسیون‌کننده‌ها و روغن‌های Quick-drying به کار می‌رود. اسیدلینولئیک در محصولات آرایشی نیز به علت خواص سودمند آن روی پوست به کار می‌رود. از اثرات سودمند آن روی پوست می‌توان به اثر ضدالتهابی، کم کردن آکنه و خاصیت احتباس رطوبت در پوست اشاره نمود.

