

Kokosolie, voeding of medicijn?



Marion Vallen

**Integrale Opleiding Orthomoleculaire Geneeskunde (IOOG)
Stichting Orthomoleculaire Educatie (SOE)**

Samenvatting

In deze scriptie wordt de vraag “Kokosolie, voeding of medicijn?” onderzocht aan de hand van twee vraagstellingen. Getracht is middels literatuuronderzoek antwoord op deze vraagstellingen te vinden.

a. De overtuiging dat kokosolie als verzadigd vet schadelijk voor hart - en bloedvaten (HVZ) zou zijn en daardoor geen plaats heeft in gezonde voeding, heerst al jaren.

De eerste vraagstelling komt hieruit voort en luidde :

* leidt het verzadigde vet in kokosolie tot verhoging van het cholesterolgehalte in het bloed, daardoor tot vorming van plaques in de vaatwanden en daardoor uiteindelijk tot hart – en vaatziekten?*

Deze vraagstelling bevatte echter zoveel verschillende factoren, dat, om tot een juiste conclusie te kunnen komen, alle factoren in hun relatie onderling onderzocht werden.

Uit de vraagstelling werden uiteindelijk de zeven subvraagstellingen als volgt geformuleerd :

1. Verhoogt verzadigd vet het bloedcholesterolgehalte?
2. Leidt verzadigd vet tot plaquevorming?
3. Leidt verzadigd vet tot HVZ?
4. Leidt cholesterol tot plaquevorming?
5. Leidt cholesterol tot HVZ?
6. Verhoogt kokosolie het bloedcholesterolgehalte?
7. Leidt kokosolie tot HVZ?

De conclusie en aanbeveling uit de eerste vraagstelling (a) was dat :

- op geen enkele manier uit onderzoek bevestigd kan worden dat kokosolie, of andere verzadigde vetten, direct of indirect leiden tot verhoging van het risico op hart - en vaat – ziekten.
- integendeel, kokosolie leidt tot een *verlaging* van het risico op hart – en vaatziekten door verbetering van de ratio totaal cholesterol : HDL-cholesterol
- kokosolie in die zin een vast onderdeel van de voeding dient te zijn.

b. De tweede vraagstelling komt voort uit de vermeende antimicrobiële werking van kokosolie, waarvan bevestiging immers zou betekenen dat kokosolie eigenlijk moet in gezonde voeding.

De tweede vraagstelling luidde :

* heeft kokosolie een antimicrobiële werking?*

Uit de onderzoeken is duidelijk naar voren gekomen dat het laurinezuur en caprinezuur in kokosolie een antimicrobiële werking hebben voor virussen, bacteriën, schimmels, gisten, parasieten en protozoën.

De conclusie en aanbeveling van de tweede stelling (b) was dat :

- kokosolie een antimicrobiële werking heeft.
- gezien de toename van antibiotica-resistentie, het aantal HIV-geïnfecteerden, SOA's en ziekten die samenhangen met een verlaagde weerstand, kokosolie in een gezond voedingspatroon thuis hoort en een aanvulling dient te zijn op de reguliere therapie.

De vraag of kokosolie nu wel of niet onderdeel zou moeten uitmaken van een gezonde voeding bleek een overbodige.

Uit beide conclusies kwam naar voren dat kokosolie de kans op hart – en vaatziekten verlaagt.

Uit de eerste stelling kwam die verlaging tot stand door een verbetering van de ratio totaal cholesterol : HDL-cholesterol. Uit de tweede stelling door de mogelijke oorzaak van HVZ door bacteriële en virale infecties. Ook de antimicrobiële werking geeft een verlaging van het risico op HVZ.

De eindconclusie is dat kokosolie zowel preventief als therapeutisch een onderdeel dient te zijn van een gezond voedingspatroon.

Voorwoord

Er is bij mij altijd een fascinatie geweest voor de werking en het aanpassingsvermogen van het lichaam. Deze fascinatie heeft in eerste instantie geleid tot een fysiotherapie opleiding. Gedurende de werkzame jaren en door alle vervolgoopleidingen en bijscholingen, werd ik steeds meer gesterkt in mijn overtuiging dat de mens grotendeels zelf verantwoordelijk is voor zijn lichamelijke en geestelijke gezondheid.

Die verantwoordelijkheid vereist echter inzet, energie, volharding en vooral het, misschien intuïtieve, vertrouwen en geloof dat het lichaam over enorme zelfgenezende krachten beschikt en hierdoor tot 'zelfheling' in staat is.

Het is voor een ieder duidelijk dat een auto alleen op benzine rijdt en niet op sinaasappelsap. Daar is de link tussen wat de motor aan brandstof nodig heeft om zijn taak te kunnen verrichten meer dan duidelijk. Daar waar het om de brandstof gaat die het lichaam goed laat functioneren, treedt vreemd genoeg bij velen een ernstige vorm van ontkenning op. Misschien was deze ontkenning vroeger nog door onwetendheid te verdedigen. De enorme explosie van de laatste jaren van kinderen en volwassenen met overgewicht en de gevolgen daarvan (diabetes, hart -en vaatziekten, etc), heeft er echter toe geleid dat er steeds meer onderzoeken en publicaties komen m.b.t. de rol van onze voeding.

En er is geen ontkennen meer aan dat onze gangbare 'brandstof' de lichaamsmotor laat haperen.

De grootste uitdaging voor diegene die de verantwoordelijkheid voor hun eigen gezondheid willen aannemen, bestaat eruit te ontdekken waar die goede brandstof uit dient te bestaan.

En dat is, helaas, een bijna onmogelijke opgave. We worden om onze oren geslagen met soms totaal tegenstrijdige uitkomsten van zogenaamde wetenschappelijke onderzoeken.

De schijf van vijf zou alle benodigde voedingsstoffen bevatten. Brood, pasta en granen zijn een prima basis, melk -en zuivelproducten o zo belangrijk voor gezonde botten en de grote boosdoeners zijn de vetten. Overstappen op halfvolle - en light producten moesten we en vooral boter vervangen door margarines, vol met gezonde plantaardige oliën.

Maar we worden niet gezonder, in tegendeel, de statistieken laten een toename zien aan welvaarts - en ouderdomsziekten.

Door alle tegenstrijdige berichten bestaat de kans op moedeloosheid en onverschilligheid, die tot gevolg heeft dat we geneigd zijn onze levensstijl en de bijbehorende ziektes te aanvaarden en de verantwoordelijkheid voor de eigen gezondheid aan anderen over te laten.

Mijn drijfveer om niet te resigneren, is het besef dat gezondheid dan misschien niet alles is in het leven, maar dat zonder goede gezondheid alles niets is. En daar zijn voorbeelden van te over in de directe omgeving.

Dan blijft er niets anders over dan, misschien tegen beter weten in, een zoektocht te beginnen naar eerlijke voedingsproducten die de zelfgenezende kracht van het lichaam ondersteunen.

Ik hoop dat deze scriptie weer een puzzelstukje is van die zoektocht en ook anderen motiveert om het 'gezondheidsheft' in eigen hand te nemen.

Marion Vallen, 2008

Inhoudsopgave

1. Inleiding	6
1.1 Aanleiding	6
1.2 De vraagstellingen	6
1.3 Leeswijzer	7
2. De herkomst van kokosolie	8
2.1 De kokospalm	8
2.2 De kokosnoot	8
3. Kokosolie	10
3.1 Terminologie	10
3.2 Soorten kokosolie	10
4. Kokosolie en vetzuurketens	12
4.1 Terminologie	12
4.2 Indeling vetzuurketens	12
4.3. Verschil in vertering	13
5. Kokosolie, verzadigd vet, cholesterol en hart -en vaatziekten	14
6. Kokosolie en microben	18
6.1 De vetzuren in kokosolie	18
6.2 Laurinezuur en caprinezuur	20
6.3 Laurinezuur, caprinezuur en microben	20
7. Conclusies	24
7.1 Conclusie eerste vraagstelling	24
7.2 Conclusie tweede vraagstelling	25
7.3 Is de paradox wel paradox	26
8. Aanbevelingen	27
9. Slotwoord	28
10. Literatuurlijst	29

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De eerste opzet van deze scriptie was, om aan de hand van literatuuronderzoek alle gezondheidsclaims rondom kokosolie onder de loep te nemen. Al snel werd duidelijk dat al die informatie op z'n minst tot een boek zou leiden.

In het kader van de orthomoleculaire opleiding heb ik toen besloten twee belangrijke aspecten van kokosolie nauwkeuriger te onderzoeken. Ten eerste de overtuiging die heerst dat kokosolie als verzadigd vet schadelijk voor hart - en bloedvaten zou zijn en daardoor *geen* plaats heeft in gezonde voeding.

En ten tweede de vermeende antimicrobiële werking van kokosolie waarvan bevestiging immers zou betekenen dat kokosolie eigenlijk *moet* in gezonde voeding.

Het onderzoek naar deze schijnbare paradox heeft deze scriptie vorm gegeven en is de leidraad voor de hoofdstukindeling geweest.

1.2 Vraagstellingen

De eerste vraagstelling komt voort uit een overtuiging die al jarenlang als waarheid aangenomen wordt, nl.: verzadigd vet verhoogt het bloedcholesterolgehalte, wat leidt tot vorming van vaatafzettingen (plaques) en verhoogt daardoor het risico op hart – en vaatziekten (HVZ).

Hieruit kan de eerste vraagstelling als volgt geformuleerd worden :

*** leidt het verzadigde vet in kokosolie tot verhoging van het cholesterolgehalte in het bloed, daardoor tot vorming van plaques in de vaatwanden en daardoor uiteindelijk tot hart – en vaatziekten?***

Deze vraagstelling bevat zoveel verschillende factoren, dat, om tot een juiste conclusie te kunnen komen, alle factoren in hun relatie onderling onderzocht dienen te worden.

Immers, als blijkt dat verzadigd vet niet tot een cholesterolverhoging zou leiden, wil dat niet zeggen dat verzadigd vet niet tot HVZ kan leiden. Misschien spelen dan andere factoren een rol. Of misschien leidt een verhoogde cholesterolspiegel dan wel niet tot plaquevorming, maar wel tot HVZ.

Uit de vraagstelling kunnen nu de volgende subvraagstellingen afgeleid worden :

1. Verhoogt verzadigd vet het bloedcholesterolgehalte?
2. Leidt verzadigd vet tot plaquevorming?
3. Leidt verzadigd vet tot HVZ?
4. Leidt cholesterol tot plaquevorming?
5. Leidt cholesterol tot HVZ?

Voor zover de relaties tussen verzadigd vet, cholesterol, plaquevorming en HVZ. Welke rol speelt kokosolie, als onderwerp van deze scriptie, in dit geheel?

Ook kokosolie is een verzadigd vet. Heeft kokosolie hetzelfde of een ander effect als de andere dierlijke verzadigde vetten op het cholesterolgehalte en HVZ ?

Deze vraag resulteert nog in de laatste twee subvraagstellingen:

6. Verhoogt kokosolie het bloedcholesterolgehalte?

7. Leidt kokosolie tot HVZ?

De tweede vraagstelling betreft kokosolie in relatie tot microben en luidt als volgt :

*** heeft kokosolie een antimicrobiële werking?***

Deze stelling wordt onderzocht door de werking van de twee belangrijkste vetzuren in kokosolie die hier een rol in spelen, laurine en caprine, in relatie tot verschillende ziektebeelden te onderzoeken.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk 1 geeft de beschrijving en opbouw van de vraagstellingen.

Hoofdstuk 2 en 3 bevatten algemene informatie over kokosolie zoals de herkomst, de winning en de verschillende soorten.

In Hoofdstuk 4 wordt specifieker ingegaan op wat een vet is, de indeling van vetzuren en opbouw van vetzuurketens en daaruit volgend de verschillen in de vertering.

Aan de hand van de uitkomsten van verschillende wetenschappelijke onderzoeken komt in Hoofdstuk 5 het eerste te onderzoeken aspect van kokosolie aan bod, nl. de algemeen heersende overtuiging dat kokosolie als verzadigd vet verantwoordelijk zou zijn voor een stijging van het bloedcholesterolgehalte en daarmee een risicofactor is voor hart – en vaatziekten.

De relaties tussen de factoren onderling worden in zeven aparte stellingen formuleerd en vervolgens getoetst aan de uitkomsten van studies.

Hoofdstuk 6 maakt inzichtelijk waar het verschil ligt tussen de verzadigde vetzuren in kokosolie en die in ander verzadigd vet.

Vervolgens wordt de werking in het lichaam van de twee belangrijkste vetzuren van kokosolie, het laurinezuur en caprinezuur, nader onderzocht.

Dit gedeelte moet antwoord geven op de vraag of kokosolie inderdaad een antimicrobiële werking heeft en, zo ja, voor welke microben en daarmee voor welke ziektebeelden dit geldt.

De conclusies (Hoofdstuk 7) geven antwoord op de twee onderzochte vraagstellingen en de zeven subvraagstellingen en gaat in op de vraag of er een verband is tussen de twee vraagstellingen. Verder wordt gekeken of er inderdaad sprake is van een paradox.

Hoofdstuk 8 geeft aanbevelingen en in het slotwoord wordt ingegaan op de vraag van het titelblad: “ Kokosolie, voeding of medicijn?”.

2. De herkomst van kokosolie

2.1 De kokospalm

Algemeen bekend is dat kokosolie gewonnen wordt uit de kokosnoot die op haar beurt onderdeel uitmaakt van de kokospalm (*cocos nucifera*). Deze palm, ook wel klapperboom genoemd, kan 20 – 30 meter hoog worden en bereikt een leeftijd van 80 – 100 jaar.

De palm is vermoedelijk afkomstig van eilanden in Zuidoost-Azië, maar ook het noordwesten van Zuid-Amerika wordt als oorsprongsgebied aangegeven. Hele oude vondsten (15 miljoen jaar oud) zijn echter ook gedaan in Nieuw-Zeeland en India.

De verspreiding heeft plaats kunnen vinden via de zeeën aangezien de middelste vezellaag veel lucht bevat en de noot zo drijvend soms verre bestemmingen (tot in Noorwegen) kan bereiken.

Voor een optimale groei is zandgrond, veel zon, 750 – 2000 mm regen jaarlijks en een hoge luchtvochtigheid van 70–80 % noodzakelijk en dat maakt dat de kokospalm voornamelijk in bijna alle tropische gebieden voorkomt, vooral op eilanden en langs kusten

De plant wordt met name geteeld voor haar vrucht, de kokosnoot. Na worteling duurt het zes à zeven jaar voordat de palm gaat bloeien. De twee meter lange bloeiwijzen ontstaan in de oksels en er worden zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen gevormd. De vrouwelijke bloemen openen zich later dan de mannelijke en worden zodoende bestoven door stuifmeel van andere palmen. Op deze wijze wordt zelfbevruchting vermeden. Uit de vrouwelijke bloemen ontstaan uiteindelijk de vruchten.

Een palm vormt vrijwel maandelijks een bloemtros, produceert 80–125 noten per jaar en houdt dit ongeveer 60 jaar vol. De vruchten groeien uit aan de boom en na ongeveer een half jaar, als ze rijp zijn, vallen ze af.

2.2 De kokosnoot

De kokosnoot, ook klapper genoemd, heet dan wel noot, maar is eigenlijk een steenvrucht en is maar een klein deel van de gehele vrucht. De eigenlijke vrucht is tot 30 cm lang en 1.5 kg zwaar. De buitenste gladde en groenbruine vruchtlaag wordt steenschaal of dop genoemd. Daaronder bevindt zich een dikke, bruine, vezelige laag waar onder meer touw van wordt gemaakt. Restanten van deze laag hangen vaak nog aan de kokosnoot die we in de winkel kopen. De binnenste laag is een harde, houtige laag die de kokosnoot omgeeft. Hierin zitten drie 'ogen', duidelijk zichtbare kiemopeningen waardoor de kiem naar buiten komt.



Onder de harde schil van de kokosnoot bevindt zich de voedselvoorraad van het zaad: het vruchtvlees en kokoswater.

Het oogsten van de noten wordt door mensenhanden gedaan, door getrainde apen of m.b.v. lange stokken met messen aan de uiteinden.

Hierna worden de noten van de buitenste schil ontdaan, gekloofd en in de zon gedroogd.

De palm en de noot kunnen veelzijdig ingezet worden als o.a. bouw materiaal, huishouds-gereedschap, (kokos)matten, netten, touw, turf, hout, brandstof, olie, cosmetica, geneesmiddelen, voedingsmiddelen en sinds kort zelfs als parket en meubels.

3. Kokosolie

3.1 Terminologie

Voor alle duidelijkheid:

Kokoswater : is het troebele vocht in het binnenste van de noot

Kokosmelk (klappermelk of santen) : is een melkwitte vloeistof, bereid uit geraspt kokosvlees

Kokosolie (oleum cocos, kokosboter, of klapperolie) :

wordt verkregen door persen of extractie van het witte vruchtvlees en dient wit van kleur te zijn. Een bruinachtige kleur ontstaat als er iets van de bruine bast in de olie terecht is gekomen of door rook, als gevolg van het droogproces.

Kokosvet : is hetzelfde als kokosolie

Het smeltpunt van virgin kokosolie ligt rond de 24 à 26 °C. d.w.z. dat in tropische gebieden de kokosolie vloeibaar is. In ons klimaat is de olie gestold, heeft dus een vaste consistentie en heet dan een vet.

Geraffineerde en geharde olie heeft een veel hoger smeltpunt, n.l. 30 à 37 °C.

3.2 Verschillende soorten kokosolie

1. Geraffineerde kokosolie

Raffinage wil zeggen dat eerst de pulp van het vruchtvlees door rook, de zon of in de oven wordt gedroogd. Het vruchtvlees krijgt nu de naam kopra. Hieruit wordt de olie d.m.v. solventen (oplosmiddelen) geëxtraheerd en vervolgens nog gebleekt en ontgeurt.

Door deze raffinage verlies de kokosolie vele belangrijke stoffen, zoals sterolen, lecithine, polyfenolen, carotenoïden, mineralen, vitamine E, en andere plantaardige stoffen. Deze stoffen hebben echter in de olie een bepaalde functie. Zo beschermt de vit.E tegen oxidatie (het ranzig worden) en de carotenoïden tegen vrije radicale vorming.

Op deze manier ontstaat een product waar alle essentiële stoffen en vetten uit verwijderd zijn en transvetten, door het harden van de 6 % onverzadigde vetzuren, in aanwezig zijn.

Deze geraffineerde kokosolie is een goedkoop product dat volgens onderzoek het cholesterol-niveau bij dieren verhoogt en de gezondheid schaadt (1).

De geraffineerde, gebleekte en ontgeurde vorm wordt o.a. in de cosmetische industrie en voor de productie van bakolie, chocolade, ijs en margarine gebruikt.

2. Virgin of vierge kokosolie

De beste kwaliteit kokosolie komt van het verse vruchtvlees, non-kopra genoemd. Er zijn twee processen om hier vervolgens de olie uit te winnen.

1. minimale hitte wordt gebruikt om het vruchtvlees snel te drogen waarna de olie er mechanisch uitgeperst wordt

2. het vochtige vruchtvlees wordt niet eerst gedroogd, maar nat geperst. Olie en water worden dan vervolgens van elkaar gescheiden door verschillende methodes zoals, koken, fermentering, koelen, inzet van enzymen en mechanisch centrifugeren. Op deze manier behoudt de olie alle essentiële stoffen en ruikt en smaakt naar kokos.

De normale moleculaire structuur, die verantwoordelijk is voor vele positieve eigenschappen, wordt door deze manier van winning niet aangetast.

Noot : er is geen verschil tussen *virgin* en *extra virgin* kokosolie. Deze terminologie is alleen gangbaar bij olijfolie. Kokosolie en olijfolie zijn echter zeer verschillend in vetzuur - samenstelling, oogstmethoden en daardoor ook in terminologie.

4. Kokosolie en vetzuurketens

4.1 Terminologie vetten en vetzuurketens

Vetten en oliën bestaan uit een aaneenschakeling van vetmoleculen, de triglyceriden. De triglyceriden worden gevormd door een verbinding van een glycerolmolecuul met drie vetzuurketens.

De lengte van de vetzuurketen bepaald de naam van de triglyceride. Zo zijn er korte keten triglyceriden (SCT = short chain triglyceride), middellange keten triglyceriden (MCT = medium chain triglyceride) en lange keten triglyceriden (LCT = long chain glyceride).

De afzonderlijke vetzuurketens zelf worden aangeduid met SCFA (short chain fatty acid = korte vetzuurketen) , MCFA (medium chain fatty acid = middellange vetzuurketen) en LCFA (long chain fatty acid = lange vetzuurketen)

In de literatuur worden de aanduidingen voor de triglyceriden en de vetzuurketens vaak door elkaar gebruikt (b.v.MCT en MCFA), maar eigenlijk zijn MCT's opgebouwd uit MCFA's.

MCT-olie is b.v. een olie die rijk is aan MCFA's uit kokosolie en palmpitolie.

N.B er is geen verschil tussen olie en vet, behalve het smeltpunt. Olie is vloeibaar bij kamertemperatuur en vet vast.

4.2 Indeling vetzuurketens

Vetzuren kunnen ingedeeld worden naar mate van verzadiging en naar lengte.

Naar verzadiging :

Elk vet (zowel plantaardig als dierlijk) is opgebouwd uit verzadigde (VV) , enkelvoudige onverzadigde (EOV) en meervoudig onverzadigde vetzuren (MOV). Er bestaan geen consumeerbare vetten of oliën die 100 % verzadigd of onverzadigd zijn.

Enkele voorbeelden :

Kippenvet is opgebouwd uit $\pm 30\%$ VV, $\pm 50\%$ EOV en $\pm 20\%$ MOV.

Zonnebloemolie uit : 13 % VV, 18 % EOV en 69 % MOV

Roomboter uit : 66 % VV, 30 % EOV en 4 % MOV

Kokosolie uit : 92 % VV, 6 % EOV en 3 % MOV

Naar lengte :

Korte vetzuurketens (SCFA's) bevatten 2 – 4 koolstofatomen en zijn in kleine hoeveelheden in boter (4 %) aanwezig.

Middellange vetzuurketens (MCFA'S) met 6 – 12 koolstofatomen komen voor in boter (8 %), maar m.n voor in tropische plantenoliën, zoals kokos -en palmpitolie (resp. $\pm 63\%$ en 56%)

Lange vetzuurketens (LCFA's) met meer dan 12 koolstofatomen vinden we terug in plantaardige - en dierlijke vetten en oliën (o.a. zonnebloem -, mais -, soja -, olijf -, visolie en melk -en zuivelproducten, vis en vlees).

Bijna 98 - 100 % van alle vetten die wij consumeren bestaan uit lange vetzuurketens.

Heel globaal worden de dierlijke vetten vaak aangeduid als verzadigde vetten. Kijken we naar de verhoudingen van b.v. kippenvet (70 % OV) dan wordt duidelijk dat dit niet klopt.

Plantaardige vetten/oliën worden vaak als onverzadigd aangeduid, maar kokosolie (92 % VV) laat het tegendeel zien.

Voor een goed begrip van een vet of olie dienen we te kijken naar de verzadiging én de ketenlengte.

Het verschil in ketenlengte is met name belangrijk voor de wijze van verteren..

4.3 Verschil in vertering van de verschillende vetzuurketens

Het grote verschil tussen korte - en middellange vetzuurketens enerzijds en lange vetzuurketens anderzijds, is de wijze waarop ze verteerd worden.

Het verteringsproces van voedsel begint in de mond waar het voedsel gekauwd en gemengd wordt met verteringsenzymen. Vanuit de mond gaan er signalen naar de hersenen, hetgeen stimulatie van maagsapsecretie tot gevolg heeft.

Via de maag, waar de vetzuren gescheiden worden van de koolhydraten en de eiwitten, komen de vetzuren aan in de darm.

De korte - en middellange vetzuurketens bestaan uit zeer kleine moleculen, hetgeen een betere oplosbaarheid in biologische vloeistoffen betekent. Ze kunnen hierdoor direct opgenomen worden vanuit de darm in het bloed. Hierna gaat het transport verder via de poortader naar de lever, waar een snelle oxidatie plaatsvindt. De snelheid van vertering is vergelijkbaar met die van de koolhydraten. Deze vetzuren staan dan ook direct als energie ter beschikking en krijgen nauwelijks de kans om als vet opgeslagen te worden.

De lange vetzuurketens daarentegen kunnen niet direct opgenomen worden, maar moeten eerst afgebroken worden. Dit vindt plaats in het eerste station van de dunne darm: de twaalfvingerige darm. Hier wordt m.b.v. gal het vet in kleinere deeltjes omgezet en vervolgens door het enzym lipase verder afgebroken tot de basisbestanddelen glycerol en drie vetzuren.

Na opname door de darmwand worden de vetzuren verpakt in kleine eiwitbolletjes (chylomicronen) en gaat het transport verder via de kleine lymfvaten naar de lymfklieren in de hals waar vermenging met het bloed plaatsvindt. Dit mengsel gaat via de hoefdader naar het hart en komt zo eerst via de bloedcirculatie in alle lichaamsdelen terecht voordat uiteindelijk de lever bereikt wordt. De kans dat deze vetzuren het vetgehalte in het bloed wijzigen en als vet opgeslagen worden is groot.

Van dit verschil in de vertering van de verschillende ketenlengtes wordt in de medische wereld dankbaar gebruik gemaakt voor patiënten die snel en/of veel energie nodig hebben of , voor wat voor reden dan ook, spijsverteringsproblemen hebben.

MCFA's (uit kokosolie/palmpitolie) worden verwerkt in sondevoeding bij ernstig zieke en ondervoede patiënten, patiënten met brandwonden, mensen die in shock verkeren en m.n. bij zuigelingen met een te laag geboortegewicht. (14, 15, 16, 17, 18)

MCT-oliën (medium chain triglyceride oils) worden vaak toegevoegd aan medicinale preparaten voor mensen die moeite hebben om de langere ketens te verteren en vormt en essentieel bestanddeel van babyvoeding.

5. Kokosolie, verzadigd vet, cholesterol en hart - en vaatziekten

Deze volgorde in de titel is niet willekeurig gekozen, maar geeft een al jaren heersende overtuiging aan dat de ene factor automatisch tot de andere leidt.

Bij mensen met hart - en vaatziekten zijn hoge concentraties cholesterol in het bloed gevonden. Verzadigd vet leidt tot een verhoging van dit cholesterolgehalte.

Dan lijkt de conclusie dat verzadigd vet een oorzaak van HVZ is een logische.

De overtuiging dat verzadigd vet verantwoordelijk zou zijn voor de verhoging van het bloedcholesterol, daarmee tot afzettingen (atherosclerotische plaques) aan de vaatwanden leidt en dus het risico op hart - en vaatziekten verhoogt, wordt algemeen als waarheid aangenomen.

In de inleiding is de eerste vraagstelling van deze scriptie als volgt geformuleerd :

* leidt het verzadigde vet in kokosolie tot verhoging van het cholesterolgehalte in het bloed, daardoor tot vorming van plaques in de vaatwanden en daardoor uiteindelijk tot hart – en vaatziekten?*

In de inleiding is uitgelegd dat deze stelling zoveel verschillende factoren bevat, dat, om tot een juiste conclusie te komen, alle factoren in hun relatie onderling onderzocht dienen te worden. Immers, als blijkt dat verzadigd vet niet tot een cholesterolverhoging zou leiden, wil dat niet zeggen dat verzadigd vet niet tot HVZ kan leiden. Misschien spelen dan andere factoren een rol. Of misschien leidt een verhoogde cholesterolspiegel dan wel niet tot plaquevorming, maar wel tot HVZ.

Tevens is uitgelegd dat, om tot een juist antwoord te kunnen komen, de stelling in zeven subvraagstellingen onderverdeeld moet worden.

Deze zeven te onderzoeken substellingen zijn :

1. Verhoogt verzadigd vet het bloedcholesterolgehalte?
2. Leidt verzadigd vet tot plaquevorming?
3. Leidt verzadigd vet tot HVZ?
4. Leidt cholesterol tot plaquevorming?
5. Leidt cholesterol tot HVZ?
6. Verhoogt kokosolie het bloedcholesterolgehalte?
7. Leidt kokosolie tot HVZ?

ad 1. Verhoogt verzadigd vet het bloedcholesterolgehalte?

- Al sinds 1948 loopt The Framingham Heart Study (58) die, in samenwerking met de Boston University, de factoren onderzoekt die bijdragen tot het ontstaan van HVZ. Duizenden gezonde mensen zijn in deze studie in de laatste 60 jaar onderzocht. Het uitgangspunt was om de, te verwachten, relatie vast te stellen tussen de voeding en het bloedcholesterolgehalte en daarmee tussen voeding en het ontstaan van HVZ.

Apart getest werd de totale calorie-inname, de dierlijke - en plantaardige vetinname, de proteïne-inname, de inname van cholesterol uit de voeding en de invloed hiervan op het bloedcholesterolgehalte en op HVZ.

Groot was de verbazing dat er vastgesteld werd dat er óf geen relatie was, óf een negatieve relatie (een daling in het geval van het bloedcholesterolgehalte)

Letterlijk geciteerd :

“a slight negative association between daily intake of total fat (and also of animal fat) with serum cholesterol level, in men but not in women. No association between percent of calories from fat and serum cholesterol level was shown; nor between ratio of plant fat to animal fat intake and serum cholesterol level”

Helemaal tegen de verwachtingen moest de directeur na 40 jaar onderzoek erkennen :

“In Framingham is het zo dat, hoe meer verzadigd vet, cholesterol en calorieën men eet, des te lager het cholesterol in het bloed is. Wij vonden dat die mensen die het meeste cholesterol, het meeste verzadigde vet en de meeste calorieën aten, dat die het minste lichaamsgewicht hadden en het meest lichamelijk actief waren”

In de studie lag de focus op de relatie tussen de voeding en het ontstaan van HVZ. De veronderstelling dat deze relatie via het bloedcholesterol liep, bleek ongegrond.

- Een onderzoek bij volwassenen in Zuid-Carolina vond geen relatie met bloedcholesterol - waardes door “slechte” gewoontes in de voedingswijze zoals het gebruik van rood vlees, dierlijke vetten, gebakken voedsel, boter, eieren, volwaardige verse volle melk, spek, worst en kaas. (59)
- In Amerika loopt het ‘International Atherosclerosis Project’. waarbij 31.000 autopsie resultaten uit 15 landen onderzocht zijn. De conclusie was dat er *“no correlation between animal fat intake and degree of atherosclerosis or serum cholesterol level”* was. (64)

ad 2. Leidt verzadigd vet tot plaquevorming?

Uit analyse van de samenstelling van de plaques op de vaatwanden is vastgesteld dat deze voor maar liefst 74 % uit onverzadigde vetzuren bestaan (waarvan 41 % MOV) en maar voor 26 % uit verzadigde vetzuren. (1,57)

ad 3. Leidt verzadigd vet tot HVZ?

- er zijn geen studies die een verband aantonen tussen verzadigde vetten en een verhoogd optreden van HVZ.
Het tegendeel, dat verzadigde vetten de kans op HVZ *verlagen*, is zowel uit dierproeven (51,52) als uit meerdere onderzoeken bij mensen gebleken. (2, 24 resumé van meerdere onderzoeken, 42)

- Een kleine greep uit verschillende bevolkingsonderzoeken :
 - Joden in Jemen wiens voeding alleen uit vetten van dierlijke afkomst bestaat, hebben nauwelijks problemen met HVZ. Joden in Israël die zich voeden met margarines en plantaardige oliën daarentegen wel. (53)
 - Massai en aanverwante volken die leven op melk, bloed en rundvlees zijn vrij van HVZ (en hebben lage cholesterolwaarden). (55)
 - Eskimo's met dierlijk vet, vis en zeedieren op het menu, laten geen HVZ zien. (56)
 - Het fenomeen 'de franse paradox' bestaat eruit dat ondanks het feit dat de Fransen een voedingswijze vol met verzadigd vet hebben (boter, kaas, room, lever, vleessoorten, rijke patés), ze toch een laag percentage aan HVZ hebben.(24)
- Een onderzoek door het Medisch Research Council wees uit dat mensen die boter aten maar half zo veel hartziekte ontwikkelden dan diegenen die margarine gebruikten. (60)

Naast verzadigd vet zou een verhoogd cholesterolniveau indirect, via de vorming van plaques, of direct tot HVZ kunnen leiden. Daarom de volgende twee stellingen :

ad 4. Leidt cholesterol tot plaquevorming?

Volgens Russell Ross, een professor in de pathologie, is de oorzaak van atherosclerotische plaques, een lokale beschadiging aan de vaatwand, die een ontstekingsproces veroorzaakt en daardoor een zwelling van het vaatwandweefsel. De plaques die gevormd worden zijn simpelweg helende laesies. (62,63)

Deze theorie wordt ondersteunt door 25 andere wetenschappers (61)

Gekeken naar alle mogelijke oorzaken van de primaire beschadiging “*vascular injury, including mechanical stress, exposure to tobacco fumes, high LDL-cholesterol, oxidized cholesterol, homocysteine, the metabolic consequences of diabetes, iron overload, copper deficiency, deficiencies of vitamins A and D, consumption of trans fatty acids, microorganisms and many more*” bleken ze allemaal een rol te spelen met uitzondering van.....

“the exception is of course LDL-cholesterol. Much research allows us to exclude high LDL-cholesterol from the list. Whether we look directly with the naked eye at the inside of the arteries at autopsy, or we do it indirectly in living people using x-rays, ultrasound or electron beams, no association worth mentioning has ever been found between the amount of lipid in the blood and the degree of atherosclerosis in the arteries. Also, whether cholesterol goes up or down, by itself or due to medical intervention, the changes of cholesterol have never been followed by parallel changes in the atherosclerotic plaques”

(Samengevat : Atherosclerotische plaques worden niet beïnvloed door het bloed - cholesterolgehalte)

ad 5. Leidt cholesterol tot HVZ?

Recentelijk is een artikel van een Zweedse arts U.Ravnskov verschenen waarin hij uitlegt waarom een hoog cholesterolgehalte niet alleen goed is voor de bloedvaten, maar door zijn positieve invloed op het immuunsysteem ook beschermt tegen infecties door bacteriën, HIV/AIDS en het publiek en de wetenschappers roept op om 'wakker' te worden. (46, het hele artikel, 46a).

De voordelen van een hoog cholesterolgehalte (totaal, HDL, LDL en triglyceriden) in relatie tot HVZ worden bevestigd door andere onderzoeken. (54,55,56)

De eventuele rol van kokosolie leidt tot de laatste twee stellingen :

ad 6. Verhoogt kokosolie het bloedcholesterolgehalte?

Kaunitz en Dayrit noteerden in 1992 al :

“that the available population studies show that dietary coconut oil does not lead to high serum cholesterol nor to high coronary heart disease mortality or morbidity”

en

“Previously, Prior et al (1981) had shown that islanders with high intake of coconut oil showed no evidence of the high saturated fat intake having a harmful effect in these populations”

Er is een studie die aantoont dat door inname van laurinezuur (50 % van de MFCA's in kokosolie) weliswaar het totale cholesterolniveau stijgt, maar dat het goede HDL- cholesterol meer stijgt dan het LDL-cholesterol. Het verhogen van het HDL wordt als belangrijker gezien dan het verlagen van het LDL, m.a.w HDL heeft een grotere invloed dan het LDL. (48)

Het verhogen van het HDL-cholesterol wordt als een belangrijkere doelstelling beschouwd dan het verlagen van het LDL (bron: Hartstichting).

Mensink (2) concludeerde in zijn meta-analyse van 60 gecontroleerde onderzoeken :

“Lauric acid—a major component of tropical oils such as coconut and palm kernel fat—has the largest cholesterol-raising effect of all fatty acids, but much of this is due to HDL cholesterol. As a result, lauric acid had a more favorable effect on total:HDL cholesterol than any other fatty acid, either saturated or unsaturated.

(Vertaald: laurinezuur verhoogt weliswaar het totaal cholesterolgehalte, maar dit is te danken aan een stijging van het HDL-cholesterol. Laurinezuur heeft een gunstiger effect op de ratio totaal cholesterol : HDL-cholesterol dan welk verzadigd of onverzadigd vet dan ook)

ad 7. Leidt kokosolie tot HVZ?

Studies naar volkeren met een dieet dat voor zelfs meer dan 50 % uit verzadigde vetten van kokosproducten bestaat, tonen aan dat deze mensen geen last hebben van overgewicht of HVZwel als zij naar het vasteland migreren. (1,7)

6. Kokosolie en microben

6.1 De vetzuren in kokosolie

Kokosolie bestaat voor $\pm 92\%$ uit verzadigde vetzuren, voor 6% uit enkelvoudig onverzadigde vetzuren en de rest van de vetzuren ($2 - 3\%$) is meervoudig onverzadigd ($\Omega-6$).

Dat verzadigde vet niet gelijk verzadigd vet is, is al duidelijk geworden bij de bespreking van de verschillen in ketenlengte (§ 4.2). De verzadigde vetzuren in dierlijk vet zijn alle opgebouwd uit uitsluitend lange vetzuurketens (boter uitgezonderd).

Kokosolie als plantaardig verzadigd vet bestaat echter voor 75% uit middellange vetzuurketens (MCFA's) en voor maar 25% uit lange vetzuurketens (LCFA's).

Dat dit gevolgen heeft voor de vertering van de vetten is in § 4.3 al uitgelegd.

De onderstaande tabel laat zien hoe de precieze vetzuursamenstelling van kokosolie met ketenlengte en naam eruitziet :

Vetzuursamenstelling kokosolie, gemiddeld			
Per 100 gram			
Totaal vet	Naam	100 g	Groep
Totaal verzadigd		86,5 g	
4:0	boterzuur	0.0 mg	SCFA
6:0	capronzuur	600 mg	SCFA
8:0	caprylzuur	7500 mg	MCFA
10:0	caprinezuur	5999 mg	MCFA
12:0	laurinezuur	44600 mg	MCFA
14:0	myristinezuur	16800 mg	MCFA
16:0	palmitinezuur	8200 mg	LCFA
18:0	stearinezuur	2800 mg	LCFA
		MCFA : 75%	
		LCFA : 25 %	

Tabel 1. Bron: nutritiondata.com

Overigens verschillen de indelingen in korte -, middellange - en lange vetzuurketens per systeem. Capronzuur (6:0) wordt meestal onder de MCFA's gerekend, maar soms onder de SCFA's. Myristinezuur, (14:0), valt soms onder de MCFA's, soms onder de LCFA's. Dit verklaart waarom kokosolie door sommigen 63% MCFA's toebedeeld krijgt en door anderen 75% .

Vergelijking met andere oliën

Dat kokosolie in de vetzuursamenstelling afwijkt van de meeste andere vetten of verzadigde vetten laat deze vergelijking zien met enkele veelgebruikte oliën en vetten :

Alle getallen zijn in milligrammen tenzij anders aangegeven

Per 100 gram	Olijfolie	Zonnebloemolie	Boter	Kokosolie
Totaal vet	100 g	100 g	81,1 g	100 g
Verzadigd	13,8 g	10,3 g	51,4 g	86,5 g
4:0	-	-	3226	-
6:0	-	-	2007	600
8:0	-	-	1190	7500
10:0	-	-	2529	5999
12:0	-	-	2587	44600
14:0	-	-	7435	16800
16:0	11289	5900	21698	8200
18:0	1953	4500	9998	2800
20:0	414	-	138	-
22:0	129	-	-	-
24:0	-	-	-	-
Enkelvoudig onverzadigd	73 g	19,5 g	21,0 g	5,8 g
14:1	-	-	-	-
16:1cis (palmitoleïnezuur)	1255	-	961	-
18:1cis ω-9 (oliezuur)	71265	19503	16976	5800
20:1	311	-	100	-
22:1	-	-	-	-
Meervoudig onverzadigd	10,5 g	65,7 g	3,0 g	1,8 g
16:2	-	-	-	-
18:2 ω-6 (LA)	9763	65702	2728	1800
18:3 ω-3 (ALA)	761	-	315	-
18:3 ω-6 (GLA)	-	-	-	-
20:5 ω-3 (EPA)	-	-	-	-
22:5 ω-3 (DPA)	-	-	-	-
22:6 ω-3 (DHA)	-	-	-	-
SCFA %	0	0	4	0
MCFA %	0	0	19	75
LCFA %	100	100	77	25

Tabel 2. Bron: nutritiondata.com

N.B. Ook boter bevat ongeveer 12- 15 % MCFA's, het vier-koolstof boterzuur is praktisch uniek voor boter en kan alleen uit deze bron verkregen worden. Mede een reden om boter niet door margarine te vervangen.

6.2 Laurinezuur en caprinezuur

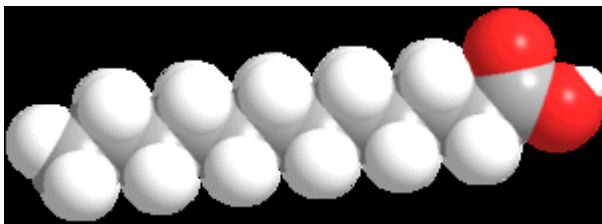
Zoals tabel 1. laat zien bestaan de vetzuren in kokosolie voor bijna 50 % uit laurinezuur en voor 7 % uit caprinezuur.



Afb. structuurformule laurinezuur
($C_{12}H_{24}O_2$)



Afb. structuurformule caprinezuur
($C_{10}H_{20}O_2$)



Afb. laurinezuur, de 12 koolstofatomen (C) zijn grijs, de omringende waterstofatomen (H) wit en de zuurstofatomen (O) rood getekend.

Alleen kokosolie en palmpitolie zijn mede opgebouwd uit deze twee vetzuren; dierlijke vetsoorten voorzien niet in laurinezuur of caprinezuur.

Laurinezuur zou een essentieel vet genoemd kunnen worden omdat het alleen door de borstklier wordt gemaakt en niet door de lever zoals andere verzadigde vetten.

6.3 Laurinezuur, caprinezuur en microben

De gunstige werking van laurinezuur op het bloedcholesterolgehalte is reeds besproken in Hoofdstuk 5.

Er is nog een andere belangrijke positieve werking in het lichaam die zowel door laurinezuur als het caprinezuur tot stand komt: de antimicrobiële werking (antiviraal, antibacterieel, antiprotozoïsch en antifungaal)

De evolutie heeft ervoor gezorgd dat planten en dieren afweermechanismen gevormd hebben tegen ziekteverwekkers die hun voortbestaan bedreigen.

Het vochtige en warme klimaat in de tropen is uitermate gunstig voor microben (micro-organismen) zoals virussen, bacteriën, schimmels, gisten en parasieten.

De kokosnoot heeft een natuurlijk antimicrobieel systeem ontwikkeld waarmee zij niet alleen zichzelf beschermt, maar ook indirect de tropische bevolking die de afgeleide producten van de kokosnoot (melk, olie, kopra) consumeren.

Interessant is dat laurinezuur en caprinezuur niet alleen in grote hoeveelheden in kokosolie voorradig is, maar ook in moedermelk (18 %) en melk van zoogdieren.

De functie hiervan is dat dit vetzuur sterke antimicrobiële eigenschappen heeft en zo de pasgeborenen beschermt tegen infecties door micro-organismen.

Het lichaam maakt in de darm van laurinezuur het krachtige monolaurine en van caprinezuur het monocaprine. Het zijn m.n. deze enkelvoudige vetzuren die in staat zijn de in de lipide (vet) membraan aanwezige vetzuren en fosfolipiden op te lossen, hetgeen leidt tot inactiviteit of vernietiging van de micro-organismen. (47)

Al in 1966 heeft John Kabara de antimicrobiële werking van laurinezuur beschreven. Hierna heeft hij meerdere studies gepubliceerd (41,43,44) om deze stelling te onderbouwen.

Vastgesteld is dat monolaurine inactiverend of dodelijk werkt op :

1. Virussen :

- rubeola (mazelenvirus), herpes simplex virus-1 en 2, vesicular stomatitis virus (VSV) (49), visna virus (een HIV gerelateerd virus), cytomegalovirus (een herpesvirus) , HIV-1 en + (12, 13, 40), influenza virus, pneumonovirus, Epstein-Barr virus (ziekte van Pfeiffer)(27)

2. Bacteriën :

- *Listeria monocytogenes*, verschillende *Staphylococci* (*aureus*, *agalactiae*, A,B,F en G, (50)
Gram-negatieve : *Helicobacter pylori* (m.n.laurinezuur, (21), *Haemophilus influenzae* (25),
Gram-positieve (25,50) : *E. Colli* (38,39) , *Campylobacter coli* en *lari* (22),
Salmonella (22), *Chlamydia trachomatis* (10), *Gonorrhoe* (23)

3. Schimmels (ringworm, voetschimmel) en gisten (*Candida*) (19, 20, 30)

4. Protozoën (ééncelligen) : *Giardia Lamblia*

5. Parasieten (wormen, luizen)

Enkele wetenschappelijke onderzoeken:

Uit een proef uit 1996 van Petschow e.a. kwam naar voren dat monoglyceriden van MCT verzadigde vetzuren allemaal reducerende effecten hadden op *Helicobacter pylori* (een risicofactor voor maagkanker én HVZ!). Echter, het monoglyceride van laurinezuur was de enige met bacteriedodende eigenschappen.(20)

In een studie uit 2001 naar de reactie van de schimmel *Candida albicans* op vetzuren, komt naar voren dat caprinezuur (10:0) de weerstand tegen deze schimmel het snelst en meest effectief verhoogt. Laurinezuur (12:0) was effectiever bij lagere concentraties en langere blootstelling. (19)

De vatbaarheid van drie soorten bacteriën waaronder *Staphylococcus aureus* werd bestudeerd bij toevoeging van verschillende soorten lipiden, waaronder MCT, langeketen onverzadigde vetzuren en hun monoglyceriden. Laurinezuur (12:0), palmitoleïnezuur (16:1cis) en monocaprine waren het meest effectief door de lipiden op het celmembraan stuk te maken.(50)

Antibiotica :

De meest gangbare therapie bij een bacteriële infectie is antibiotica.

Helaas kleven er een aantal nadelen aan antibiotica. Naast de ziekteverwekkende bacteriën worden helaas ook de goede bacteriën gedood.

Gevolg is dat bepaalde gisten die niet door de antibiotica onschadelijk gemaakt worden (zoals candida) zich ongehinderd kunnen vermenigvuldigen en jarenlang verantwoordelijk kunnen zijn voor een scala aan symptomen.

Het grote voordeel van laurinezuur in kokosolie t.o.v. antibiotica is, dat de goede darmbacteriën met rust gelaten worden en schade aangericht wordt onder de ziekteverwekkende bacteriën én de gisten c.q. schimmels tegelijkertijd. De darmflora blijft zo intact en het natuurlijke afweersysteem in werking. (22).

Een ander, steeds meer op de voorgrond tredend probleem is de resistentie van pathogenen tegen antibiotica, zoals de veel voorkomende Staphylococcus aureus, de ziekenhuisbacterie Enterococcus faecium en de penicilline resistente Streptococcus pneumoniae.(27)

Bij onderzoek naar alternatieven voor antibiotica werd de remmende werking van aromatische oliën, zoals oregano-olie, en laurinezuur bevestigd. (9,26,29)

HIV / AIDS :

HIV (het immuundeficiëntievirus) breekt bij geïnfecteerde mensen het immuunsysteem af waardoor een scala aan aandoeningen een kans krijgt, waar onder secundaire infecties. Bekend bij HIV is het mazelenvirus, het herpes simplex virus-1, het vesicular stomatitis virus, het visna virus, het cytomegalovirus en parasitaire infecties (toxoplasmose).

Het totaal van de virussen wordt ook wel de virus – of virale lading genoemd.

Macallan (45) noemt een infectie met het cytomegalovirus als een serieuze complicatie voor HIV-geïnfecteerden.

Vooraf het monolaurine en zijn precursor laurinezuur staan erom bekend bovengenoemde virussen inactief te maken.

De eerste klinische studie naar het effect van kokosolie bij HIV patiënten werd gedaan bij 15 personen die nog geen behandeling tegen HIV ondergaan hadden (40). De conclusie uit dit onderzoek bevestigde een reducerend effect op de virale lading van de betrokken personen. De antivirale werking werd niet alleen teruggevonden in de groep die monolaurine nam, maar ook in de groep die kokosolie nam.

Een positieve bijwerking was tevens een gewichtstoename bij elf personen. HIV gaat vaak gepaard met ernstig gewichtsverlies dat de levensverwachting aanzienlijk doet afnemen.

In meerdere artikelen in medische tijdschriften wordt een relatie gelegd tussen laurine- en caprinezuur enerzijds en HIV-geïnfecteerde moeders anderzijds. Door de verlaging van de totale virale lading zouden zowel de moeders zelf als de zuigeling die borstvoeding krijgt gebaat zijn. (32, 33, 34, 35)

Volgens Mary Enig (37) heeft de AIDS organisatie 'Keep Hope Alive' meerdere persoonlijke ervaringen van HIV-AIDS patiënten gedocumenteerd.

Na inname van 50 ml of 3½ EL (staat gelijk aan 20 – 25 gram laurinezuur) kokosolie was bij deze patiënten de viruslading onder het meetbare gezakt.

Hart - en vaatziekten

De New York Times gaf in 1991 melding van een onderzoek waarbij het herpes virus en het cytomegalovirus een rol zouden spelen bij het ontstaan van atherosclerotische plaques en het opnieuw verstoppen van vaten na een angioplastiek.

Ravnskov (46a) stelt de vraag: "is atherosclerose een infectieziekte?", en geeft een overzicht van wetenschappelijke onderzoeken waarin sprake is van virussen (m.n. het cytomegalovirus), bacteriën (m.n. chlamydia pneumonia) en andere cytokinen die betrokken zijn bij de ontwikkeling van slagaderverkalking.

Het bleek dat veel patiënten kort voor hun beroerte of hartinfarct een infectieziekte hadden doorgemaakt.

Vele van de microben die een rol spelen in het ontstaan van atherosclerose worden geremd door monolaurine en monocaprine uit kokosolie.

Andere ziektebeelden :

Ook in vele andere ziektebeelden waar virussen of bacteriën een rol spelen is de werking van het laurinezuur in kokosolie onderzocht. Zo zijn er lage niveau's van het mazelenvirus vastgesteld bij mensen met de ziekte van Crohn.

Dit zou de basis kunnen zijn van chronische ontstekingsreacties. Laurinezuur grijpt ook hier de vetmembraan van het virus aan en vernietigt zo de cel. (31)

Tot slot :

Er zijn nog vele andere ziektebeelden (diabetes, vertraagde schildklierwerking, fibromyalgie, diverticulosis, darmontstekingen, spastische darm, colitis ulcerosa, obstipatie, glutenallergie, meningitis, prostaatvergroting, ziekte van Lyme, tandbederf, psoriasis en andere huidklachten, etc, etc) waar de gunstige werking van laurine- en caprinezuur beschreven wordt, maar die zijn voor deze scriptie verder niet van toepassing.

Eén uitzondering maak ik nog voor een zeer gedreven onderzoeker :

Conrado Dayrit (12) refereert aan dieronderzoeken van Lim-Navarro (36, 37) waarin het beschermende effect van kokosolie tegen zes sterk carcinogene stoffen genoemd wordt. Dit effect trad niet alleen op bij suppletie in de voeding over meerdere dagen, maar ook bij het toedienen van een éénmalige dosis.

Momenteel is hij bezig met een studie naar de werking op het SARS-virus.

7. Conclusies

Deze scriptie is tot stand gekomen door twee aspecten van kokosolie d.m.v. literatuuronderzoek nader onder de loep te nemen.

Deze twee aspecten zijn in vraagstellingen en zeven subvraagstellingen geformuleerd en zullen hierna apart besproken worden en tot een conclusie c.q conclusies lijden.

Er wordt tevens aan de hand van de conclusies uit de twee afzonderlijke vraagstellingen onderzocht of er een relatie bestaat tussen de twee stellingen.

Verder wordt een antwoord gegeven op de vraag of er sprake is van een paradox daar waar het om de schijnbaar tegengestelde aanbevelingen van kokosolie gaat.

7.1 Conclusie van de eerste vraagstelling :

De eerste vraagstelling luidt :

* leidt het verzadigde vet in kokosolie tot verhoging van het cholesterolgehalte in het bloed, daardoor tot vorming van plaques in de vaatwanden en daardoor uiteindelijk tot hart – en vaatziekten?*

Uiteindelijk lieten alle verschillende factoren in deze vraagstelling zich onderling in zeven verschillende subvraagstellingen formuleren.

De stellingen en de conclusies hiervan :

1. Verhoogt verzadigd vet het bloedcholesterolgehalte?

Uit de drie aangehaalde onderzoeken werd geen correlatie tussen de inname van dierlijk verzadigd vet en een verandering in het bloedcholesterolgehalte vastgesteld.

2. Leidt verzadigd vet tot plaquevorming?

Atherosclerotische plaques blijken in samenstelling voor 75 % uit onverzadigde vetzuren te bestaan en voor 25 % uit verzadigde vetzuren.

Hieruit kan de conclusie getrokken worden dat het eerder aannemelijk is dat onverzadigd vet tot plaquevorming leidt dan verzadigd vet.

3. Leidt verzadigd vet tot HVZ?

Ik heb geen enkel onderzoek gevonden waarin onomstotelijk wordt bewezen dat verzadigd vet tot HVZ leidt. Uit meerdere onderzoeken zowel bij dieren als bij mensen wél het tegendeel ; verzadigd vet leidt tot *verlaging* van het risico op HVZ.

4. Leidt cholesterol tot plaquevorming?

Uit een enorm aantal onderzoeken naar de oorzaak van atherosclerotische plaques, zijn alle mogelijke oorzaken van HVZ onderzocht.

Conclusie : nog bij autopsie, nog door het gebruik van röntgenopnames bij levende mensen werd een correlatie vastgesteld tussen het LDL-cholesterol in het bloed en de graad van atherosclerose in de vaten.

5. Leidt cholesterol tot HVZ?

Deze aanname wordt in vele onderzoeken van de tafel geveegd.

Niet alleen zou deze stelling niet kloppen, maar het tegendeel, dat cholesterol van levensbelang is voor de bloedvaten, wordt zeer gefundeerd aangetoond.

6. Kokosolie verhoogt het cholesterolgehalte

Onderzoek heeft uitgewezen dat het laurinezuur in kokosolie het cholesterolgehalte inderdaad laat stijgen. Deze stijging is echter toe te schrijven aan de stijging van het gunstige HDL-cholesterol. De ratio totaal cholesterol : HDL-cholesterol wordt hierdoor gunstig beïnvloed.

De stijging door consumptie van kokosolie is in die zin een positieve factor.

7. Leidt kokosolie tot HVZ?

Onderzoek laat zien dat volkeren die grote hoeveelheden kokosolie consumeren nauwelijks problemen hebben met overgewicht en HVZ.

Als laatste mogelijke relatie, wordt ook deze stelling niet bevestigd.

Mijn conclusie van de eerste stelling is :

- dat op geen enkele manier uit onderzoek bevestigd kan worden dat kokosolie, of andere verzadigde vetten, direct of indirect leiden tot verhoging van het risico op hart - en vaat - ziekten.

- dat, integendeel, kokosolie leidt tot een *verlaging* van het risico op hart - en vaatziekten

7.2 Conclusie van de tweede vraagstelling

De tweede vraagstelling luidt :

* heeft kokosolie een antimicrobiële werking?*

Uit onderzoek is duidelijk naar voren gekomen dat het laurinezuur en caprinezuur in kokosolie een antimicrobiële werking hebben voor virussen, bacteriën, schimmels, gisten, parasieten en protozoën.

Mijn conclusie van de tweede stelling is :

- dat kokosolie een antimicrobiële werking heeft.

Bij alle ziekten waarbij de genoemde microben een rol spelen, kan kokosolie op z'n minst als ondersteuning van de reguliere therapie ingezet worden.

Preventief kan kokosolie nuttig zijn om te voorkomen dat, bij verminderde weerstand, deze microben een kans krijgen om hun schadelijke werking te ontwikkelen.

Is er een verband, uit de twee bovenstaande conclusies, vast te stellen tussen de twee vraagstellingen?

De eerste conclusie is dat kokosolie het risico op HVZ verlaagt via verbetering van de ratio totaal-cholesterol : HDL-cholesterol

De tweede conclusie is dat kokosolie een antimicrobiële werking heeft.

Er zijn voldoende aanwijzingen dat bacteriële en virale infecties een oorzaak van HVZ kunnen zijn. Ook de antimicrobiële werking geeft dus een verlaging van het risico op HVZ.

De relatie tussen de twee vraagstellingen is, dat uit beiden de conclusie getrokken kan worden dat kokosolie in staat is het risico op HVZ te verlagen.

7.3 Is de paradox wel paradox ?

De vraag in de inleiding was of kokosolie nu wel of niet onderdeel zou moeten uitmaken van een gezonde voeding.

Het eerste deel van de paradox ging om de aanname dat kokosolie als verzadigd vet het risico op hart – en vaatziekten verhoogt en daardoor *geen* plaats heeft in gezonde voeding.

Het antwoord op de eerste vraagstelling en alle daartoe behorende subvraagstellingen heeft deze aanname absoluut niet bevestigd.

Het tegendeel is waar: kokosolie verlaagt de kans op hart – en vaatziekten.

De conclusie hiervan is dan ook, dat kokosolie thuishoort in een gezond voedingspatroon.

Het tweede deel van de paradox ging over de vraag of kokosolie een antimicrobiële werking heeft en hierdoor aan te bevelen is als gezonde voeding.

Aangezien bewezen is dat deze antimicrobiële werking een feit is, zou ook hier kokosolie een vast onderdeel moeten zijn van een gezond voedingspatroon.

De conclusie is dan ook, dat er geen sprake is van een paradox.

8. Aanbevelingen

1. N.a.v. het gehele literatuuronderzoek en de conclusies uit de twee vraagstellingen kan naar mijn mening vastgesteld worden dat kokosolie enorme voordelen voor de gezondheid heeft. Kokosolie dient dan ook een vast bestanddeel van het normale voedingspatroon te zijn c.q. te worden.

2. Gezien de toename van antibiotica-resistentie, het aantal HIV-geïnfecteerden, SOA en ziekten die samenhangen met een verlaagde weerstand, is kokosolie als voedingsmiddel aan te raden als aanvulling op de reguliere therapie.

3. Gezien de toename aan ziekten die verband houden met een verlaagde weerstand, kan kokosolie preventief ingezet worden om te voorkomen dat microben een kans krijgen hun schadelijke werking te ontwikkelen.

3. De vraag hoeveel van deze olie genomen moet worden om van alle positieve werkingen in het lichaam te kunnen profiteren, is moeilijk te beantwoorden.

Er zijn geen onderzoeken met uitkomsten omtrent de benodigde hoeveelheid.

Dr. Mary G. Enig geeft als therapeutische richtlijn de hoeveelheid die ook in moedermelk gevonden wordt. Dit zou neerkomen op dagelijks 24 gram laurinezuur. Dit is omgerekend 50 gram kokosolie, of te wel 3 ½ eetlepel per dag.

4. Er zijn nog veel meer gezondheidsclaims wat het kokosolie betreft, die in deze scriptie niet onderzocht zijn.

Voor meer informatie omtrent kokosolie, is er een aantal aan te bevelen sites :

http://journeytoforever.org/farm_library/Nourcor.pdf

<http://www.coconutoil.com>

http://www.westonaprice.org/knowyourfats/coconut_oil.html

5. Het enthousiasme over kokosolie dient er niet toe te leiden dat alle vetten vervangen worden door kokosolie. De inname van verzadigde en onverzadigde vetten moet in balans zijn.

De verzadigde vetten kunnen wel voor een groot deel vervangen worden door kokosolie.

In de keuken kan kokosolie ingezet worden :

- voor al het bak -, braad -, frituur - en wokwerk. Kokosolie is zeer stabiel en kan tot hoge temperaturen verhit worden.

- in toetjes (zelfgemaakt ijs of vruchten), smoothies, vruchtensappen

- bij het ontbijt. Roer per persoon één eetlepel gesmolten kokosolie door b.v. yoghurt of muesli.

Dit smelten gaat heel makkelijk in een soeplepel die even boven een gasvlammetje gehouden wordt of boven de waterkoker als er toch thee gezet wordt.

- tussendoor op rijstcracker of boterham

6. Kokosolie is in de natuurvoedingswinkels te verkrijgen.

In Nederland zijn er twee firma's die kokosolie van zeer goede kwaliteit produceren :

- Witsenburg, die een geurloze en vierge variant heeft

- Amanprana

9. Slotwoord

Na het uitgebreide literatuuronderzoek dat ik in de afgelopen weken heb gedaan, is duidelijk geworden dat er kennelijk redenen zijn waarom de mens zijn overtuigingen ten eerste liever niet toetst en ten tweede maar moeilijk kan veranderen.

Gezien alle onderzoeken die er naar verzadigd vet en de werking van kokosolie is gedaan, zouden de uitkomsten van de onderzoeken namelijk op z'n minst moeten leiden tot twijfel daar waar het gaat om het dogma rondom vetten in het algemeen en verzadigd vet in het bijzonder.

Logischer zou zijn om de gangbare overtuigingen eerlijk aan de waarheid te toetsen, waarbij een wetenschappelijk dubbelblind onderzoek als enig echt bewijsmateriaal zou moeten gelden.

Die onderzoeken zijn er, maar bereiken maar weinig mensen buiten de laboratoria. Het waarom is voor buitenstaanders giswerk. Een echte 'insider' is Dr. Mary G. Enig, die een link legt naar belangen in de voedingsindustrie en de farmaceutische industrie.

Door internet hebben we, gelukkig, tegenwoordig de mogelijkheid om toegang te krijgen tot gepubliceerde onderzoeken en is het op die manier mogelijk om overtuigingen en vragen bevestigd c.q. beantwoord te krijgen.

En zo kom ik aan het einde van deze scriptie weer terug bij het voorwoord, waarin ik schreef dat gezondheid misschien niet alles is, maar zonder gezondheid is alles niets.

Voor mij is duidelijk dat kokosolie één van de puzzelstukjes in de zoektocht naar voedingsmiddelen die de zelfgenezende kracht van het lichaam ondersteunen en zou dan ook een vaste plek moeten innemen in ieders voedingspatroon.

De vraag op het titelblad : "Kokosolie, voeding of medicijn? , is te beantwoorden met: "beide". Of, zoals al heel lang geleden beweerd werd door een man die er verstand van had :

**" Laat voeding uw medicijn zijn"
(Hippocrates, 460 – 370 jr. v.Chr)**

10. Literatuurlijst

1. Mary G. Enig, Ph.D. Feiten over vetten. Het complete basiswerk over de voedingswaarde van oliën, vetten en cholesterol. Drukkerij Bakker, Roelofarendsveen (2003, vertaling); ISBN 90-806706-18. (*Oorspronkelijke titel: Mary G. Enig, Ph.D. Know Your Fats: The complete Primer for Understanding the Nutrition of Fats, Oils, and Cholesterol. Bethesdapress, USU (2000); ISBN 0-9678126-0-7*)
2. Mensink RP et al. 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;77:1146–55. [Mensink et al, AJCN 2003](#))
3. Tachibana S et al. Octanoate reduces very low-density lipoprotein secretion by decreasing the synthesis of apolipoprotein B in primary cultures of chicken hepatocytes. *Biochim Biophys Acta* 2005; 1737:36-43[\[2\]](#)
4. German JB, Dillard CJ. Saturated fats: what dietary intake? *AJCN* 2004;80:550-559[\[3\]](#)
5. Rioux V et al. Dietary myristic acid at physiologically relevant levels increases the tissue content of C20:5 n-3 and C20:3 n-6 in the rat. *Reprod Nutr Dev* 2005; 45:599-612[\[4\]](#)
6. Smedman AE et al. Pentadecanoic acid in serum as a marker for intake of milk fat: relations between intake of milk fat and metabolic risk factors. *AJCN* 1999; 69:22-29[\[5\]](#)
7. Prior IA, et al. Cholesterol, coconuts, and diet on Polynesian atolls: a natural experiment: the Pukapuka and Tokelau Island studies. *AJCN* 34:1552-1561;1981[\[6\]](#)
8. Genest J. *J Inherit Metab Dis.* 2003;26(2-3):267-87.[\[7\]](#)
9. Liebermann S, Enig MG, Preuss HG. A review of monolaurin and lauric acid: natural virucidal and bactericidal agents. *Alternative & Complementary Therapies* Dec 2006, Vol. 12, No. 6: 310-314.[\[8\]](#)
10. Bergsson G, Amfinnsson J, Karlsson SN, Steingrinnsson O, Thormar H. In vitro inactivation of *Chlamydia trachomatis* by fatty acids and monoglycerides. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 1998;42:2290-2294
11. Mary Enig. Health and Nutritional Benefits from Coconut Oil: An important functional food for the 21st century. Presented at the AVOC Lauric Oils Symposium, Ho Chi Min City, Vietnam, 25 April 1996
12. Conrado S. Dayrit. Coconut Oil in health and disease: its and monolaurin's potential as cure for HIV/AIDS. Asian and Pacific Coconut Community Read at the XXXVII Cocotech Meeting Chennai, India, 25 July, 2000
13. Ball MJ: 'Parenteral nutrition in the critically ill: use of medium-chain triglyceride emulsion'; *Intensive Care Med.* 19(2):89, 1993.
14. Jiang ZM et al: 'A comparison of medium-chain and long-chain triglycerides in surgical patients'; *Ann. Surg.* 217(2)175, 1993
15. Tantibhedhyangkul P and Hashim SA: 'Medium-chain triglyceride feeding in premature infants: effects on calcium and magnesium absorption'; *Pediatrics* 61(4): 537, 1978.
16. Nelson SE et al: 'Palm olein in infant formula: absorption of fat and minerals by normal infants'; *American Journal of Clinical Nutrition* 64:291-296, 1996
17. Francois CA et al: 'Acute effects of dietary fatty acids on the fatty acids of human milk'; *American Journal of Clinical Nutrition* 67:301-308,1998.
18. Bergsson, Gudmundur et al: 'In vitro inactivation of *chlamydia trachomatis* by fatty acids and monoglycerides'; *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* (9):2290-2294, 1998
19. Bergsson G: 'In vitro killing of *candida albicans* by fatty acids and monoglycerides': *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 45(11):3209-3212, 2001.

20. Petschow BW et al: 'Susceptibility of H. pylori to bacterial properties of medium-chain monoglycerides and free fatty acids'; *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 40(2):302-306, 1996
21. Fife, Bruce ND: 'The Coconut Oil Miracle (Previously published as The Healing Miracle of Coconut Oil); Avery, 2004.
22. [Thormar H](#), [Hilmarsson H](#), [Bergsson G](#), Stable concentrated emulsions of the 1-monoglyceride of capric acid (monocaprin) with microbicidal activities against the food-borne bacteria *Campylobacter jejuni*, *Salmonella* spp., and *Escherichia coli*.
23. [Bergsson G](#), [Steingrímsson O](#), [Thormar H](#). In vitro susceptibilities of *Neisseria gonorrhoeae* to fatty acids and monoglycerides.
24. Sally Fallon, Mary G. Enig, Ph. D., Voedzame Traditionele Voeding Originele Engelse titel: Nourishing Traditions. Het kookboek wat de door Overheid Aanbevolen Correcte Voeding en de Dieet Dictocraten uitdaagt. Herziene tweede druk
25. Preuss HG, Echard B, Enig M, Brook I, Elliott TB. Minimum inhibitory concentrations of herbal essential oils and monolaurin for gram-positive and gram-negative bacteria. *Molecular Cell Biochemistry*. 2005;272:29-34.
26. Preuss HG, Echard B, Dadgar A, Talpur N, Manohar V, Enig M, Bagchi D, Ingram C. Effects of Essential Oils and Monolaurin on *Staphylococcus aureus*: In Vitro and in Vivo Studies. *Toxicology Mechanisms and Methods* 2005;15:279-285.
27. wikipedia.org/wiki/Antibiotic_resistance
28. Kabara, J J, The Pharmacological Effects of Lipids, The American Oil Chemists'Society, Champaign. IL, 1978, 1-14; Cohen, L A, et al, Journal of the National Cancer Institute, 1986, 77:43
29. Object of study in the Georgetown University laboratory of Dr. Harry Preuss in the United States and this research has resulted in several published peer reviewed papers appearing in toxicology journals in 2005.
30. [Ogbolu DO](#), [Oni AA](#), [Daini OA](#), [Oloko AP](#). In vitro antimicrobial properties of coconut oil on *Candida* species in Ibadan, Nigeria.
31. The New England Journal of Medicine:New Therapeutic Approaches to Crohn's Disease," RB Sartor (*NEJM* 2000;342:1664-6)
32. Ioannidis and Contopoulos-Ioannidis, Nov. 25 1999 *NEJM* AZT may harm fetus unnecessarily in HIV-positive pregnant women
33. Anthony S. Fauci, M.D., The AIDS Epidemic - Considerations for the 21st Century", [NEJM 30 Sept 1999](#)
34. Miotti JAMA Report: Reducing Viral Loads in Breastfeeding Mothers Lowers Transmission Rate
35. Garcia, Mother-Infant HIV Transmission Could Be Reduced through Viral Lowering with Lauric and Capric Acid, [New England Journal of Medicine August 5, 1999;341:394-402](#))
36. Lim-Sylianco CY, Mallorca R, Serrame E and Wu LS: A Comparison of Germ Cell Antigenotoxic Activity of Non-Dietary and Dietary Coconut Oil and Soybean Oil. *Phil. J. of Coconut Studies*, Vol XVII, 2:1-5, Dec 1992
37. Lim-Sylianco CY, Balboa J, Cesareno R, Mallorca R, Serrame 1: and Wu, LS: Antigenotoxic Effects on Bone Marrow Cells of Coconut Oil versus Soybean Oil. *Phil. J of Coconut Studies* Vol XVII 2:6-10, Dec 1992
38. Lim-Navarro PRT, Escobar R, Fabros M and Dayrit CS: Protection Effect of Coconut Oil Against *E. coli* endotoxin shock in rats. *Coconuts Today*, 11:9091,
39. Enig, MG: Coconut Oil: An Anti-bacterial, Anti-viral Ingredient for Food, Nutrition and Health. AVOC Lauric Symposium. Manila, Philippines Oct. 17, 1997.
40. Tayag E, Dayrit CS, Santiago EG, Manalo MA, Alban PN, Agdamag DM, Adel AS, Lazo S and Espallardo N: Monolaurin and Coconut Oil as Monotherapy for HIV-AIDS. Pilot Trial. For Publication

41. Hierholzer JC and Kabara JJ: In vitro effects of monolaurin compounds on enveloped RNA and DNA viruses. *J. Food Safety* 4:1-12, 1982
42. Choice of cooking oils--myths and realities. *J Indian Med Assoc.* 1998 Oct;96(10):304-7 Sircar S, Kansra U. Department of Medicine, Safdarjang Hospital, New Delhi.
43. Kabara JJ. Fatty acids and derivatives as antimicrobial agents -- A review, in *The Pharmacological Effect of Lipids* (JJ Kabara, ed) American Oil Chemists' Society, Champaign IL, 1978,
44. Kabara JJ. Inhibition of *staphylococcus aureus* in *The Pharmacological Effect of Lipids II* (JJ Kabara, ed) American Oil Chemists' Society, Champaign IL, 1985, pp.71-75.
45. Macallan DC, Noble C, Baldwin C, Foskett M, McManus T, Griffin GE. Prospective analysis of patterns of weight change in stage IV human immunodeficiency virus infection. *American Journal of Clinical Nutrition* 58:417-24;1993.
46. Uffe Ravnskov, MD, PhD, The Cholesterol Myths
het hele artikel: <http://www.kernkracht.org/forum/viewtopic.php?t=83> (engels)
46a. <http://www.ravnskov.nu/dumyte7.htm> (nederlands)
47. Mary G. Enig, Ph.D. "Health and Nutritional Benefits from Coconut Oil: An Important Functional Food for the 21st Century" Presented at the AVOC Lauric Oils Symposium, Ho Chi Min City, Vietnam, 25 April 1996
48. Mary Enig Ph.D. on the Effects of Coconut Oil on Serum Cholesterol Levels and HDLs
49. [Hornung B](#), [Amtmann E](#), [Sauer G](#), Lauric acid inhibits the maturation of vesicular stomatitis virus, German Cancer Research Centre, Department of Molecular Biology of DNA Tumour Viruses, Heidelberg. PMID: 8113756 [PubMed - indexed for MEDLINE]
50. [Bergsson G](#), [Arnfinnsson J](#), [Steingrímsson O](#), [Thormar H](#), Killing of Gram-positive cocci by fatty acids and monoglycerides. Institute of Biology, University of Iceland, Reykjavik.
51. Yamori, Y. et al. 1987. Pathogenesis and dietary prevention of cerebrovascular diseases in animal models and epidemiological evidence for the applicability in man. In: Yamori Y, Lenfant C eds. *Prevention of Cardiovascular Diseases: An approach to Active Long Life*. Elsevier Science Publishers, 163-177
52. Ikeda, K, et al. 1987. Effect of milk protein and fat intake on blood pressure and incidence of cerebrovascular disease in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *J.Nut.Sc.i.Vitaminol.*33:31
53. Cohen, A, *American Heart Journal*, 1963,65:291.
54. Malhotra, S, *Indian Journal of Industrial Medicine*, 1968, 14:219.
55. Kang-Jey Ho, et al, *Archeological Pathology*, 1971, 91:387; Mann, G V, et al, *American Journal of Epidemiology*, 1972,95:26-37
56. Price, Weston, DDS, *Nutrition and Physical Degeneration*, 1945, Price-Pottenger Nutrition Foundation, San Diego, CA, 59-72.
57. Engelberg, Hyman, *The Lancet*, Mar 21, 1992, 339:727-728; Wood, W G, et al, *Lipids*, Mar 1999, 34(3):225-234.
58. http://www.proteinpower.com/drmike/archives/2006/09/framingham_stud.html
59. Lackland, D T, et al, *Journal of Nutrition*, Nov 1990,120:11 S: 1433-1436.
60. *Nutrition Week*, Mar 22, 1991, 21:12:2-3.
61. At least 200 reviews about the role of infections in atherosclerosis and cardiovascular disease have been published; here are a few of them: a) Grayston JT, Kuo CC, Campbell LA, Benditt EP. *Chlamydia pneumoniae* strain TWAR and atherosclerosis. *European Heart Journal Suppl K*, 66-71, 1993. b) Melnick JL, Adam E, Debakey ME. Cytomegalovirus and atherosclerosis. *European Heart Journal Suppl K*, 30-38, 1993. c) Nicholson AC, Hajjar DP. Herpesviruses in atherosclerosis and thrombosis. Etiologic agents or ubiquitous bystanders? *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology* 18, 339-348, 1998. d) Ismail A, Khosravi H, Olson H. The role of infection in atherosclerosis and coronary artery disease. A new therapeutic target. *Heart Disease* 1, 233-240, 1999. e) Kuvin JT, Kimmelstiel MD. Infectious causes of

- atherosclerosis. f.) Kalayoglu MV, Libby P, Byrne GI. Chlamydia pneumonia as an emerging risk factor in cardiovascular disease. *Journal of the American Medical Association* 288, 2724-2731, 2002.
62. Ross R, Glomset JA. The pathogenesis of atherosclerosis. *New England Journal of Medicine* 295, 369-377, 1976.
 63. Ross R. The pathogenesis of atherosclerosis and update. *New England Journal of Medicine* 314, 488-500, 1986.
 64. Sally Fallon and Mary G. Enig, Ph.D., *Diet and Disease: Not What You Think*