

Naarmate men erop uit kwam dat verzadigde vetzuren het bloedcholesterolgehalte kunnen verhogen en daarmee ook het risico op hart- en vaatziekten, werden melk en zuivelproducten steeds vaker met de vinger gewezen. Hoewel kaas en in mindere mate volle melk relatief rijk zijn aan verzadigde vetzuren bevatten magere zuivelproducten weinig of geen vet meer. Naast zuivel bevatten bovendien nog tal van andere voedingsmiddelen verzadigde vetzuren. De totale voeding mag dus nooit uit het oog worden verloren. Ten slotte evolueert en verfijnt het wetenschappelijk onderzoek en zou de identificatie van specifieke gezondheidsbevorderende voedingscomponenten die ook in zuivelproducten voorkomen de aanbevelingen in de toekomst wel eens kunnen beïnvloeden.



Met dank aan Dr. D.C. Welten, Dr. K.F.A.M. Hulshof, Dr. M.R.H. Löwik, Prof. Dr. A. Christophe, ir. W. Maes, Dr. ir. J. Van Camp, Prof. Dr. ir. A. Huyghebaert en ing. L. De Vreese voor hun bijdrage aan deze Nutrinews Special.

De belangrijkste componenten van rauwe melk zijn: water, lactose, vet, eiwitten, mineralen die zowel voor de structuur als voor de voedingswaarde van zeer groot belang zijn, organische zuren (slechts een kleine fractie), vitaminen en nog enkele andere bestanddelen (tabel 1).

Tabel 1: Globale samenstelling van melk (gemiddelde waarden).

	%
water	87,4
lactose	4,6
vet	3,7
eiwit	3,3
mineralen	0,65
organische zuren	0,18
diverse (waaronder vitaminen)	0,14

Bron: Melkkunde en zuiveltechnologie, zuivelcursus voor kaderleden, BCZ 1997

De samenstelling van rauwe melk en in het bijzonder het vet- en eiwitgehalte kan variëren. Belangrijke factoren die hierop van invloed zijn, zijn genetische factoren (ras), fysiologische factoren (lactatiestadium en ouderdom van het dier) en omgevingsfactoren zoals voeding, klimaat en stress. Om aan de wettelijke eisen van de productsamenstelling te voldoen, wordt de aangevoerde melk in het zuivelbedrijf gestandaardiseerd. Tabel 2 geeft een overzicht van het vetgehalte van melk en enkele zuivelproducten zoals ze in de winkelrekken worden aangeboden.

Tabel 2: Vetgehalte van melk en enkele melkproducten.

	<b>Vetgehalte (g/100 g of %)</b>
volle melk	3,5 (*)
halfvolle melk	1,5 – 1,8 (*)
kwartvolle melk	0,6
magere melk	< 0,3 (*)
karnemelk	0,4
magere yoghurt	< 1 (*)
volle yoghurt	3 (*)
yoghurtdrink	1,2
magere chocolademelk	0,3
halfvolle chocolademelk	1,6
volle chocolademelk	2,4
magere platte kaas	1,6
vette platte kaas	10,5
magere smeerkaas	12,2
vette smeerkaas	30,7
harde light kaas	11,4
harde kaas 40 +	21
harde kaas type gouda	30,8
roomijs	9 (*)
room	20 – 40 (*)
slagroom	minimum 40 (*)
boter	minimum 80 (*)
light boter	60
halfvolle boter	39 – 41 (*)

Bron: NUBEL, Belgische voedingsmiddelentabel, 1999 – (\*) Warenwetgeving (die Keure)

Melkvet bestaat uit een groot aantal verschillende triglyceriden (98,3 %). Daarnaast vinden we ook diglyceriden (0,3 %), monoglyceriden (0,03 %), vrije vetzuren (0,1 %), fosfolipiden (0,8 %) en cholesterol (0,3 %).

Triglyceriden zijn opgebouwd uit glycerol waarop 3 vetzuren zijn gebonden. Zij verschillen onderling van elkaar naargelang de vetzuren die ze bevatten, de combinaties waarin de vetzuren voorkomen en de plaats die de vetzuren op het glycerolmolecule innemen. De nutritionele eigenschappen van melkvet lijken vooral te worden bepaald door de soort vetzuren die de aanwezige triglyceriden bevatten.

## Vetzuren

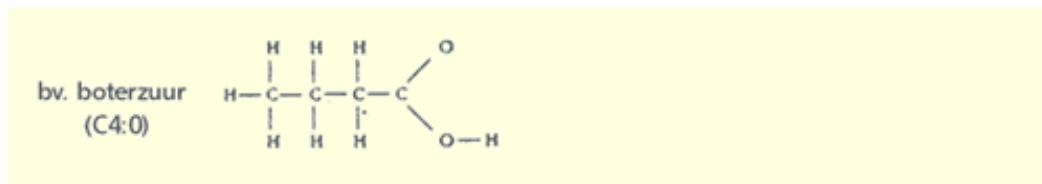
Vetzuren zijn koolwaterstofketens met aan het uiteinde een zure carboxylgroep (een koolstofatoom, 2 zuurstofatomen en een waterstofatoom). Zij worden ingedeeld op basis van hun ketenlengte (naargelang het aantal koolstofatomen, bv. C4, C18) of de verzadigingsgraad van de keten.

Naargelang de ketenlengte:

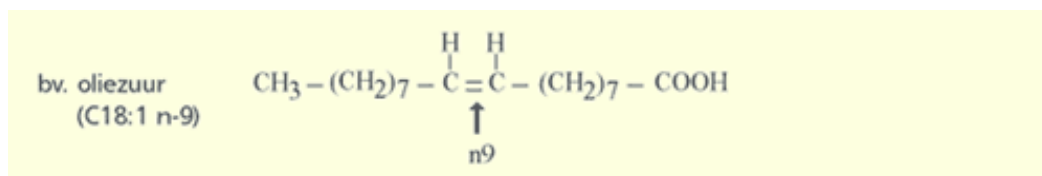
- *Korte ketenvetzuren*: 2 of 4 koolstofatomen
- *Middellange ketenvetzuren*: 6 tot 14 koolstofatomen
- *Lange ketenvetzuren*: 16 of meer koolstofatomen

Naargelang de verzadigingsgraad van de keten

- *Verzadigde vetzuren*:  
Alle koolstofatomen, behalve die van de carboxylgroep, zijn bezet met waterstofatomen. Er komen dus geen dubbele bindingen voor tussen de koolstofatomen (dit wordt aangegeven met de notatie ":0?").



- *Onverzadigde vetzuren*:  
Er komen 1 of meerdere dubbele bindingen voor tussen de koolstofatomen. Per dubbele binding ontbreken 2 waterstofatomen.  
Naargelang het aantal dubbele bindingen maakt men een onderscheid tussen mono- en polyonverzadigde vetzuren.
- *Mono-onverzadigde vetzuren*: 1 dubbele binding  
(dit wordt aangegeven met de notatie ":1"; "n-" of "ω" gevolgd door het nummer van de koolstof wijst op de plaats van de eerste dubbele binding tellend vanaf de eindstandige CH<sub>3</sub>-groep)



- *Polygonverzadigde vetzuren*: meer dan 1 dubbele binding  
Naargelang de eerste dubbele binding op het 6<sup>de</sup> koolstofatoom of op het 3<sup>de</sup> koolstofatoom voorkomt, tellend vanaf de eindstandige CH<sub>3</sub>-groep, spreekt men van respectievelijk n-6 of ω-6 vetzuren en n-3 of ω-3 vetzuren.



oliezuur (C18:1)	28,5	23,0 - 34,5
linolzuur (C18:2)	2,4	1,8 - 3,2
$\alpha$ -linoleenzuur (C18:3)	2,4	0,9 - 4,1

Bron: Melkkunde en zuiveltechnologie, zuivelcursus voor kaderleden, BCZ 1997

### Vetzuren : oude wijn in nieuwe zakken

Hoewel de wetenschap niet stilstaat, blijft men toch nog vaak verwijzen naar vroeger ontwikkelde concepten. Omdat het vroeger niet mogelijk was de verschillende vetzuren afzonderlijk te doseren, werden groepen van vetzuren bepaald. Zo kwam men tot de groepen verzadigde vetzuren, mono-onverzadigde vetzuren, polyonverzadigde vetzuren en transvetzuren. Heel wat voedingsonderzoek is dan ook in functie van deze groeperingen beschreven. Men kwam tot de gangbare opvatting dat verzadigde vetzuren het totaal en LDL-cholesterol kunnen doen verhogen en daarmee ook het risico op atherosclerose. Polyonverzadigde vetzuren zouden een gunstige invloed hebben terwijl mono-onverzadigde vetzuren als neutraal werden beschouwd.

### Nieuwe inzichten

Naarmate de eigenschappen van de verschillende vetzuren meer afzonderlijk konden worden onderzocht, bleek dat vetzuren binnen eenzelfde groep verschillende effecten kunnen hebben.

Naast polyonverzadigde vetzuren blijkt ook het mono-onverzadigde vetzuur oliezuur bescherming te bieden wanneer het verzadigde vetzuren in de voeding vervangt. Het gebruik van  $\omega$ -3 vetzuren wordt sterk aanbevolen. Zij verlagen vooral het triglyceridengehalte in bloed.

Wat de verzadigde vetzuren betreft zouden enkel verzadigde vetzuren met 12, 14 en 16 C-atomen een zekere ongunstige invloed hebben. Myristinezuur (C14:0) zou het meest atherogeen werken. Verzadigde vetzuren met 18 C-atomen en meer lijken neutraal.

De atherogeniciteit van verzadigde vetzuren hangt daarnaast ook af van de positie die de vetzuren innemen op het glycerolmolecule. Een glycerolmolecule bevat vetzuren op 3 plaatsen. De externe plaatsen (sn-1 en sn-3) geven het makkelijkst hun vetzuur af onder invloed van lipasen. Triglyceriden worden dus na hydrolyse in de dunne darm vooral opgenomen in de vorm van enerzijds sn-2-monoglyceriden en anderzijds vrije vetzuren, die naarmate ze meer C-atomen bevatten minder goed worden geabsorbeerd. Stearinezuur (C18:0) en palmitinezuur (C16:0) die loskomen van de sn-1 en de sn-3 positie zullen als vrije vetzuren dus bijvoorbeeld minder goed worden geabsorbeerd dan korte ketenvetzuren.

De geabsorbeerde sn-2-monoglyceriden worden vervolgens heropgebouwd tot triglyceriden in de chylomicronen waarvan de afbraakproducten (remnants) door de lever worden opgenomen. Dit betekent dat vetzuren op de sn-2 positie dus ook meer worden opgenomen door de lever en de LDL-cholesterol kunnen verhogen.

Palmitinezuur dat in melkvet meestal voorkomt op positie sn-2 kan op die manier mogelijk het cholesterolgehalte meer beïnvloeden dan palmitinezuur afkomstig van plantvetten waar het zich eerder bevindt op de posities sn-1 en sn-3 (7).

Verder blijkt de combinatie van verzadigde vetzuren in hetzelfde molecule nadeliger te zijn dan de verspreiding ervan over verschillende moleculen.

Hieruit kan men afleiden dat een proces van interesterificatie de atherogeniciteit van melkvetten zou kunnen verminderen. Dergelijke denkpijlers kaderen in de toenemende zoektocht naar het optimale vetprofiel van de voeding en hoe men het effect van vetzuren kan wijzigen om een zo groot mogelijke reductie van het cardiovasculaire risico te bekomen.

Het effect van transonverzadigde vetzuren leunt aan bij het ongunstige effect van verzadigde vetzuren. Melkvet bevat gemiddeld 5 % transvetzuren. In partieel geharde plantaardige vetten kan dit oplopen tot 50 % (10% - 50%). Bovendien blijkt uit epidemiologisch onderzoek dat transvetzuren afkomstig van partieel gehydrogeneerde vetten (vnl. elaidinezuur) meer atherogeen zijn dan transvetzuren van dierlijke oorsprong (vnl. vacceenzuur) (12,13). De verklaring hiervoor is nog niet gevonden.

### Een holistische kijk op voeding en gezondheid

Naast cholesterol spelen ook nog verschillende andere risicofactoren een rol in de ontwikkeling van hart- en vaatziekten. Het gebruik van melk en melkproducten mag daarom niet louter en alleen worden beoordeeld op

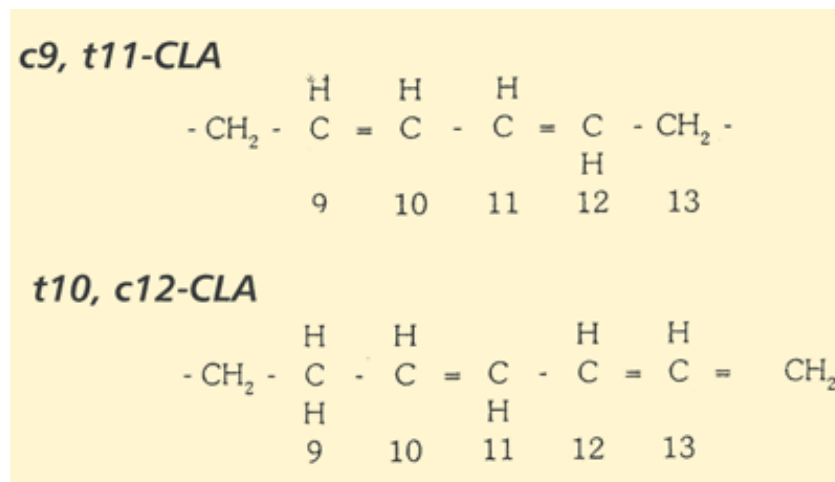
grond van surrogaateindpunten of biochemische bevindingen zoals het effect op het serumcholesterolgehalte dat in verband staat met atherosclerose. Het is ook belangrijk om naar de werkelijke eindpunten te kijken zoals het voorkomen van een hartinfarct. Veranderingen in de voeding kunnen een gunstige invloed uitoefenen op bepaalde risicofactoren maar mogelijk een ongunstige op andere. Daarnaast varieert het effect van de voeding op de plasmalipiden en op andere cardiovasculaire risicofactoren sterk van mens tot mens. Het genetisch profiel speelt ook een rol (3). In de toekomst zal men via een "genenpaspoort" kunnen bepalen wie meer gevoelig is voor verzadigde vetten en wie daarvan op termijn geen hinder zal ondervinden. Voorlopig beschikt men echter nog over onvoldoende gegevens om dit onderscheid te maken en om ook op dat vlak, naast de andere risicofactoren, een advies op maat te geven.

Naast verzadigde vetzuren bevat melkvet ten slotte ook nog andere voedingsstoffen die mogelijk bescherming kunnen bieden zoals boterzuur (anticarcinogeen), geconjugeerd linolzuur (CLA), sfgingolipiden, vetoplosbare vitamines en  $\beta$ -caroteen. Melkproducten (uitgezonderd boter) zijn ook rijk aan calcium dat de absorptie van verzadigde vrije vetzuren kan beperken. Verzadigde vetzuren met lange ketens vormen met calcium namelijk een complex dat 10 tot 20 maal minder absorbeerbaar is (7).

### CLA, een uitzonderlijk transvetzuur

Onder geconjugeerd linolzuur of "conjugated linoleic acid" (CLA) verstaat men een reeks van vetzuren die zoals het essentiële vetzuur linolzuur 18 koolstofatomen en twee dubbele bindingen bevatten. Zij verschillen echter van linolzuur doordat de dubbele bindingen geconjugeerd zijn en op verschillende plaatsen kunnen voorkomen. Men onderscheidt zowel cis- als transconfiguraties. De meest voorkomende isomeren zijn cis-9, trans-11 en trans-10, cis-12 (figuur 1).

Figuur 1: c9,t11-CLA en t10,c12-CLA



Het cis-9, trans 11-isomeer (rumenzuur) is de meest voorkomende vorm van CLA in melkvet en wordt via biodehydrogenatie geproduceerd uit het trans-vacceenzuur in het rumen van runderen. Melkvet bevat in totaal 4 tot 11 mg CLA per gram, afhankelijk van de voeding van de koeien. Melk afkomstig van koeien die in de wei grazen, bevat meer CLA. Kaas, lams- en rundvlees bevatten eveneens CLA. CLA is redelijk stabiel en wordt niet vernietigd door koken en bewaren.

Vet afkomstig van niet-herkauwers en plantaardige oliën bevatten veel minder CLA (0,6 - 0,9 mg/g vet). Linolzuur dat in het algemeen rijkelijk aanwezig is in olie kan onder invloed van de intestinale microflora in beperkte mate isomeriseren tot CLA. Supplementen van CLA worden onder meer bekomen via isomerisatie van oliën rijk aan linolzuur. De isomerensamenstelling in supplementen is dan ook verschillend van deze die in de voeding voorkomt. Commerciële supplementen bevatten in het algemeen relatief hoge concentraties van het trans-10, cis-12 isomeer. Dit impliceert dat men effecten bekomen uit onderzoek met een bepaald CLA-supplement niet zonder meer mag toeschrijven aan voedingsmiddelen die ook CLA bevatten.

Uit een groeiend aantal onderzoeken lijkt CLA vooral over anticarcinogene maar ook over antiatherogene en immunomodulerende eigenschappen te beschikken (5,8). Concentraties van minder dan 1 % CLA zou voor proefdieren voldoende zijn voor een duidelijke kankerbescherming. Onder invloed van CLA zouden zowel bij konijnen als bij hamsters het LDL-cholesterol en de triglyceriden dalen. Andere onderzoeken bekomen echter tegengestelde resultaten. In afwezigheid van studies bij de mens kunnen hieromtrent dus nog geen besluiten worden getrokken. Idem voor de antioxidant-

eigenschappen van CLA.

CLA zou de lichaamssamenstelling beïnvloeden door de hoeveelheid lichaamsvet te verlagen (14). Onder invloed van CLA wordt de vetafzet in de cel verminderd en neemt de vetafbraak in het vetweefsel toe (15). Men heeft ook een toename van de vetverbranding in de spieren vastgesteld en een toename van de spiermassa, de spierkracht en de conditie. Omdat CLA bovendien de eetlust vermindert, zou het zwaarlijvigheid helpen voorkomen. Hoewel het cis-9, trans-11 isomeer vermoedelijk de meest biologisch actieve vorm is van CLA, zouden deze effecten toch vooral toe te schrijven zijn aan het trans-10,cis-12 isomeer (5,16).

Volgens nog zeer recente onderzoeken lijkt CLA ten slotte ook een gunstige rol te kunnen spelen bij de preventie en de behandeling van type 2 diabetes. CLA (1,5 %) vermindert het plasma-insulinegehalte en normaliseert de glucosetolerantie bij de rat (9,17). Andere beschreven gunstige effecten hebben betrekking op een bescherming tegen botverlies. Dankzij dit laatste zou CLA ook een bijdrage kunnen leveren in de preventie van osteoporose (8).

De experimenten betreffen voorlopig vooral in vitro en dierexperimenteel onderzoek. Meer onderzoek naar de werking en het effect van CLA op de mens is dus nodig alvorens men tot algemene aanbevelingen kan overgaan. Zodra meer gegevens uit observationele en klinische studies beschikbaar zijn, bestaat de kans dat CLA belangrijke mogelijkheden biedt voor de groeiende markt van functionele voedingsmiddelen. Intussen lopen ook onderzoeken om via het voeder van koeien het CLA-gehalte in het melkvet te verhogen. De huidige CLA-inname wordt geschat op 500 tot 1000 mg per dag.

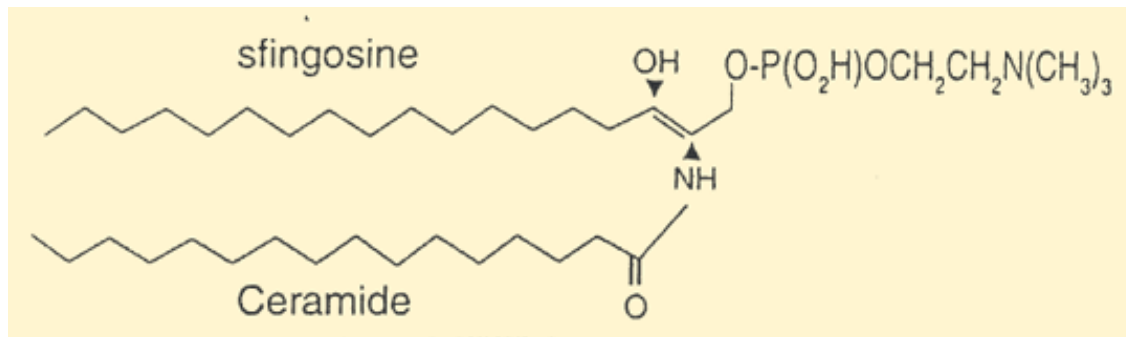
## Sfingolipiden

Sfingolipiden vormen een zeer diverse groep natuurlijke vetten die voorkomen in celmembranen, lipoproteïnen (vooral LDL) en andere vetrijke structuren in het lichaam. Tot voor kort was van deze verbindingen alleen maar bekend dat ze een rol spelen als structurelement van biologische membranen. Uit recent onderzoek blijkt nu dat ze ook opvallende fysiologische eigenschappen bezitten. Hoewel sfingolipiden zelf door ons lichaam kunnen worden gevormd en dus geen essentiële voedingsstoffen zijn, kunnen ze mogelijk wel bijkomende gunstige effecten hebben wanneer ze ook via de voeding worden aangeboden (10).

Melk en zuivelproducten zijn de voornaamste leveranciers van sfingolipiden via de voeding. Volle melk bevat ongeveer 120 mg/kg, kaas ongeveer 975 mg/kg, halfvolle melk nog ongeveer 69 mg/kg. Omdat sfingolipiden in melk deel uitmaken van het membraan die de vetbolletjes omringt en niet van de vetbolletjes zelf, komt na homogenisatie van de melk een aanzienlijke hoeveelheid terecht in de waterfase. Daarom zijn ook magere zuivelproducten relatief rijk aan sfingolipiden (10). Daarnaast komen ze ook voor in vlees, vis en eieren en in veel mindere mate in plantaardige voedingsmiddelen. De consumptie in de VS wordt geschat op 300 tot 400 mg/dag.

Sfingolipiden zijn opgebouwd uit verschillende bouwstenen. Wat ze gemeen hebben is een sfingoid. Het meest voorkomende sfingoid is sfingosine. Is er een vetzuur aan gebonden dan spreekt men van een ceramide. Het ceramide kan verder verschillende wateroplosbare componenten aan zich binden. De meest voorkomende wateroplosbare component is fosforylcholine. De volledige molecuule (sfingosine + vetzuur + fosforylcholine) noemt men het sfingomyeline (figuur 2). Wanneer een suiker aan het ceramide is gebonden, heeft men te maken met een glycosfingolipide.

Figuur 2: De structuur van sfingomyeline



Sfingolipiden en hun bioactieve afbraakproducten blijken een interessante rol te spelen bij de signaaloverdracht binnen de cellen, de regulering van celdifferentiatie en apoptose (het spontaan afsterven van cellen die na het ondergaan van een mutatie bij ongedifferentieerde groei een gevaar kunnen vormen voor het organisme).

In het colon wordt sfingomyeline uit de voeding omgezet tot ceramide dat in de coloncellen wordt opgenomen. In gezonde coloncellen wordt ceramide gebruikt als bouwsteen. In neoplastische cellen gebeurt dit niet waarna ceramide gaat fungeren als aanzetter tot apoptose. Dit effect zou echter eerder te danken zijn aan de vrije sfingoid-base dan aan het ceramide zelf. Deze bevindingen kunnen mogelijk een beschermend effect van zuivelproducten tegen colonkanker verklaren.

Daarnaast zouden sfingolipiden eveneens een gunstige rol kunnen spelen in het atheroscleroseproces doordat ze het transport en het metabolisme van cholesterol beïnvloeden en met name de plasmaspiegel van LDL-cholesterol verlagen en die van HDL-cholesterol verhogen (6).

Sfingolipiden worden ten slotte genoemd in het kader van het verouderingsproces en kunnen wellicht bescherming bieden tegen de gevolgen van infecties door bacteriën.

Verder onderzoek is echter nodig om deze hypothesen bekomen op basis van dierexperimenten te bevestigen.

### **Betekenis voor de praktijk**

Kaas en in minder mate volle melk en volle melkproducten zijn relatief rijk aan verzadigde vetzuren. Dit mag echter geen reden zijn om zuivelproducten van het menu te schrappen en zo de calciumname in het gedrang te brengen. Halfvolle en magere melk en melkproducten bevatten weinig of geen vet meer en kunnen soelaas bieden voor wie de totale hoeveelheid vet en verzadigd vet in zijn voeding moet beperken. Behalve zuivel bevatten ook tal van andere producten verzadigde vetten zoals vet vlees, vleeswaren en allerlei snoepen, snacks en zoete bakkerijproducten. De totale voeding mag dus nooit uit het oog worden verloren en bepaalt mee in hoeverre men bijvoorbeeld nog wel voor volle melk of een extra sneetje kaas zou kunnen kiezen zonder de aanbevelingen voor vet en verzadigd vet te overschrijden. Wie bijvoorbeeld nooit charcuterie neemt en niet houdt van zoete en vette snacks heeft wat meer speling. Daarnaast moet een algemeen gezonde eet- en levensstijl worden nagestreefd. Dit betekent dus ook bijvoorbeeld dagelijks voldoende groenten, fruit en vezelrijke voedingsmiddelen eten, regelmatig vis gebruiken, matig zijn met alcohol, voldoende lichaamsbeweging nemen en niet roken. Het is het totale eet- en leefstijlpakket dat mede de gezondheid bepaalt.

Ten slotte evolueert en verfijnt het wetenschappelijk onderzoek en kan de identificatie en de kennis van specifieke voedingscomponenten zoals CLA en sfingolipiden in de toekomst mogelijk bijdragen tot een beter inzicht in de gezondheidseffecten van zuivelproducten. Meer onderzoek is echter nodig alvorens hierover concrete aanbevelingen kunnen worden geformuleerd.

### **Literatuur**

1. Zandstra LH. Preference and satiety. Short- and long-term studies on food acceptance, appetite control and food intake. Doctoraats thesis, Wageningen Universiteit, 2000.
2. Staessen L. Consumptie van vet en vetzuren in België in relatie met totale mortaliteit en kankermortaliteit. Doctoraats thesis, RUG, 1996.
3. Tso TK, Park S, Tsai JH et al. Effect of apolipoprotein E polymorphism on serum lipoprotein response to saturated fatty acids. *Lipids* 1998, 33:139-148.
4. Smedman AE, Gustafsson IB, Berglund LG, Vessby BO. Pentadecanoic acid in serum as a marker for intake of milk fat: relation between intake of milk fat and metabolic risk factors. *Am J Clin Nutr* 1999, 69: 22-29.
5. Baumgard LH, Corl BA, Dwyer DA et al. Identification of the conjugated linoleic acid isomer that inhibits milk fat synthesis. *Am J Physiol, Regulatory, Integrative Comparative Physiol* 2000, 278: R179-R184.
6. Vesper H, Schmeltz EM, Nikolova-Karakashian. Sphingolipids in food and the emerging importance of sphingolipids to nutrition. *J Nutr* 1999, 129:1239-1250.
7. Mullie P, Delsiene L. Voeding en cardiovasculaire preventie. Kluwer 2000, ISBN: 90 5583 6745.
8. Mac Donald HB. CLA and Disease Prevention: A Review of Current Knowledge. *J Am Col Nutr* 2000,19:111S-118S
9. Kritchevsky D. Review: Conjugated linoleic acid. *British Nutrition Foundation. Nutrition Bulletin* 2000, 25:25-27
10. Blom J. Sfingolipiden uit melk remmen groei tumoren. *Voedingmagazine* 3/2000:16-18
11. IDF Nutrition Week. Dairy Foods and Cardiovascular Health. San Francisco 1999. *Bulletin of the International Dairy Federation* 353/2000
12. Willett WC et al. Intakes of trans fatty acids and risk of coronary heart disease among women. *Lancet* 1993, 341:581-586.

13. Aro et al. Adipose tissue isomeric trans fatty acids and risk of myocardial infarction in nine countries : the EURAMIC study. *Lancet* 1995, 345:273-278.
14. Park Y, Albright KJ, Liu W et al. Effect of CLA on body composition in mice. *Lipids* 1997, 32:853-858
15. Delany JP, Blohm F, Truett AA et al. CLA rapidly reduces body fat content in mice without affecting energy intake. *Am J Physiol* 1999, 276:R1172-R1179
16. Park Y, Storkson JM, Albright KJ et al. Evidence that the trans-10 cis-12 isomer of CLA induces body composition changes in mice. *Lipids* 1999, 34:235-241
17. Houseknecht KL, Vanden Heuvel DP, Moya-Camarena SY et al. Dietary CLA normalizes impaired glucose tolerance in the Zucker diabetic fatty fa/fa rat. *Biochem Biophys Res Commun* 1998, 244:678-682