

# مروری بر شناخت اسیدهای چرب تشکیل دهنده روغنها و چربیها در

سلامت انسان

سخنران: فیروز مددنوعی

مجتمع کشت و صنعت و روغن نباتی ماهیدشت

کرمانشاه

و

مجتمع کارخانجات روغن نباتی کشت و صنعت

شمال

مروری بر شناخت اسیدهای چرب تشکیل دهنده روغن ها و چربی ها در سلامت انسان

سخنران: فیروز مدد نوعی

مجتمع کشت و صنعت و روغن نباتی ماهیدشت کرمانشاه و مجتمع کارخانجات روغن نباتی کشت و

صنعت شمال

مقدمه: متخصصین غذائی، چربی ها را مانند کربوهیدراتها و پروتئین ها ماده ضروری می دانند (۱)  
چربیها یک منبع انرژی مهم برای انسان بخصوص برای اطفال و کودکان می باشد و هر گرم آن معادل  
۹ کالری انرژی است.

۵۰ درصد انرژی شیر مادران از طریق چربی تامین می شود. چربیها باعث حفظ سلامت پوست  
انسان و تنظیم بسیاری از عملیات بدن می شوند. چربیها سبب حمل ویتامین های محلول در روغن نظیر  
A,D,E,K شده و باعث جذب آنها در روده می شوند. قسمتی از چربی صرف انرژی می شود ولی  
قسمت اعظم چربی در بافتهای چربی ذخیره می شود.

چربی عامل مهمی برای عایق نگهداشتن بدن و تقویت اندام بدن انسان می شود. چربیها اکثراً از  
همان عناصر کربوهیدرات یعنی کربن و هیدروژن و اکسیژن تشکیل شده اند با این تفاوت که میزان  
کربن و هیدروژن چربیها بیشتر و اکسیژن آنها کمتر است. لذا چربیها دارای ارزش انرژی بالاتری  
هستند.

چربیها ترکیبی از سه ملکول اسید چرب مختلف و یک ملکول گلیسرین هستند. لذا به  
چربیها تری گلیسرید می گویند. تفاوت روغنها و چربیها عمدتاً ناشی از نوع و میزان اسیدهای چرب  
تشکیل دهنده آنها می باشد.

اسیدهای چرب مختلف دارای خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی متفاوت و گاهی متضاد می  
باشند.

لذا برای شناخت تفاوت روغنها نیاز به آگاهی از میزان و نوع اسیدهای چرب تشکیل دهنده روغنها و  
چربیها میباشد.

## تقسیم بندی اسیدهای چرب :

قبلاً اسیدهای چرب را به سه گروه تقسیم بندی میکردند . اخیراً گروه دیگری تحت عنوان اسیدهای چرب ترانس به این تقسیم بندی اضافه شده است .

### ۱- اسیدهای چرب اشباع : Saturated Fatty Acids ( SFA )

اسیدهای چرب اشباع در طول زنجیر اسید چرب پیوند دوگانه ندارند. میزان اسیدهای چرب اشباع در روغنهای حیوانی غیر دریائی و روغنهای نظیر پالم و هسته پالم و نارگیل زیاد تر از اکثر روغنهای نباتی می باشد .

### ۲- اسیدهای چرب تک غیر اشباع :

#### Mono Unsaturated Fatty Acids ( MUFA )

مهمترین اسید چرب این گروه اسید اولئیک با ۱۸ اتم کربن می باشد (  $n - 9$  ) : 18  
این اسید چرب در تمام روغنها و چربیها به مقدار کم و بیش وجود دارد . در روغن زیتون میزان این اسید چرب در سطح بالائی قرار دارد .

### ۳- اسیدهای چرب چند غیر اشباع :

#### Poly Unsaturated Fatty Acids ( PUFA )

در این گروه دو اسید چرب لینولئیک و آلفا لینولئیک با ۱۸ اتم کربن و با ۲ و ۳ پیوند دوگانه  $18:2(n-6)$  ,  $18:3(n-3)$  مهمترین اسید چرب این گروه هستند . این دو اسید چرب چون در بدن انسان ساخته نمی شوند به آنها ضروری ( Essential Fatty Acids ( EFA ) می گویند .

میزان این اسیدهای چرب در روغنهای نباتی زیاد ولی در روغنهای حیوانی غیر دریائی کم است .

اسید لینولئیک سر گروه اسیدهای چرب از خانواده  $n - 6$  و یا امگا ۶ و اسید آلفا لینولئیک سرگروه اسیدهای چرب  $n - 3$  و یا امگا ۳ می باشد .

### ۴- اسیدهای چرب غیر اشباع غیر طبیعی ( ترانس )

#### Uncommon Fatty Acids ( Trans )

مهمترین اسید چرب این گروه اسید الئیدیک است که ایزومر ترانس اسید اولئیک (18:1(n-9t) می باشد و در جریان هیدروژناسیون روغنها تشکیل می شود. اسید چرب ترانس به مقدار کم در شکمبه حیوانات نشخوار کننده نیز تشکیل می شود.

### خواص اسیدهای چرب

خواص فیزیکی: اسیدهای چرب اشباع با افزایش طول زنجیر اسید چرب، نقطه ذوب آنها افزایش می یابد. به عنوان مثال اسید بوتیریک با ۴ اتم کربن بصورت مایع است ولی اسید استئاریک با ۱۸ اتم کربن نقطه ذوب آن حدود ۷۰ درجه سانتی گراد می باشد.

اسیدهای چرب غیر اشباع با افزایش تعداد پیوند دو گانه نقطه ذوب آنها کاهش می یابد. بعنوان مثال نقطه ذوب اسید اولئیک ۱۴ و اسید آلفالینولئیک ۱۱- می باشد.

نقطه ذوب اسیدهای چرب ترانس بالاتر از ایزومر سیس می باشد. بعنوان مثال نقطه ذوب اسید الئیدیک ۴۴ می باشد.

### اکسیداسیون اسیدهای چرب

مقاومت اسیدهای چرب با افزایش تعداد پیوند دوگانه بصورت غیر خطی به سرعت کاهش می یابد. روغنهای اکسیده ضمن از دست دادن خاصیت روغنی. دارای طعم نامطلوب نیز می باشند. مصرف زیاده از حد روغنهای اکسیده پس از ذخیره سازی در بدن با غشاء سلولی فعل و انفعال داخلی داده و باعث تخریب غشاء می شوند و احتمال ابتلاء بدن به بیماریهای قلبی، عروقی را افزایش می دهد.

افزایش طول زنجیر و پیوند دوگانه اسیدهای چرب در بافتهای بدن انسان

طول زنجیر و تعداد پیوند دوگانه اسیدهای چرب در بافتهای بدن انسان توسط آنزیمهای مختلف افزایش می یابد. اسید لینولئیک و اسید آلفالینولئیک از طریق مصرف غذا وارد بدن انسان می شوند و هر کدام بطور جداگانه طول زنجیر و پیوند دوگانه اش افزایش می یابد. لذا اسیدهای چرب امگا۶ فقط به اسیدهای چرب از خانواده خود و اسیدهای چرب امگا۳ تنها به اسیدهای چرب از خانواده امگا۳ تبدیل می شوند و نهایتاً این اسیدهای چرب تبدیل به هورمونهای موضعی بنام پروستاگلاندینها می شوند که سلامت انسان به وجود این هورمونها وابسته است. (2)

مصرف صحیح هر دو نوع اسید چرب ضروری احتمالاً سبب پیشگیری از بسیاری بیماریها می شود

که فهرست وار بشرح زیر می باشند:

قلبی ، عروقی ، بعضی از انواع سرطان ، دیابت نوع ۲ ، پوکی استخوان، بیماریهای پوستی ، ریزش مو، تخریب سلولهای کلیوی و کبدی ، اختلالات رفتاری ، تعریق زیاد همراه با تشنگی ، خشکی غدد، عفونت ، تأخیر در التیام زخم، عدم باروری، سقط جنین ، دردهای مشابه آرتروز ، مشکلات قلب و گردش خون ، کندی رشد ، ضعف عمومی ، اختلال در دید و قدرت یادگیری ، عدم تطابق حرکتی ، افزایش تری گلیسیرید خون ، حالت خواب رفتگی دست و پاها ، فشار خون بالا ، چسبندگی پلاکت خون ، التهاب نسجی ، تجمع غیرعادی مایع بین بافتها، اختلال روحی و روانی ، کاهش میزان سوخت و ساز بدن ، اختلال در سیستم دفاعی بدن و ... .

تأثیر اسیدهای چرب در افزایش یا کاهش کلسترول سرم خون

از دیدگاه عمومی اسیدهای چرب اشباع باعث افزایش کلسترول تام ( TC ) و کلسترول نامطلوب LDL می شوند . از سوی دیگر اسیدهای چرب اشباع باعث افزایش کلسترول مطلوب HDL می شوند ( 5,4,3 )

تمام اسیدهای چرب اشباع باعث افزایش کلسترول نمی شوند و آنهایی هم که باعث افزایش کلسترول می شوند یکسان نیستند . اسیدهای چرب اشباع کوتاه زنجیر 6:0-4:0 و با طول زنجیر متوسط 10:0-8:0 باعث افزایش کلسترول نمی شوند .

در حالیکه اسید لوریک 12:0 و اسید میریستیک 14:0 و اسید پالمیتیک 16:0 باعث افزایش LDL می شوند . اسید استئاریک سبب کاهش LDL می گردد . اسید میریستیک بطور مستقل و خطی نسبت به میزان مصرف باعث افزایش کلسترول می گردد .

امروزه نظر محققین جهان بر این است که شاخص بیماری قلبی ، عروقی نسبت TC به HDL و یا

LDL به HDL می باشد . ( 7,6,4 )

اگر اسید اولئیک و اسید لینولئیک در برنامه غذایی جایگزین اسیدهای چرب اشباع شود TC و

LDL را کاهش می دهد . در افرادی که میزان کلسترول آنها بالاست . اگر اسید لینولئیک بدون حذف سایر اسیدهای چرب به برنامه غذایی اضافه شود میزان کلسترول آنها کاهش می یابد .

اسید لینولئیک بطور مستقل باعث کاهش کلسترول می شود ولی این کاهش غیر خطی است و مصرف بیش از ۶-۵٪ انرژی اثر چندانی در کاهش TC (8) ندارد. اگر مصرف اسید لینولئیک بالا و بیش از ۲۰٪ انرژی باشد سبب کاهش HDL نیز می شود.

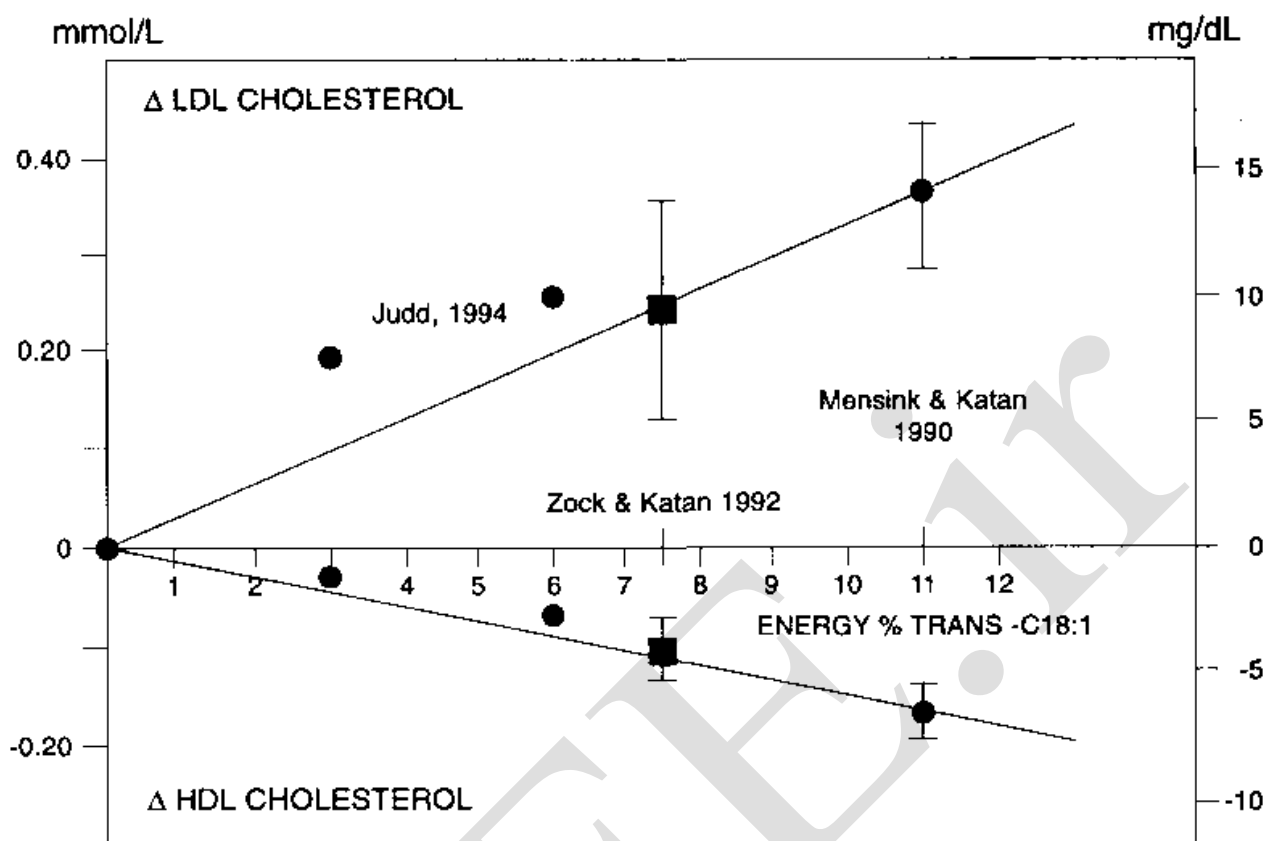
اسید آلفالینولئیک سبب کاهش LDL و تری گلیسرید می شود. بطور کلی می توان گفت در افرادی که میزان کلسترول آنها در حالت طبیعی قرار دارد، دو اسید چرب میریستیک و لینولئیک مهمترین اسیدهای چربی هستند که در غیاب کلسترول مصرفی کلسترول سرم خون را تنظیم می کنند. (8) نسبت اسید لینولئیک لازم جهت کاهش اثر افزایش دهی کلسترول توسط اسید میریستیک ۸-۵ برابر است.

#### هیدروژناسیون و ایزومرهای ترانس

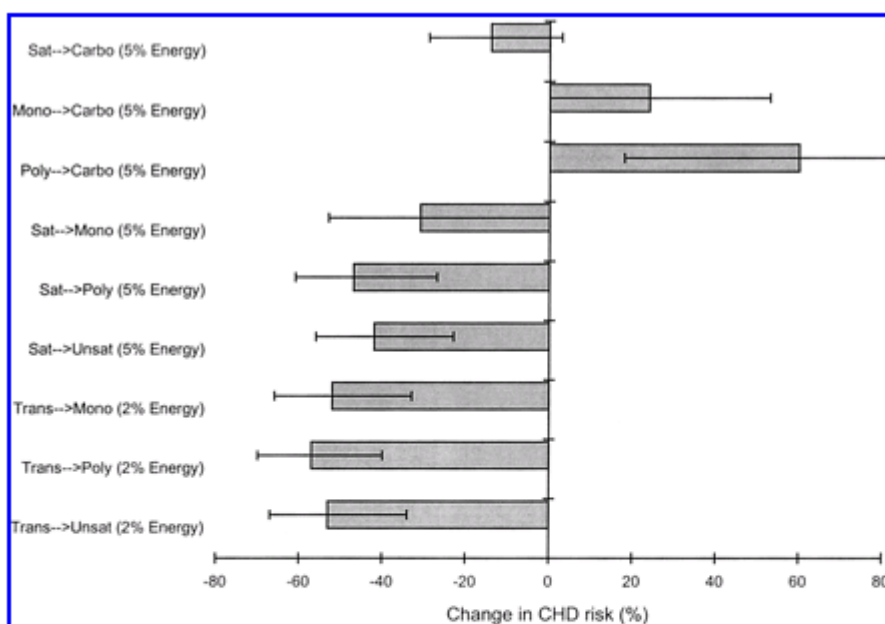
در سالهای دهه ۱۹۵۰ وقتی مصرف روغنهای هیدروژنه افزایش یافت موضوع مصرف چربی و ارتباط آن با بیماریهای قلبی که از سالها پیش مطرح بود شدت یافت تا سال ۱۹۹۰ هر وقت محققى در مورد اثرات سوء اسیدهای چرب ترانس مطلبی را مطرح می نمود با برخورد شدید صاحبان صنایع روبرو می شد.

در سال ۱۹۹۰ دو محقق از دانشگاه کشاورزی کشور هلند به نامهای KATAN و MENSINK نتایج تحقیقات خود در جایگزینی ۱۱٪ انرژی اسیدالائیدیک به جای اسید اولئیک را منتشر نمودند و نشان دادند که در این جایگزینی میزان LDL افزایش و HDL کاهش و در نتیجه نسبت LDL به HDL به شدت افزایش می یابد (10). کشورهایی نظیر آمریکا به این نتیجه گیری معترض بودند که نسبت ترانس در نظر گرفته شده دور از واقعیت است لذا نمیتوان این نتیجه را به کل تعمیم داد.

در سال ۱۹۹۲ MENSINK به اتفاق محقق دیگری در جایگزینی ۷/۵٪ انرژی اسیدالائیدیک بجای اسیدلینولئیک (11) به نتایج مشابه نتایج قبلی دست یافتند و آن اینکه با افزایش میزان مصرف اسیدالائیدیک در جایگزینی با اسید اولئیک یا اسیدلینولئیک بطور خطی LDL افزایش و HDL کاهش می یابد.



دانشکده پزشکی دانشگاه هاروارد به سرپرستی دکتر Walter Willett در سال ۱۹۸۰ یک بررسی آماری را بر روی ۸۰ هزار پرستار زن را شروع کرد و هر چند وقت یکبار نتایج حاصله را منتشر نمود. گزارش سال ۱۹۹۷ در محافل جهانی مطرح و مورد بحث و تبادل نظر قرار گرفت. (12)



**Fig. 1.** Estimated changes (% with 95% confidence intervals) in risk of coronary heart disease (CHD) associated with isocaloric dietary substitutions. Adjusted for coronary risk factors and total energy intake. Sat=saturated fat, Carbo=carbohydrate, Mono=monounsaturated fat, Poly=polyunsaturated fat, Trans=*trans* fatty acids, Sat-Carbo=substitute carbohydrates for saturated fat. (Reproduced from [14] with permission of the Massachusetts Medical Society, Copyright © 1997 Massachusetts Medical Society.)

نتایج کلی : رابطه مصرف روغن و احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی در زنان به شرح زیر می باشد :

۱- جایگزینی ۰.۵٪ انرژی حاصل از کربوهیدرات بجای:

الف - اسیدهای چرب اشباع ، احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را حدود ۰.۱۵٪ کاهش می دهد.

ب - اسیدهای چرب تک غیر اشباع احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را حدود ۰.۲۵٪ افزایش می دهد.

ج - اسیدهای چرب چند غیر اشباع احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را حدود ۰.۶۰٪ افزایش می

دهد.

۲- جایگزینی ۰.۵٪ انرژی حاصل از اسیدهای چرب اشباع بجای :

الف - اسیدهای چرب تک غیر اشباع احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را ۰.۳۰٪ کاهش می دهد.

ب - اسیدهای چرب چند غیر اشباع احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را نزدیک به ۰.۵۰٪ کاهش می

دهد.



ج - اسیدهای چرب غیر اشباع غیر هیدروژنه احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را نزدیک به ۴۵٪ کاهش می دهد .

۳- جایگزینی ۲٪ انرژی حاصل از اسیدهای چرب غیر اشباع ترانس بجای :

الف - اسیدهای چرب تک غیر اشباع احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را حدود ۵۵٪ کاهش می دهد.

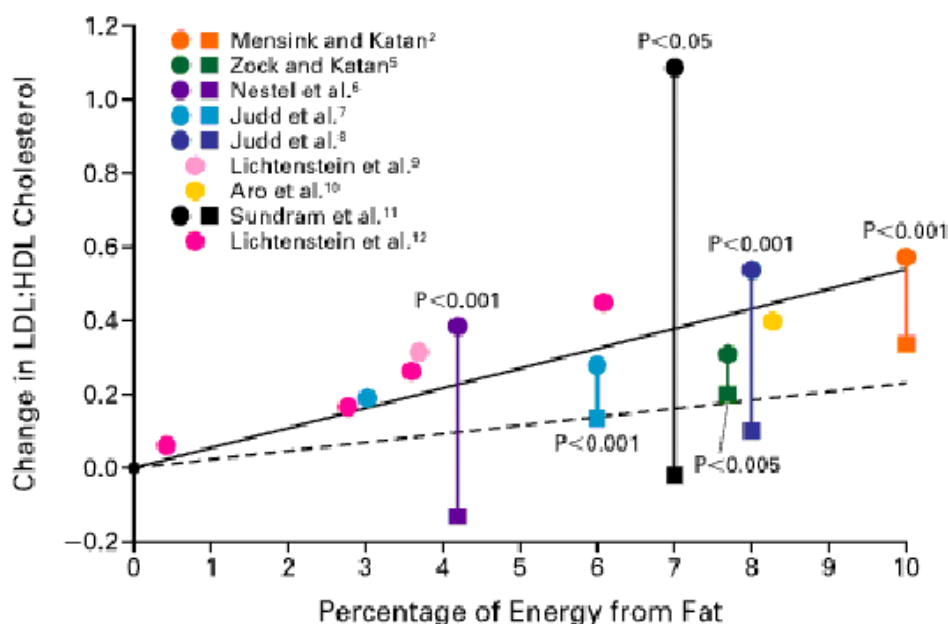
ب - اسیدهای چرب چند غیر اشباع احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را حدود ۶۰٪ کاهش می دهد.

ج - اسیدهای چرب غیر اشباع غیر هیدروژنه احتمال ابتلا به بیماری قلبی ، عروقی را حدود ۵۵٪ کاهش می دهد.

نتیجه بررسی طولانی حاکی از آن است که اثر سوء ۲٪ اسیدهای چرب ترانس در بیماریهای قلبی ، عروقی بیش از ۵٪ اسیدهای چرب اشباع می باشد.

در پاسخگویی به معترضین از نتیجه گیری دانشگاه هاروارد، گروهی از محققین نتایج تحقیقات از سال ۱۹۹۰ را مورد بررسی قرار دادند و با هم مقایسه کردند . در حالیکه بررسی در نقاط مختلف جهان انجام گرفته شده بود و میزان انرژی مصرفی از اسیدهای چرب ترانس متفاوت بود ، کلاً از یک رابطه ریاضی که تأییدی بر نتایج آماری هاروارد بود تبعیت میکرد. نتایج در سال ۱۹۹۹ منتشر گردید ( ۱۳ ) .

Results of Randomized Studies of the Effects of a Diet High in *Trans* Fatty Acids (Circles) or Saturated Fatty Acids (Squares) on the Ratio of LDL Cholesterol to HDL Cholesterol.



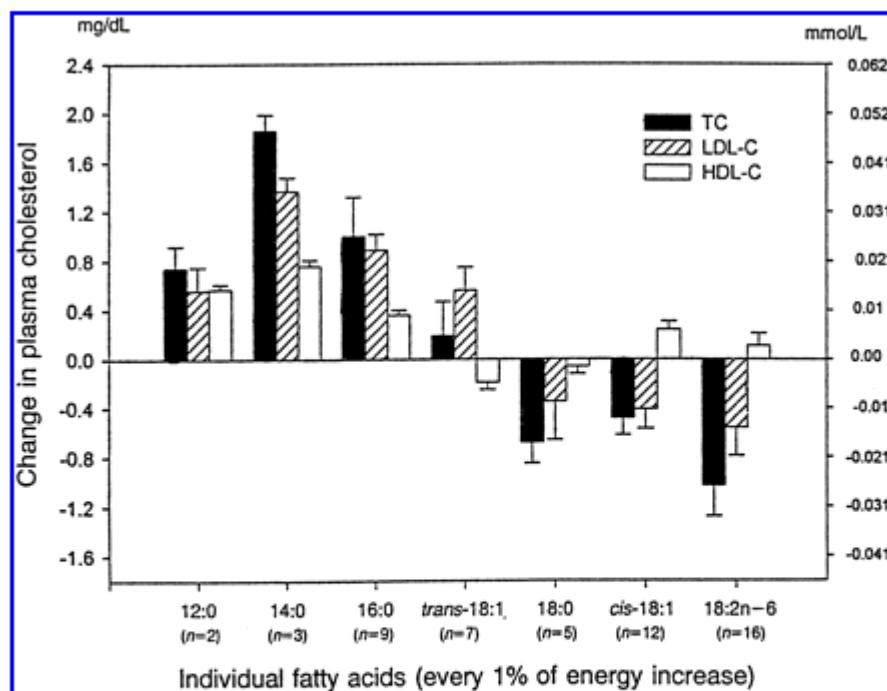
A diet with isocaloric amounts of *cis* fatty acids was used as the comparison group. The solid line indicates the best-fit regression for *trans* fatty acids. The dashed line indicates the best-fit regression for saturated fatty acids.  
Source: Ascherio *et al.* (1999).

در مورد مقایسه اثرات متفاوت اسیدهای چرب بر افزایش یا کاهش کلسترول بر پایه جمع‌بندی نتایج

مطالعات و تحقیقات P Kris – Etherton و YUS در مجله Am.J.Clin.Nutr les ( SUPPT

Am.J.Clin.Nutr ( 628S-L445) 1977 و Honstra 4 , Mensink RP , Temme E. در مجله

L3:897-903;1996 منتشر گردید



**Fig. 2.** Effects of lauric (12:0), myristic (14:0), palmitic (16:0), elaidic (*trans*-18:1), stearic (18:0), oleic (*cis*-18:1), and linoleic (18:2n-6) acids on total cholesterol (TC), LDL cholesterol (LDL-C) and HDL cholesterol (HDL-C). (Reproduced from [15] with permission of the American Society for Clinical Nutrition.)

نتایج حاکی از آن است که اسیدهای چرب اشباع با طول زنجیر بلند به نسبت متفاوت باعث افزایش TC، LDL و همچنین HDL میشوند که این افزایش در مورد اسید میریستیک با ۱۴ اتم کربن بیش از دو اسید چرب اشباع لوریک 12:0 و پالمیتیک 16:0 می باشد.

در مورد اسید استئاریک نتایج کاملاً متفاوت است و بررسیها و مطالعات بیشماری این نتایج را تأیید کرده اند.

اسید استئاریک با ۱۸ اتم کربن باعث کاهش TC و LDL میشود و کمی HDL را نیز کاهش میدهد. اسید الئیدیک باعث افزایش TC و LDL و همچنین کاهش HDL میشود .

اسید اولئیک و اسید لینولئیک به نسبتهای متفاوت باعث کاهش TC و LDL و افزایش HDL میشوند.

تحلیل این نتایج که بر پایخ اثرات یک درصد انرژی از اسیدهای چرب مختلف میباشد شرح زیر است:

سه اسید چرب اشباع با طول زنجیر بلند 16:0,14:0,12:0 در حالیکه باعث افزایش HDL , LDL , TC میشوند نسبت LDL به HDL را نه تنها افزایش نمی دهند بلکه کاهش میدهند ولی لازم است توجه داشته باشیم اسیدمیربستیک جدا از سایر پارامتر نسبت به میزان مصرف کلسترول را بصورت خطی افزایش میدهد .

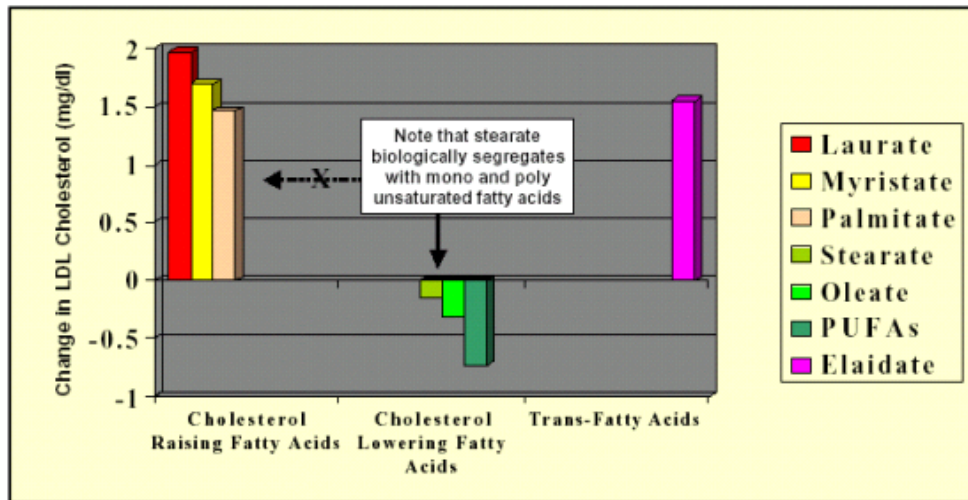
اسیداستئاریک در حالیکه HDL , TC , LDL را کاهش میدهد سبب کاهش HDL نیز میشود که تأثیر کاهش دهی LDL به HDL بسیار کم است و میتوان گفت بی تأثیر است.

اسیداولئیک و اسیدلینولئیک باعث کاهش HDL , TC , LDL و افزایش HDL میشوند و نسبت LDL به HDL را نیز کاهش میدهند.

اسیدالائیدیک ضمن افزایش HDL , TC , LDL و کاهش HDL ، نسبت LDL به HDL را افزایش میدهد. در سال ۲۰۰۳ نتایج تحقیق Mensink و همکارانش در مجله Am.J.Clin.Nutr.77:1146 منتشر گردید و تأثیر جایگزینی یک درصد انرژی از اسیدهای چرب مختلف با کربوهیدرات در برنامه غذایی بر افزایش یا کاهش کلسترول LDL بررسی گردید.

## Attachment A

### Change in LDL Cholesterol when Exchanging 1% of Energy as Carbohydrate for Specific Fatty Acids



Adapted from Mensink et al (2003) *Am J Clin Nutr* 77:1146

نتایج کلاً از تحقیق سالهای ۱۹۹۷ و ۱۹۹۶ که مورد دوم مربوط به تحقیقات Mensink می باشد تبعیت میکند تنها تفاوت اثر کمی اسیدلوریک است که در این تحقیق بیش از اثر افزایش 14:0 , 16:0 می باشد.

در مقایسه اثرات سوء اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب ترانس ، نظر محققین بر این است که اثرات سوء اسیدهای چرب ترانس نایستی فقط در نسبت LDL به HDL خلاصه شود.

#### مقایسه اسیدهای چرب اشباع با اسیدهای چرب ترانس

نظرات خانم دکتر MARY ENIG در مقایسه اثرات بیولوژیک اسیدهای چرب ترانس و اسیدهای چرب اشباع بشرح زیر است:

در حالیکه اسیدهای چرب اشباع به عنوان چربی بد معرفی میشود، در بدن تبدیل به اسید چرب تک غیر اشباع میشود که چربی خوبی است که این تبدیل با اسید چرب ترانس انجام نمیگیرد.

اسیدهای چرب اشباع HDL را افزایش میدهند در حالیکه اسیدهای چرب ترانس آن را کاهش میدهند.

اسیدهای چرب اشباع لیوپروتئین (a) را کاهش میدهند در حالیکه اسیدهای چرب ترانس لیوپروتئین (a) خون را افزایش میدهند.

اسیدهای چرب اشباع باعث ذخیره اسیدهای چرب امگا ۳ در بدن میشوند در حالیکه اسیدهای چرب ترانس سبب از دست دادن اسید چرب امگا ۳ از بافت میشوند.

اسیدهای چرب ترانس برخلاف اسیدهای چرب اشباع احتمال ابتلا به بیماری دیابت را افزایش میدهند. اسیدهای چرب اشباع باعث افزایش التهاب عروقی نمیشوند در حالیکه اسیدهای چرب ترانس باعث افزایش آن میشوند.

اسیدهای چرب اشباع طبیعی هستند که توسط بدن ساخته میشوند و تداخلی با عملیات آنزیمها در افزایش طول زنجیر و پیوند دوگانه اسیدهای چرب در بدن انسان نمیشوند در حالیکه اسیدهای چرب ترانس در بدن ساخته نمیشوند و آنها باعث مانع عملیات آنزیم میشوند.

بعضی از اسیدهای چرب اشباع مصرفی مقاومت بدن را افزایش میدهند و در مقابل ویروسها ، باکتریها حالت دفاعی دارند در حالیکه اسیدهای چرب ترانس باعث تداخل در سیستم دفاعی بدن میشوند.

بررسی میزان مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی، عروقی در کشور دانمارک

در دانمارک از سال ۱۹۷۷ تا ۱۹۹۶ میزان مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی ، عروقی را بر روی زنان و مردان این کشور و ارتباط آنرا با میزان مصرف اسیدهای چرب ترانس را مورد بررسی قرار دادند

AGE-STANDARDISED MORTALITY FROM HEART DISEASE AS A MAIN DIAGNOSIS, AND INTAKE OF TRANS FATTY ACIDS IN DENMARK OVER THE PERIOD 1977-1996

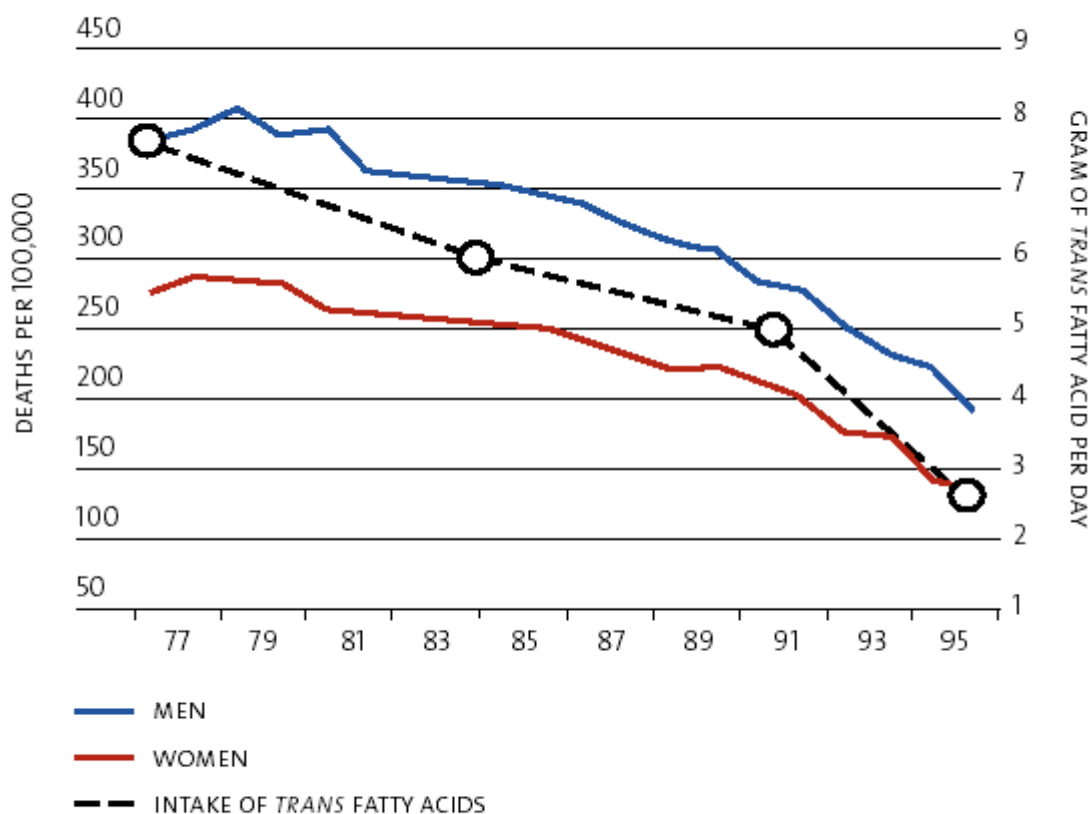


Figure 5

Changes in mortality from heart disease and changes in the intake of trans fatty acids.

در سال ۱۹۷۷ میانگین میزان اسیدچرب مصرفی در روز حدود ۷ گرم بود که تا سال ۱۹۹۶ به کمتر از ۳ گرم کاهش یافت. از سوی دیگر در سال ۱۹۷۷ میزان مرگ و میر ناشی از بیماری قلبی، عروقی با ۱۰۰ هزار نفر حدود ۳۹۰ نفر برای مردان و ۲۷۵ نفر برای زنان بود که این تعداد در سال ۱۹۹۶ به ترتیب به ۱۹۰ و ۱۴۰ نفر کاهش یافت.

نتایج بررسی مبین آن است که در فاصله زمانی ۲۰ سال میزان مصرف اسیدهای چرب ترانس حدود ۵۰٪ کاهش داده شده است و از سوی دیگر میانگین مرگ و میر ناشی از قلبی، عروقی نیز حدود ۵۰٪ کاهش یافته است.

در ارزیابی نتایج فوق و بررسی نقطه نظرات محققین جهان در مورد اثرات سوء اسیدهای چرب ترانس و همچنین بررسی بر روی مردم گرینلند در مصرف اسیدهای چرب امگا۳ و عدم مصرف اسیدهای چرب ترانس، ارتباط اسیدهای چرب ترانس با ایستهای قلبی و دیابت نوع ۲ به این نتیجه دست یافتند که اثر سوء اسیدچرب ترانس در بیماریهای قلبی و عروقی نسبت به اسیدهای چرب اشباع ده برابر بوده است لذا کشور دانمارک از اول سال ۲۰۰۴ تولید و عرضه روغن و یا محصولاتی که در فرمولاسیون آن ها روغن بکار رفته است ممنوع اعلام نموده است و محصولات باکمتر از ۱٪ اسیدچرب ترانس در کل روغن را بدون ترانس می نامد.

### روغنهای حیوانی و اسیدهای چرب ترانس

در شکمبه حیوانات نشخوار کننده مقدار کمی اسیدچرب ترانس تشکیل میشود که اولاً مقدار آن بسیار کم است و از سوی دیگر اثر سوء این اسیدچرب با ویژگی متفاوت از اسیدچرب ترانس حاصل از هیدروژناسیون روغن هنوز ثابت نشده است.

در یک بررسی در سال ۱۹۶۷ که تایج در مجله Am.J.Clin.Nutv.1967 20 462-475 منتشر گردید نشان داده شد که مردم شمال کشور هند در برنامه غذایی بیشتر از گوشت استفاده میکردند و میزان کلسترول خون آنها بالا بود و روغن اصلی مصرفی آنها چربی شیر ( روغن حیوانی) بود . مردم جنوب این کشور که گیاه خوار بودند میزان کلسترول آنها خیلی پایین بود در حالیکه انتظار بر این بود که میزان بیماری قلبی و عروقی در منطقه جنوبی که گیاه خوار بودند پایین باشد ولی در عمل میزان بیماری قلبی در گیاهخواران ۱۵ برابر بیشتر از مردم منطقه شمالی بود. دلیل این نتایج بر این بود که مردم ایالت جنوبی مصرف مارگارین و روغنهای نباتی تصفیه شده را جایگزین روغن حیوانی کرده بودند بیست سال بعد مجله پزشکی کشور انگلیس

The lancet ,14 November 1987

از افزایش میزان مرگ و میر ناشی از حمله قلبی در ایالت شمال هند خبر داد و علت را در جایگزین کردن قسمت اعظم روغن حیوانی با روغنهای نباتی تصفیه شده اعلام نمود.

### کاهش میزان مصرف اسیدهای چرب ترانس در کشورهای اروپایی

با آنکه اثرات سوء اسیدهای چرب ترانس بطور رسمی در سال ۱۹۹۰ در جرآید منتشر شد ولی کشورهای پیشرفته از اثرات آنها از سالها قبل باخبر بودند و تحقیقات در راستای کاهش آن بعمل می آوردند و تلاش کشورها در راستای کاهش آن در جیره غذایی بود.



بررسی میزان اسیدهای چرب ترانس مصرفی در ۱۴ کشور اروپایی در سال ۱۹۹۶ در جدول نشان داده شده است در این سال میانگین اسیدچرب ترانس مصرفی در جیره روزانه بین ۰.۵ تا ۲ درصد انرژی می باشد و این میزان در کشورهای جنوبی اروپا به مراتب پایینتر است. در سالهای اخیر میزان مصرف اسیدهای چرب ترانس حتی از این مقادیر نیز کاهش یافته است.

Average daily intake of *trans* fatty acids in men and women in 14 European countries in 1996 (TRANSFAIR (62)) and corresponding results from previous periods.

COUNTRY	AGE	TRANS FATTY ACID % ENERGY	TRANS FATTY ACID GRAMS PER DAY	PREVIOUS TRANS FATTY ACID INTAKE	
				GRAMS PER DAY	PERIOD
Iceland	19-64	2.0	5.4		
Holland	19-64	1.6	4.3	10	1984-85
Belgium	18-63	1.4	4.1		
Norway	19-64	1.5	4.0	8	1984-91
United Kingdom	0-75 +	1.3	2.8	7	1982
<b>Denmark</b>	<b>19-64</b>	<b>1.0</b>	<b>2.6</b>	<b>5</b>	<b>1991</b>
Sweden	19-64	1.1	2.6	7	1984
France	19-64	1.2	2.3		
Germany	19-64	0.8	2.2	4	1991
Finland	25-64	0.9	2.1	3	1992
Spain	0-70 +	0.7	2.1	2	1988
Italy	1-80	0.5	1.6		
Portugal	38	0.6	1.6		
Greece	23-64	0.6	1.4		

نظر آقای دکتر WALTER WILLET از دانشگاه پزشکی هاروارد بر این است که اکنون میزان اسیدچرب ترانس مصرفی در کشورهای حاشیه دریای مدیترانه ۰/۵ درصد است و این مقدار نیز ناشی از مصرف روغنهای حیوانی است.

#### مقررات در کانادا و آمریکا

کشور کانادا اولین کشوری است که اعلام نمود که تولید کنندگان مواد غذایی می بایستی میزان اسیدهای چرب ترانس را بر روی برچسب محصولات قید نمایند و متعاقب آن کشور آمریکا اعلام نمود که بعلت عدم وجود ارزش تغذیه ای در این اسیدهای چرب ، میزان آنرا بایستی بطور جداگانه بر روی برچسب محصولات ذکر نمایند لذا از اول سال ۲۰۰۶ کارخانجات موظف هستند میزان این اسیدهای چرب ترانس را جهت آگاهی مصرف کنندگان بر روی برچسب محصولات ذکر نمایند.

#### ارتباط مصرف چربی و انواع سرطان

محققین بیشماری ارتباط میزان و نوع چربی مصرفی بر روی متداولترین سرطان نظیر سینه و پروستات قرار داده اند

مصرف زیاده از حد اسیدلینولئیک احتمال ابتلا به بیماری سرطان سینه را افزایش میدهد (14) و اسیدچرب امگا ۳ با طول زنجیر بلند موجود در روغن ماهی و امگا ۹ موجود در روغن زیتون و سایر روغنهای با میزان اولئیک بالا احتمال ابتلا به بیماری سرطان سینه را کاهش میدهد.

در یک بررسی در اروپا بر روی ۷۰۰ نفر نتایج به شرح زیر می باشد:

افرادی که میزان اسیدهای چرب ترانس ذخیره شده در بدن آنها بیشتر است ، ۴۰٪ بیشتر در معرض ابتلا به سرطان سینه قرار دارند . در مورد آنهاییکه مصرف اسیدهای چرب چند غیراشباع آنها کم و مصرف اسیدهای چرب ترانس آنها بالا است میزان ابتلا به بیماری سرطان سینه سه و نیم برابر بیشتر است.

در مورد سرطان پروستات مقدار مصرف بیشتر از نوع مصرف مطرح می باشد و اسیدهای چرب با طول زنجیر بلند احتمال رشد سرطان پروستات را به تأخیر می اندازد.

در مورد ارتباط مصرف چربی و انواع سرطان پیشنهاد بر این است که تحقیقات ادامه داده شود.

## ارتباط مصرف چربی با دیابت نوع ۲

مصرف توازن صحیحی از اسیدهای چرب غیراشباع طبیعی در پیشگیری از دیابت نوع ۲ و احتمال افزایش ابتلا به بیماری دیابت نوع ۲ با مصرف اسیدهای چرب ترانس در تحقیقات بیشمار به ثبوت رسیده است .

### اقدامات کشورهای پیشرفته در تغییر الگوی مصرف روغن

قبل از سال ۱۹۷۷ میزان مرگ و میر ناشی از بیماریهای قلبی ، عروقی بخصوص در کشور آمریکا رشد سریعی داشت و کمیته ای در مجلس سنای آمریکا نتایج تحقیقات محققین را مورد بررسی قرار داد و نهایتاً توافق گردید که میزان تأمین انرژی از طریق روغنها و چربیها ۳۰٪ کل انرژی و نسبت PUFA ، MUFA و SFA برابر باشد. از آنجائیکه ضروری بودن اسیدآلفالینولنیک در سال ۱۹۷۸ تأیید گردید ، لذا در سال ۱۹۷۷ نسبتی بین اسیدهای چرب امگا ۶ و امگا ۳ قائل نشدند. از سال ۱۹۹۰ با اولین انتشار رسمی نقطه نظرات محققین پیرامون اثرات سوء اسیدهای چرب ترانس ، صاحبان صنایع که از پیش خود را آماده نموده بودند اقدام به تولید مارگارینهای با ترانس پایین نمودند و در سالهای اخیر موفق شدند مارگارینهای با ترانس بسیار پایین و یابدون ترانس تهیه نمایند.

### آخرین نقطه نظرات در مورد ای چرب در برنامه غذایی روزانه

تأمین انرژی از طریق روغنها و چربیها حداکثر ۳۰٪ انرژی  
افزایش میزان اسید چرب امگا ۹ و امگا ۳ و کاهش امگا ۶. کاهش تا مرحله حذف اسیدهای چرب ترانس  
اسیدهای چرب اشباع حداکثر ۱۰٪ انرژی  
اسیدهای چرب چند غیراشباع کمتر از ۱۰٪ انرژی  
اسیدهای چرب تک غیراشباع ۱۵-۱۰٪ انرژی  
رعایت نسبت امگا ۶ به امگا ۳ حدود ۵

## REFERENCES

- 1- IFIC Review : Sorting out the facts about fat revised July 1998
- 2- HEALTH & NUTRITION, Inform, Vol. 6, No. 4 ( April 1995 ) 428 – 435
- 3- Mensink, R.P. and Katan, M.B 1992. Effect of dietary fatty acids on serum lipid and lipoproteins, *Arterio, Thromb.* 12: 911-919
- 4- Katan, M.B., Zock, P.L., and Mensink, R.P. 1994. Effects of fats and fatty acids on blood lipids in humans: an overview, *Am. J. Clin. Nutr.* 60: 10175 – 10225
- 5- Hayes, K.C. 1995, Saturated fats and blood lipids: new slant on an old story *can J. cardial*, 11: 39 G – 46 G
- 6- Grundy, S.M and Denke, MA, 1990, Dietary influences on serum lipids and lipoproteins. *J.Lipid Res.* 31: 1149 – 72
- 7- Sacks, F.M. and willet, W. 1991, more on chewing the fat: The good fat and the good cholesterol. *N. Eng. J. Med.* 325: 1740 – 1742
- 8- A pronczuk , P, Khosla , and C, Hayes *FASEB. J.* 6: 2600 – 2607 - 1992
- 9- K.C.Hayes, Andrezej Pronczuk, and Prand khosla, A rationale for plasma cholesterol modulation by dietary fatty acids: Modeling the human responsive animals. ( *J. Nutr. Biochem.* 6: 188 – 194, 1995 )
- 10- Mensink, R.P., and M.B.Katan. 1990. Effect of dietary trans fatty acids on high - density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects *N. Eng. J. Med.* 223: 439 – 445.
- 11- Peter L. Zock and Martijn B. Katan, Hydrogenation alternatives: Effects of trans fatty acids and stearic acid versus linoleic acid on serum lipids and lipoproteins in humans . *J. Lipid Res.* 1992, 33: 339 – 410
- 12- Hu FB, stampfer MJ Manson JE et. al. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women, *N. Eng. J. Med.* 1977, 337: 1491 – 9.
- 13- Trans fatty acids and coronary heart disease the New England *Jurnal of Medicine*, June 24, 1999, 1994 – 1998

- 14 David P. Rose. Dietary fatty acids and cancer Am. J. Clin. Nutr. 1997; 66 ( Supp ): 998 S – 1003 S
- 15 Cohen LA, Thompson Do, Choi K, Karmali RA, Rose DP. Dietary fat and mammary cancer. II modulation of the serum and tumor lipid composition and tumor prostaglandins by different dietary fats: Association with tumor incidence patterns J. Natl cancer Inst. 1986; 77: 43 – 51
- 16 Buck, A.C., A. Jenkins, R. Lingam, I. Boyle and D.F Horobin, J. Urology 149:253A ( 1993 )
- 17 Kruger, M.C., N. Claasen, H. Coetzer, D.H. Van Papendorp and H. Potieter, 9<sup>th</sup> Int. Congress on prostaglandins. Florence, Italy, June 9, 1994.
18. Ackman, R.G. Lipids 27: 858 ( 1992 ).
19. Nicole M.de Roos, Michel L.Bots, Martijn B.Katan. Replacement of Dietary Saturated Fatty Acids by Trans Fatty Acids Lowers Serum HDL Cholesterol And Impairs endothelial in Healthy Men, and Women, 2001; 21:1233 – 1237.