



PUBLICATIE VAN DE HOGE GEZONDHEIDSRAAD nr. 8666

Transvetzuren van industriële oorsprong

In this science-policy advisory report, the Superior Health Council provides a risk analysis on industrially produced trans fatty acids that focuses on the general population. It also provides specific information and recommendations regarding the nutritional requirements for dietary fats as well as amendments to the food legislation.

4 juli 2012

1. INLEIDING EN VRAAGSTELLING

Het verbruik van verschillende soorten voedingsvetten (vetstoffen) en hun aandeel in het dagelijks verbruikte voedselrantsoen is al 50 jaar lang een groot aandachtspunt in het kader van de menselijke voeding. Dit omwille van hun rol in de ontwikkeling (of de preventie) van chronische ziekten, met name hart- en vaatziekten, diabetes type 2 en bepaalde types kanker.

Het is gebleken dat overmatig verbruik van vetstoffen die rijk zijn aan bepaalde verzadigde vetzuren of VVZ (vooral aanwezig in vetten afkomstig van landdieren, onbewerkte zuivelproducten en bepaalde plantaardige oliën) schadelijk kan zijn voor de gezondheid, omdat hierdoor de cholesterol en de LDL-cholesterolconcentratie in het plasma toeneemt. Er werden bijgevolg aanbevelingen voor maximale dagelijkse dosissen opgesteld zowel voor alle VVZ samen, zonder onderscheid, als, verstandiger, voor bepaalde VVZ in het bijzonder. Daartegenover werd aangetoond dat het verbruik van vetstoffen die rijk zijn aan bepaalde onverzadigde vetzuren (OVZ), aanwezig in talrijke plantaardige oliën, gunstige effecten heeft op de cholesterolconcentratie in het plasma, waardoor het gebruik ervan werd aangemoedigd. Onlangs werden de gunstige eigenschappen erkend van meer specifieke vetzuren die "omega 3 met lange keten" genoemd worden. Deze vetzuren komen voor in vetten van vissen, schaal- en schelpdieren en zeezoogdieren, alsook in bepaalde algen. Bovenstaande vaststellingen zorgden geleidelijk aan tot het concept van "slechte", maar ook van "goede" vetten.

Vetstoffen van dierlijke oorsprong transporteren cholesterol waarvan de inname moet gematigd blijven. Deze vetstoffen kunnen inderdaad de cholesterolconcentratie in het bloed bij ongeveer 20 % van de verbruikers met een hoge intestinale absorptie (> 50 %) verhogen. Vetstoffen van plantaardige oorsprong bevatten geen cholesterol.

De bezorgdheid over de bovenmatige inname van VVZ en cholesterol en de wens om technisch functionele vetstoffen die smeer- of bakboter kunnen vervangen aan te bieden (bij de productie van koekjes, luxebroodjes, gebak, enz.), heeft de voedingsmiddelenindustrie ertoe aangezet plantaardige oliën aan chemische hydrogenatieprocessen te onderwerpen om deze vaster te maken en de bewaarduur ervan te verlengen. Deze processen zetten de OVZ gedeeltelijk om in VVZ. Daarnaast worden bijzondere vetzuren geproduceerd die "transvetzuren" genoemd worden. In een andere context kunnen transvetzuren (TVZ) ook gevormd worden bij technologische behandelingen als desodorisatie of raffinage die op onverzadigde oliën worden toegepast.

Jammer genoeg is gebleken dat het verbruik van deze TVZ van industriële oorsprong nog schadelijker is dan dat van verzadigde vetten voor wat betreft de cholesterolconcentratie in het bloed en de verdeling van cholesterol tussen over het algemeen beschermende HDL-deeltjes ("goede cholesterol") en mogelijk atherogene LDL-deeltjes ("slechte cholesterol"). Bovendien kan het overmatig verbruik van deze TVZ de endotheelfunctie aantasten (een vroegtijdige fase in de vorming van atherosclerotische letsels), ontstekingsreacties en de vorming van thrombus (bloedklontering) bevorderen, maar ook (ten minste voor bepaalde van deze TVZ) de weerstand verhogen tegen de werking van insuline en het risico vergroten van het ontwikkelen van diabetes bij personen die genetisch voorbeschikt zijn.

Bijgevolg zijn talrijke wetenschappers en diverse volksgezondheidsinstellingen tegen het verbruik van dergelijke vetstoffen en hebben ze druk uitgeoefend bij de overheden om TVZ van industriële oorsprong bij wet te beperken of zelfs bijna volledig te verbieden in de voeding en voedselproducten voor de mens. Naar het voorbeeld van Denemarken besloten andere Europese en niet-Europese landen (Oostenrijk, Zwitserland, Zuid-Afrika, IJsland, enz.) en bepaalde staten of steden in de Verenigde Staten (bv. New York) TVZ van industriële oorsprong volledig te bannen. In andere landen (bv. Nederland en het Verenigd Koninkrijk) nam de industrie het voortouw door de concentratie van TVZ sterk te verminderen. Nog andere landen (bv. Canada) eisten dat het TVZ-gehalte duidelijk op de etikettering van voedingswaren vermeld wordt.

De term "transvetzuren" beslaat een heterogene familie van moleculen met één of meerdere onverzadigdheden op verschillende posities van de koolstofketen. Wanneer er meerdere onverzadigdheden zijn, kunnen deze al dan niet geconjugeerd zijn. Het merendeel van de "geconjugeerde linolzuren" of CLA (de Engelse afkorting voor *conjugated linoleic acids*) hebben een dubbele transverbinding en vormen hierdoor een specifieke groep onder de TVZ. Al deze nuances hebben hun belang, omdat men vandaag weet dat alle TVZ helemaal niet dezelfde biologische effecten bij de mens veroorzaken, integendeel. Bijgevolg werden er voor een aantal duidelijke schadelijke effecten aangetoond en voor andere minder of geen.

In onze voeding bevinden zich TVZ, niet alleen in het merendeel van de gehydrogeneerde plantaardige vetstoffen, maar eveneens in kleine hoeveelheden in melk en vlees afkomstig van herkauwers. De verschillende transvetzuurisomeren komen in relatief zeer verschillende verhoudingen voor in de producten verkregen door chemische hydrogenatie en in producten afkomstig van herkauwers. De TVZ van natuurlijke oorsprong worden meestal niet in grote hoeveelheden verbruikt en lijken geen grote problemen voor de volksgezondheid te stellen.

Binnen deze ingewikkelde context acht de Hoge Gezondheidsraad (HGR) van België het nodig een stand van zaken op te maken over TVZ en nuttige aanbevelingen te verstrekken voor zowel specialisten in de voeding en de menselijke gezondheid als voor de wetgever.

Deze stand van zaken werd toevertrouwd aan de permanente werkgroep "Voeding en gezondheid, voedselveiligheid inbegrepen" (VGVV) waarbinnen de volgende expertises waren vertegenwoordigd: voeding, pathologische biochemie, metabolische biochemie, chemie en voedselveiligheid, analyse, preventieve geneeskunde en volksgezondheid.

2. ADVIES

Wetenschappelijke besluiten en risicoanalyse:

2.1. Op grond van een evaluatie van de huidige wetenschappelijke literatuur, is de HGR van mening dat de toename van het cardiovasculair risico en het risico op het ontwikkelen van metabole veranderingen (bv. diabetes) duidelijk in verband staat met het verbruik van bepaalde VVZ en door de industrie geproduceerde TVZ.

2.2. Hierbij vestigt de HGR de aandacht op het feit dat een duidelijk onderscheid dient gemaakt te worden tussen natuurlijke TVZ van dierlijke oorsprong (waarvan het verbruik beperkt is en die, voor zover bekend, geen significante weerslag op de gezondheid hebben) en de TVZ geproduceerd langs fysisch-chemische weg en dat zowel opzettelijk (chemische hydrogenatie) als toevallig bij technologische behandelingen (voorgestelde benaming: "industriële oorsprong"). De profielen (identiteit en relatieve verhouding van de verschillende isomeren) zijn immers zeer verschillend bij TVZ van dierlijke oorsprong en TVZ van industriële oorsprong.

2.3. De HGR beveelt aan het verbruik van TVZ van industriële oorsprong zoveel mogelijk te beperken. Deze TVZ zouden niet meer dan 2 g per 100 g olie of vet mogen bedragen, zodat hun inname tot < 1 % van de totale energiebehoefte zou beperkt worden.

2.4. De HGR stelt ook voor om de geconjugeerde linolzuren (CLA) op specifieke wijze in aanmerking te nemen, want de effecten ervan zijn naar alle waarschijnlijkheid heel anders dan de effecten van enkelvoudig onverzadigde of niet geconjugeerde TVZ. Onder deze CLA is het onderscheid tussen natuurlijke geconjugeerde linolzuren en chemisch geproduceerde geconjugeerde linolzuren onontbeerlijk. Het gaat ook hier om isomeermengsels in zeer verschillende verhoudingen en met verschillende biologische eigenschappen. In deze context worden de voedingssupplementen op basis van chemisch geproduceerde geconjugeerde linolzuren heel sterk afgeraden.

2.5. De HGR legt de nadruk op het belang van het vervangen van TVZ door oliën of vetten die geen hoog gehalte aan bepaalde VVZ (zoals palmitine-, myristine- en laurinezuur) bevatten. Een groot verbruik van deze VVZ verhoogt immers de LDL-cholesterolconcentratie en vergroot daardoor het cardiovasculair risico. In die context legt de HGR zich toe op het uitwerken van een advies over het groeiende en zorgwekkende gebruik van palmolie in vele voedingsmiddelen. De beste opties voor de volksgezondheid zijn het vervangen van TVZ door oliën of vetten rijk aan OVZ van het cis-type (bv. oliezuur van olijfolie) of aan stearinezuur (vlug omgezet in oliezuur).

Aanbevelingen betreffende risicobeheer:

2.6. Onder de verschillende maatregelen die in andere landen werden genomen om het verbruik van TVZ te beperken, lijkt een bindende wetgeving doeltreffender dan overleg met de industrie of inhoudsindicaties op de etikettering. Het voorbeeld van Denemarken suggereert bovendien dat de bijna verdwijning van TVZ van industriële oorsprong beperkte economische gevolgen heeft. Bijgevolg, beveelt de HGR het verbod aan op de verkoop van voedingsmiddelen met meer dan 2 g TVZ per 100 g olie of vet. Deze beslissing zou dus doeltreffend kunnen bijdragen aan de doelstelling het verbruik van TVZ van industriële oorsprong te beperken.

2.7. De HGR beveelt ook een actualisering aan van de Belgische analytische gegevens over het gehalte aan TVZ in voedingsmiddelen.

Sleutelwoorden

Keywords	Mesh terms*	Sleutelwoorden	Mots clés	Stichworte
Nutrition	Diet	Voeding	Nutrition	Ernährung
Food legislation	Legislation, food	Wetgeving voeding	Législation alimentaire	
Nutritional requirements	Nutritional requirements	Voedingsaanbevelingen	Recommandations nutritionnelles	
Dietary fats	Dietary Fats	Vetten	Lipides	Fette
Fatty acids	Fatty acids	Vetzuren	Acides gras	Fettsäuren
<i>Trans</i> fatty acids	Trans Fatty Acids	Transvetzuren	Acides gras <i>trans</i>	Transfettsäuren
Industrially produced TFA	Food industry, Food technology, Hydrogenation	Transvetzuren van industriële oorsprong	Acides gras <i>trans</i> d'origine industrielle	Transfettsäuren industrieller Herkunft
Risk analysis	Risk analysis/adverse effects	Risico analyse	Analyse du risque	
Recommendations	Nutrition policy	Aanbevelingen	Recommandations	Empfehlungen

* MeSH (*Medical Subject Headings*) is the NLM controlled vocabulary thesaurus used for indexing articles for PubMed.

3. UITWERKING EN ARGUMENTATIE

Lijst van de gebruikte afkortingen

TEI: totale energie-inname

n-6-VZ: omega 6-vetzuren

n-3-VZ: omega 3-vetzuren

VZ: vetzuren

OVZ: onverzadigde vetzuren

VVZ: verzadigde vetzuren

TVZ: transvetzuren

CLA: *conjugated linoleic acids* (geconjugeerde linolzuren)

HGR: Hoge Gezondheidsraad

HDL: *high density lipoprotein*

LDL: *low density lipoprotein*

VGVV: Voeding en Gezondheid, Voedselveiligheid inbegrepen

Naam van het vetzuur (of beschrijving)	Vereenvoudigde chemische formule
Vacceenzuur	t11-18:1
Rumeenzuur	c9,t11-18:2 of c9,t11-CLA
Elaïdinezuur	t9-18:1
(Geconjugeerd onverzadigd linolzuur op positie 10 en 12)	t10,c12-CLA
(Onverzadigd transvetzuur op positie 10)	t10-18:1
Laurinezuur	C12:0
Myristinezuur	C14:0
Palmitinezuur	C16:0
Stearinezuur	C18:0

3.1 Methodologie

Dit advies berust op de analyse van de laatste voedingsaanbevelingen ter zake en met name op deze die in 2009 werden uitgebracht door de Hoge Gezondheidsraad (HGR, 2009), de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO, 2008 ; WHO, 2009) en het Europees Parlement (EP, 2008), alsook op een kritische review van de recente wetenschappelijke literatuur (verkregen vanuit PubMed) en op het oordeel van deskundigen.

3.2 Uitwerking

De onverzadigde vetzuren (OVZ) in de voedingsmiddelen hebben meestal dubbele cis-verbindingen: structureel vormt deze dubbele cis-verbinding een hoek in de koolstofketen en verlaagt de smelttemperatuur. Een zeer klein aandeel van de VZ bezit ten minste een dubbele verbinding van de tegenovergestelde configuratie, namelijk trans; dergelijke dubbele verbinding zorgt voor een bijna rechte keten en verhoogt de smelttemperatuur. De oorsprong van deze vetzuren die transvetzuren (TVZ) genoemd worden is tweevoudig: natuurlijk of industrieel.

TVZ worden natuurlijk gevormd door micro-organismen van het spijsverteringskanaal van mensen en dieren op basis van OVZ vanuit de voeding. Dit verschijnsel doet zich voor in onze dikke darm maar ook en vooral in de pens van herkauwers. Bij herkauwers zijn de TVZ afkomstig van de bacteriële biohydrogenatie in het rumen en van verschillende bijhorende enzymenreacties (met name in de melkklier). Het biohydrogenatieproces zet de OVZ, toxisch voor de micro-organismen van het rumen, om in verzadigde vetzuren (VVZ). Tijdens dit biochemisch proces, dat in meerdere fases verloopt, worden een hele reeks transintermediären gevormd, in het bijzonder geconjugeerde linolzuren (CLA) en enkelvoudig onverzadigde TVZ. Hieronder is het vacceenzuur (t11-18:1) de kwantitatief belangrijkste isomeer. In de melkklier van de koe maar ook in andere dierlijke weefsels wordt het vacceenzuur uit het rumen onder invloed van het enzym $\Delta 9$ -desaturase omgezet in een CLA, het rumeenzuur (c9,t11-18:2 of c9,t11-CLA). Die TVZ bevinden zich dus in de producten afkomstig van herkauwers, vooral in melk, zuivelproducten en vlees. Het vacceenzuur is er kwantitatief het belangrijkste enkelvoudig onverzadigde TVZ en vertegenwoordigt 2 tot 5 % van de totale VZ van de melk volgens het jaargetijde. Zijn gehalte ligt hoger in de lente en de zomer wanneer de koeien op de weide staan. Hetzelfde geldt voor het rumeenzuur dat ongeveer 85 % van de CLA vertegenwoordigt van de melk en waarvan het gehalte tussen 0,4 % en 2 % van de totale VZ schommelt tussen de winter en de zomer.

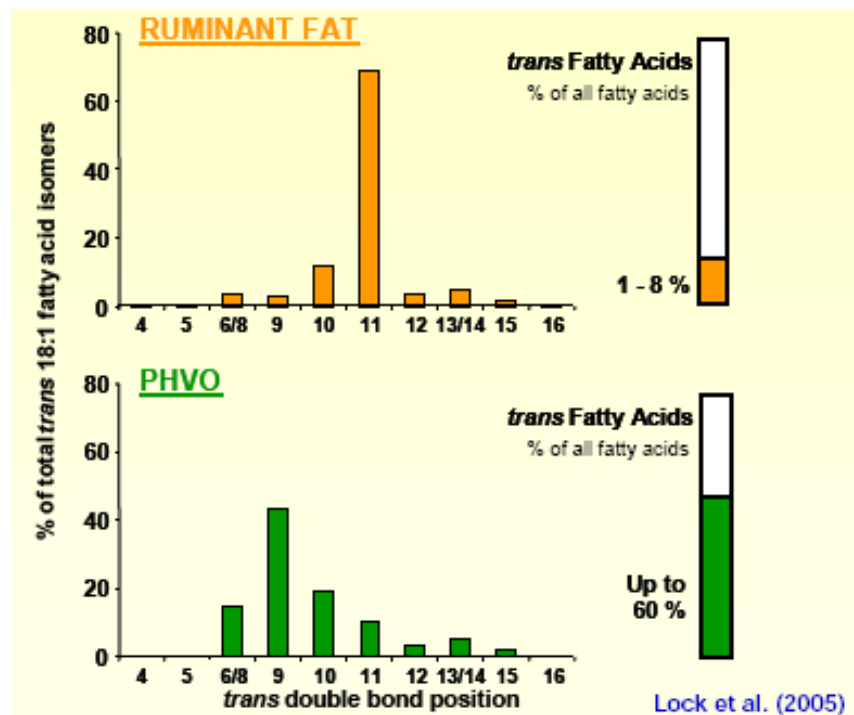
De industrieën die plantaardige oliën verwerken produceren ook TVZ bij de technologische behandelingen. Men spreekt dan van TVZ van industriële oorsprong. Die TVZ zijn hoofdzakelijk afkomstig van de gedeeltelijke katalytische hydrogenatie van plantaardige oliën. Deze behandeling is bestemd om de onverzadigdheden van het cis-type in de VZ te verlagen om de oliën vaster te maken, minder gevoelig voor oxidatie (verlengen van de bewaarbaarheid) en geschikter om aan de eindproducten die ze bevatten bijzondere fysische eigenschappen toe te kennen (in de tijd stabiel, knapperig karakter, enz.). Bij de verwerking van oliën zoals raffinage en desodorisatie worden de TVZ eveneens toevallig gevormd. De TVZ bevinden zich dus zowel in margarines als in geraffineerde oliën. Onder de industriële TVZ is het elaidinezuur (t9-18:1) kwantitatief het belangrijkste. De TVZ-gehalten kunnen schommelen van 1 tot 2 % van de totale VZ in huishoudmargarines met een recente formulering en in oliën, maar in margarines van lagere kwaliteit kunnen ze 15 tot 20 % van de totale VZ bereiken en in bepaalde industriële margarines tot 40 à 60 % van de totale VZ.

Sommige thermische huishoudelijke behandelingen zoals koken, frituren of grillen kunnen tot reacties van geometrische isomerisatie leiden, waarbij de dubbele cis-verbindingen in transverbindingen worden omgezet. De TVZ kunnen dus ook een huishoudelijke oorsprong hebben.

Een bijzondere TVZ-categorie wordt gevormd door de CLA waarvan het grootste deel een dubbele transverbinding vertoont. De CLA werden vrij grondig bestudeerd. Het gaat om isomeren van linolzuur waarin de dubbele verbindingen geconjugeerd zijn in variabele posities en geometrieën. Voor wat hun biologische effecten betreft, zijn de twee meest bestudeerde isomeren van CLA het rumeenzuur (c9,t11-CLA), hoofdzakelijk afkomstig van de desaturatie van het vacceenzuur in de melkklier, en het t10,c12-CLA, in zeer kleine hoeveelheden geproduceerd bij de ruminale biohydrogenatie in bijzondere voedingsomstandigheden van de koeien. In melk en zuivelproducten vertegenwoordigt het rumeenzuur ongeveer 85 % van de CLA-isomeren, terwijl het t10,c12-CLA minoritair aanwezig is (minder dan 2 % van de CLA-isomeren). CLA-mengsels kunnen eveneens verkregen worden bij het aanwenden van processen van chemische synthese die voor het produceren van voedingssupplementen gebruikt worden. In dit geval is het aandeel van t10,c12-CLA aanwezig in het mengsel gelijk of kan het zelfs hoger worden dan dat van rumeenzuur.

Hierbij is het belangrijk te benadrukken dat industriële TVZ niet gelijk zijn aan natuurlijke TVZ. Hoewel het grotendeels om dezelfde scheikundige moleculen en dezelfde isomeren gaat, bestaan er significante verschillen tussen de totale hoeveelheid en de isomeerprofielen van de TVZ van beide bronnen (zie onderstaande figuur). Aldus worden tot 70 % van de natuurlijke

enkelvoudig onverzadigde TVZ in zuivelproducten en vlees van herkauwers door het vacceenzuur vertegenwoordigd, terwijl ongeveer 65 % van de industriële enkelvoudig onverzadigde TVZ in de gedeeltelijk gehydrogeneerde plantaardige oliën, door het elaïdinezuur en het t10-18:1 vertegenwoordigd worden. Er bestaan ook verschillen bij de meervoudig OVZ. De verschillen inzake isomeerprofiel maken een analytische differentiatie mogelijk van de natuurlijke en industriële TVZ door analysetechnieken als chromatografie. Ze verklaren ook waarom de twee TVZ-bronnen specifieke en zeer verschillende effecten op de menselijke gezondheid kunnen hebben. Het vacceenzuur kan immers als een bijzonder TVZ worden beschouwd, omdat het bij alle dieren die het opnemen gedeeltelijk in rumeenzuur wordt omgezet. De omzetting bij de mens wordt op ongeveer 20 % van het ingenomen vacceenzuur geraamd. Deze eigenschap wordt niet door de andere TVZ gedeeld en dus evenmin door de TVZ die in de industriële TVZ-bronnen de meerderheid vormen. Bij een gewoon verbruik lijkt het rumeenzuur niet verantwoordelijk voor negatieve effecten, het zou zelfs gunstige effecten voor de gezondheid kunnen hebben (bescherming tegen het ontwikkelen van diabetes type 2).



Typische verdeling van de TVZ 18:1 in het vet van herkauwers en in gedeeltelijk gehydrogeneerde plantaardige oliën (PHVO) (Lock et al., 2005 met toelating van de auteur).

Het gebruik van TVZ van industriële oorsprong is in de meeste streken van de wereld en in de verschillende Europese landen bovenmatig geworden (> 2 % van de totale energiebehoefte). Het verbruik ligt bijzonder hoog in economisch minder ontwikkelde landen. Die TVZ worden geproduceerd door gedeeltelijke hydrogenatie van plantaardige oliën rijk aan OVZ. Zoals hoger vermeld, maakt dit proces het mogelijk om de smelttemperatuur van de VZ te verhogen en om steviger vetten te produceren die gemakkelijk gesmeerd kunnen worden en bruikbaar door de industrie voor de vervaardiging van talrijke voedingsmiddelen (koekjes, luxebroodjes, enz.). Het is evenwel gebleken dat die nieuwe TVZ de weldoende effecten van de OVZ waaruit ze zijn afgeleid, verloren hebben en ze dus meer cardiovasculaire risico's inhouden dan de VVZ die ze moesten vervangen (Mensinck et al., 2003 ; EP, 2008 ; EFSA, 2010)..

Hun gebruik in bovenmatige hoeveelheid vermeerderd met name de cholesterolconcentratie van atherogene LDL-deeltjes ("slechte cholesterol") en beperkt de cholesterolconcentratie van beschermende HDL-deeltjes ("goede cholesterol") in het bloed (Mensinck et al.; 2003)..

Bovendien verstoren ze de endotheelfunctie en bevorderen ze ontstekingen en bloedklontering. Bepaalde TVZ verslechteren de werking van insuline en kunnen de ontwikkeling van diabetes bevorderen, vooral bij voorbeschikte personen (EP, 2008 ; EFSA, 2010).. De invloed van TVZ op andere ziekten (ontstekingsaandoeningen, kankers, obesitas, leversteatose, enz.) werd eveneens op basis van experimentele studies op celculturen of op dieren vermeld, maar werd door klinische studies bij de mens minder duidelijk aangetoond (EP, 2008 ; EFSA, 2010).

Het aandeel van vetten in de voeding heeft de aandacht getrokken van de wetenschappelijke wereld en het artsenkorps sedert er is aangetoond (in de jaren 1950) dat een bovenmatig verbruik van vetten met een toename van het cardiovasculair risico, via een hoge concentratie van LDL-cholesterol, geassocieerd is. Dit heeft geleid tot aanbevelingen om het aandeel van alle vetten in het voedselrantsoen drastisch te verminderen. Later is gebleken dat de schadelijke effecten te maken hadden met het gebruik van bepaalde verzadigde vetten (rijk aan palmitine-, myristine- en/of laurinezuur), aanwezig bij landdieren en in zuivelproducten (geen *light*producten) en hun afgeleide producten. Omgekeerd verminderen de in de belangrijkste plantaardige oliën aanwezige OVZ (enkelvoudig onverzadigde in olijfolie en meervoudig onverzadigde in maïsolie, zonnebloemolie, aardnootolie, sojaolie, enz.) de LDL-cholesterol. Die vaststellingen hebben bijgedragen tot de promotie van plantaardige oliën. De vooruitgang in de kennis heeft een scheiding vastgesteld tussen meervoudig onverzadigde VZ van het type "omega 6" (n-6 ruim aanwezig in bovengenoemde oliën) en de "omega 3-VZ" (n-3) waarvan de componenten met 18 koolstofatomen in sommige plantaardige oliën (bv. koolzaad, lijnzaad) aanwezig zijn, en die met 20 of 22 koolstofatomen in de oliën en vetten van zeedieren en van bepaalde algen en microalgen.

Hoewel die vetten van mariene oorsprong de LDL-cholesterol niet verlagen, genieten de bevolkingsgroepen die ze in grote hoeveelheden verbruiken (Eskimo's, Japanners, enz.) een bescherming tegen hart- en vaatziekten en hartstilstanden. De bescherming is verbonden met de opname van die n-3-VZ in de celmembranen en met verschillende eruit voortvloeiende effecten (met name tegen ontsteking). Sedertdien stellen de aanbevelingen voor om het verbruik van die n-3-VZ gevoelig te verhogen, in het bijzonder bij de westerse bevolkingsgroepen waarbij de inname zeer laag ligt. Er moet ook rekening worden gehouden met de verschillen tussen VZ van plantaardige oorsprong met een lange keten (vooral C18) en VZ van mariene oorsprong met zeer lange ketens (vooral C20 en C22), deze laatste vertonen duidelijkere ontstekingswerende effecten en beschermen beter de vaatwand.

Bovendien hebben experimentele studies aanwijzingen opgeleverd voor ontstekingsbevorderende effecten voor n-6-VZ. Die effecten lijken echter niet van toepassing voor het verbruik van n-6-VZ door de mens, zoals aangetoond door een wetenschappelijk onderzoek op verzoek van de *American Heart Association* (Harris et al., 2009). Het vermeldt evenveel ontstekingswerende als -bevorderende eigenschappen voor de n-6-VZ waarbij het cholesterolafbrekend vermogen van deze laatste aangetoond wordt. Het sluit dus het concept van systematisch tegengestelde effecten tussen de beide n-6- en n-3- lijnen uit. Dit onderzoek beveelt voor de Amerikaanse bevolking de substantiële toename van n-3-VZ-inname aan, maar ook het behoud en zelfs de toename van de n-6-VZ-innamen (> 4 tot 5 % van de TEI voor linolzuur aanwezig in plantaardige oliën). Het beveelt eveneens aan om af te stappen van de n-3/n-6 verhouding om de innamen te bepalen, omdat die innamen de som van componenten met zeer verschillende bioactieve effecten kunnen vertegenwoordigen en een zelfde verhouding uit zeer hoge of zeer lage innamen kan voortvloeien. Ook om deze reden heeft de HGR voorgesteld de huidige aanbevelingen voor het verbruik van n-3- en n-6-vetzuren te herzien. Deze analyse zou moeten toelaten om in 2013 een advies uit te brengen.

Ter conclusie kan men de huidige aanbevelingen inzake vetinname als volgt samenvatten:

- een strenge controle van de inname van {VVZ (palmitine-, myristine-, en laurinezuur) + industriële TVZ} < 10 % en indien mogelijk < 8 % van de totale energie-inname (TEI);

- hieronder moeten de inname van TVZ van industriële oorsprong < 1 % van de TEI zijn;

- Meer in het algemeen houden de aanbevelingen van de HGR rekening met het concept van "goede" en "slechte" vetten en benadrukken ze dat men in elke VZ-categorie een verscheidenheid aan moleculen met zeer uiteenlopende eigenschappen vindt.

- Tot slot benadrukt de HGR de problematiek rond het vervangen van TVZ door bepaalde plantaardige oliën, in het bijzonder palmolie die een te hoog gehalte aan palmitinezuur bevat en kokosolie met een te hoog gehalte aan laurinezuur. Bovendien wordt palmolie vaak zonder medeweten van de gebruiker (onder de vermelding "plantaardige olie") in tal van voedselbereidingen toegevoegd. Wanneer het gebruik van vaste of semi-vaste vetten nodig is, is het meer aangewezen de TVZ door bronnen rijk aan stearinezuur te vervangen. Voor olieachtige toepassingen is het nog beter enkelvoudig verzadigde oliën te gebruiken zoals die van olijven en bepaalde zonnebloemvariëteiten. De inname aan enkelvoudig onverzadigde VZ kan immers 10-20 % van de TEI vertegenwoordigen.

4. REFERENTIES

- AFSSA - Agence Française pour la Sécurité Sanitaire des Aliments. Avis relatif à l'actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. Saisine n° 2006-SA-0359. Paris; 2010.
- Allison DB, Egan SK, Barraj LM, Caughman C, Infante M, Heimbach JT. Estimated intakes of trans fatty and other fatty acids in the US population. J Am Diet Assoc 1999;99(2):166-74; quiz 75-6.
- ANSES - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. Actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. Rapport d'expertise collective 2011. Saisine n° 2006-SA-0359;1-323.
- Boniface DR, Tefft ME. Dietary fats and 16-year coronary heart disease mortality in a cohort of men and women in Great Britain. Eur J Clin Nutr 2002;56(8):786-92.
- HGR – Hoge Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor België - Herziening 2009. Brussel: HGR; 2009. Advies nr 8309.
- MFAF - Danish Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. Note on trans fatty acids (TFA) May 2011.
- DiRienzo MA, Lemke SL, Petersen BJ, Smith KM. Effect of substitution of high stearic low linolenic acid soybean oil for hydrogenated soybean oil on fatty acid intake. Lipids 2008;43(5):451-6.
- Eckel RH, Borra S, Lichtenstein AH, Yin-Piazza SY. Understanding the complexity of trans fatty acid reduction in the American diet: American Heart Association Trans Fat Conference 2006: report of the Trans Fat Conference Planning Group. Circulation 2007;115:2231-46.
- EFSA - European Food Safety Authority. Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. Efsa Journal 2010;8:1461-568.
- EP - European Parliament. Policy Department Economic and Scientific Policy. Trans Fatty Acids and Health: A Review of Health Hazards and Existing Legislation IP/A/ENVI/ST/2008-19 PE 408.584; 2008.
- FDA - Food and Drug Administration. HHS - Health and Human Services. Food labeling: trans fatty acids in nutrition labeling, nutrient content claims, and health claims. Final rule. Fed Regist 2003;68:41433-506.
- Fritsche KL. Too much linoleic acid promotes inflammation-doesn't it? Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2008;79(3-5):173-5.
- Harris W. Omega-6 and omega-3 fatty acids: partners in prevention. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 2010;13:125-9.
- Harris WS, Mozaffarian D, Rimm E, Kris-Etherton P, Rudel LL, Appel LJ, et al. Omega-6 fatty acids and risk for cardiovascular disease: a science advisory from the American

Heart Association Nutrition Subcommittee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Epidemiology and Prevention. *Circulation* 2009;119(6):902-7.

- Hu F, Stampfer M, Manson J, Ascherio A, Colditz G, Speizer F, et al. Dietary saturated fats and their food sources in relation to the risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 1999;70:1001-8.
- Hulshof KF, van Erp-Baart MA, Anttolainen M, Becker W, Church SM, Couet C, et al. Intake of fatty acids in western Europe with emphasis on trans fatty acids: the TRANSFAIR Study. *Eur J Clin Nutr* 1999;53(2):143-57.
- Hunter JE. Dietary trans fatty acids: review of recent human studies and food industry responses. *Lipids* 2006;41(11):967-92.
- Hunter JE, Zhang J, Kris-Etherton PM. Cardiovascular disease risk of dietary stearic acid compared with trans, other saturated, and unsaturated fatty acids: a systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2010;91(1):46-63.
- IOM - Institute of Medicine of the National Academies. Panel on Macro-nutrients, Panel on the Definition of Dietary Fiber, Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Dietary fats : total fat and fatty acids, in dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids, Part 1. Washington, DC: The National Academies Press; 2002.
- Jakobsen MU, Overvad K, Dyerberg J, Schroll M, Heitmann BL. Dietary fat and risk of coronary heart disease: possible effect modification by gender and age. *Am J Epidemiol* 2004;160(2):141-9.
- Lock AL, Parodi PW and Bauman DE. The biology of trans fatty acids: implications for human health and the dairy industry. *Aust J Dairy Tech* 2005; 60:134-42.
- Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 2003; 77(5):1146-55.
- Nestel P. Nutrition and Metabolism: the changing face of the dairy-cardiovascular paradox. *Curr Opin Lipidol* 2012;23:1-3.
- Tholstrup T, Sandstrom B, Bysted A, Holmer G. Effect of 6 dietary fatty acids on the postprandial lipid profile, plasma fatty acids, lipoprotein lipase, and cholesterol ester transfer activities in healthy young men. *Am J Clin Nutr* 2001;73(2):198-208.
- Tholstrup T, Vessby B, Sandstrom B. Difference in effect of myristic and stearic acid on plasma HDL cholesterol within 24 h in young men. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57(6):735-42.
- Wang L, Folsom AR, Eckfeldt JH. Plasma fatty acid composition and incidence of coronary heart disease in middle aged adults: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2003;13(5):256-66.
- WHO - World Health Organization. Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty acids. From the Joint FAO/WHO Expert

Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition, Nov 10-14, WHO HQ, Geneva; 2008.

- WHO - World Health Organization. Scientific Update on trans fatty acids: summary and conclusions Uauy R et al, Europ J Clin Nutr 2009;63(suppl 2):868-75.

5. AANBEVELINGEN VOOR ONDERZOEK

De HGR beveelt ook een actualisering aan van de Belgische analytische gegevens over het gehalte aan TVZ in voedingsmiddelen.

6. SAMENSTELLING VAN DE WERKGROEP

Al de deskundigen hebben **op persoonlijke titel** aan de werkgroep deelgenomen. De namen van de deskundigen van de HGR worden met een asterisk * aangeduid.

De volgende deskundigen hebben hun medewerking verleend bij het opstellen van het advies tijdens de zittingen van 29/02 en 25/04/2012 :

BRASSEUR Daniel *	voeding in de pediatrie	ULB	
CARPENTIER Yvon*	voeding, pathologische biochemie	ULB	
DE BACKER Guy *	preventieve geneeskunde, volksgezondheid, epidemiologie	UGent	
DE HENAUW Stefaan *	<i>public health nutrition</i>	UGent	
FONDU Michel	chemie, additieven, contaminanten	ULB	
HUYGHEBAERT André	Chemie, technologie	UGent	
KOLANOWSKI Jaroslaw	fysiologie en fysiopathologie van de voeding; fysiopathologie van obesitas, van het metabool syndroom en van diabetes type 2	UCL	
LARONDELLE Yvan	biochemie - metabolisme, menselijke en dierlijke voeding	UCL	
MAGHUIN-ROGISTER Guy*	levensmiddelenanalyse	ULg	
MERTENS Birgit	toxicologie, <i>novel foods</i>	ISP	
NEVE Jean*	therapeutische chemie en voedingswetenschappen	ULB	
PAQUOT Michel *	chemie, technologie	Gembloux Tech	Agro-Bio
PAQUOT Nicolas *	voeding, metabole en endocriene systemen	ULg	
VAN LOCO Joris	chemie, contaminanten	WIV	
VANSANT Greet *	voeding en gezondheid	KULeuven	

De administratie werd vertegenwoordigd door:

DE BOOSERE Isabelle	FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu - DG 4
HORION Benoît	FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu - DG 4

Het voorzitterschap werd verzekerd door de heren Yvon CARPENTIER en Guy MAGHUIN-ROGISTER en het wetenschappelijk secretariaat door mevrouw Michèle ULENS.

Over de Hoge Gezondheidsraad (HGR)

De Hoge Gezondheidsraad is een federale dienst die deel uitmaakt van de FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Hij werd opgericht in 1849 en geeft wetenschappelijke adviezen i.v.m. de volksgezondheid aan de ministers van volksgezondheid en van leefmilieu, aan hun administraties en aan enkele agentschappen. Hij doet dit op vraag of op eigen initiatief. De HGR neemt geen beleidsbeslissingen, noch voert hij ze uit, maar hij probeert het beleid inzake volksgezondheid de weg te wijzen op basis van de recentste wetenschappelijk kennis.

Naast een intern secretariaat van een 25-tal medewerkers, doet de Raad beroep op een uitgebreid netwerk van meer dan 500 experts (universiteitsprofessoren, medewerkers van wetenschappelijke instellingen), waarvan er 200 tot expert van de Raad zijn benoemd; de experts komen in multidisciplinaire werkgroepen samen om de adviezen uit te werken.

Als officieel orgaan vindt de Hoge Gezondheidsraad het van fundamenteel belang de neutraliteit en onpartijdigheid te garanderen van de wetenschappelijke adviezen die hij aflevert. Daartoe heeft hij zich voorzien van een structuur, regels en procedures die toelaten doeltreffend tegemoet te komen aan deze behoeften bij iedere stap van het tot stand komen van de adviezen. De sleutelmomenten hierin zijn de voorafgaande analyse van de aanvraag, de aanduiding van de deskundigen voor de werkgroepen, het instellen van een systeem van beheer van mogelijke belangenconflicten (gebaseerd op belangenverklaringen, onderzoek van mogelijke belangenconflicten, en een referentiecómité) en de uiteindelijke validatie van de adviezen door het College (eindbeslissingorgaan). Dit coherent geheel moet toelaten adviezen af te leveren die gesteund zijn op de hoogst mogelijke beschikbare wetenschappelijke expertise binnen de grootst mogelijke onpartijdigheid.

De adviezen van de werkgroepen worden voorgelegd aan het College. Na validatie worden ze overgemaakt aan de aanvrager en aan de minister van volksgezondheid en worden de openbare adviezen gepubliceerd op de website (www.hgr-css.be), behalve wat betreft vertrouwelijke adviezen. Daarnaast wordt een aantal onder hen gecommuniceerd naar de pers en naar doelgroepen onder de beroepsbeoefenaars in de gezondheidssector.

De HGR is ook een actieve partner binnen het in opbouw zijnde EuSANH netwerk (*European Science Advisory Network for Health*), dat de bedoeling heeft adviezen uit te werken op Europees niveau.

Indien U op de hoogte wil blijven van de activiteiten en publicaties van de HGR kan U een mail sturen naar info.hgr-css@health.belgium.be.