

Balans is het sleutelwoord

De belangstelling voor vetten en oliën is groot; met name over omega-3-vetzuren wordt veel geschreven en gezegd in de media. Omega-3-vetzuren zijn de bouwstenen van de cellen en ze zijn allesbepalend voor ons functioneren. Onderzoek wijst uit dat vet meer is dan een bouw- en brandstof; het is essentieel voor een optimale gezondheid. Het gezondheidseffect hangt af van de unieke samenstelling en hoeveelheid ingenomen vetzuren. Het gebruik van de juiste vetzuren in een gezonde verhouding kan het risico van verschillende ziektebeelden verminderen.

Zelf was ik als student Diëtetiek al gefascineerd door de fundamentele feiten over vetten en vetzuren. En gretig nam ik, op de orthomoleculaire opleiding van de MBOG, begin jaren negentig de schema's van de prostaglandinestofwisseling tot me. Op basis van deze boeiende inzichten ben ik enthousiast geraakt over de mogelijkheden van vetzuren met voeding en suppletie. Balans was en is het sleutelwoord. En ook vandaag de dag valt er nog veel te leren over de mogelijkheden van vetzuren. In de afgelopen maanden heb ik gesprekken gevoerd met onder anderen prof. Hornstra en prof. Witkamp over de wetenschappelijke stand van zaken ten aanzien van vetzuren. Het is nuttig en prettig om met zulke experts in gesprek te blijven en zo een goed inzicht te krijgen in de rol van onder meer vetzuren. De voedingswetenschap is immers een dynamisch veld. Bij Stichting Folia Orthica zien we het iedere dag weer als een bijzondere uitdaging om het gesprek aan te gaan met deskundigen van verschillende achtergronden in de hoop om verschillende vakgebieden met elkaar te kunnen verbinden.

Onder auspiciën van Stichting Folia Orthica is deze maand een seminar over vetzuren gehouden voor diëtisten en artsen. Het doel was om duidelijkheid te geven over de waarde die suppletie van vetzuren voor de gezondheid kan hebben. Het was een inspirerende dag waarbij praktische handvatten zijn aangereikt om de beschikbare kennis uit onderzoek en praktijkervaring te vertalen naar een eigen advies op maat. Met deze Vetzuren-Folia geven we u een overzicht van wetenschappelijke kennis, voorbeelden van adviesmogelijkheden in de praktijk, de apotheek en het ziekenhuis, praktische voedingsadviezen, maar ook van de kwaliteitscriteria die we aan vetzuursupplementen stellen. De diverse auteurs zijn experts binnen de wetenschap of de praktijk. We hebben ze uitgenodigd om vanuit hun specifieke visie en expertise een bijdrage te leveren over vetzuren. Veel leesplezier!

Ivonne Pappot, hoofdredacteur



DE KWALITEIT VAN VISOLIEPREPARATEN

Capsules met visolie zijn een uitstekend alternatief voor de aanbeveling om twee keer per week (vette) vis te eten. Goede visoliecapsules bevatten natuurlijke visolie, die gezuiverd is van schadelijke stoffen als dioxines, PCB's en zware metalen en daarop wordt gecontroleerd. Bovendien is de olie door het productieproces en het toevoegen van antioxidanten beschermd tegen oxidatie. Een goed product rispt niet op en heeft een duidelijk etiket. Toch zijn een aantal kwaliteitskenmerken niet aan het etiket af te lezen en zal de consument moeten vertrouwen op de kwaliteit van het merk.

Vis eten is gezond

De Gezondheidsraad bevestigt in de Richtlijnen Goede Voeding¹ dat vis eten gezond is.

Het Voedingscentrum raadt iedereen aan - inclusief zwangeren, kinderen en ouderen - om zeker twee keer in de week vis te gebruiken, waarvan ten minste één keer vette vis. Dit komt overeen met 450 mg visvetzuren per dag. Makreel, zalm, paling, haring, sardines en forel zijn van nature rijk aan visolie.

Vis bevat naast hoogwaardige eiwitten en jodium de visvetzuren EPA en DHA. Deze zogenaamde omega-3-vetzuren worden verantwoordelijk gehouden voor vele gezondheidseffecten, waaronder het verlagen van het risico op hart- en vaatziekten.^{2,3} Jammer genoeg eten Nederlanders gemiddeld slechts twee maal per maand vis. De inname van visvetzuren door jonge mannen is gemiddeld 103 mg visvetzuren per dag en door vrouwen slechts 84 mg per dag. Dat blijkt uit aanvullend onderzoek op de Voedselconsumptiepeiling 2003 bij jongvolwassenen (2007). Supplementie met visoliecapsules biedt een veilige, effectieve en verantwoorde manier om een lage inname via de voeding van de visvetzuren EPA en DHA te compenseren.

Verontreinigingen in vis

Verse vis kan afkomstig zijn van vrije visvangst ('wilde' vis) of van gecontroleerde kweek. Over het algemeen geldt dat voor de kweek van vissen de condities zodanig geoptimaliseerd zijn dat verontreinigingen van de vis met bijvoorbeeld dioxines en PCB's niet tot nauwelijks voorkomen. Een nadeel van kweekvissen is dat ze vaak bijgevoerd worden met vismeel, waardoor het gehalte aan EPA en DHA in het vetweefsel lager is dan in 'wilde' vissen. Een ander mogelijk nadeel is dat in kweekbassins, waar grote groepen vissen in relatief kleine afgebakende ruimtes bij elkaar zitten, de kans op het optreden van diverse ziekten toeneemt. Veelal wordt daarom bij kweekvis preventief gebruik gemaakt van antibiotica, waarvan sporen kunnen worden teruggevonden in het vetweefsel van kweekvis.

Het voordeel van kweekvissen - gecontroleerde omstandigheden waardoor milieuverontreinigingen afwezig

zijn - is tegelijk het nadeel van het eten van 'wilde' vis. Verontreinigingen zullen, afhankelijk van de vangstlocatie en de milieuvervuiling ter plaatse, in meer of mindere mate accumuleren in het vetweefsel van vissen. Vis uit sterk verontreinigde vangstplaatsen - bijvoorbeeld in China - bevat hogere gehalten aan verontreinigingen dan vissen afkomstig van schonere locaties. Bovendien is de vervuiling van de ene vissoort sterker dan van de andere. Vissen die hoog in de voedselketen staan (roofvissen) en vissen die aan de kust leven, zullen over het algemeen hogere concentraties aan verontreinigingen bevatten dan vissen die laag in de voedselketen staan of die in de diepzee leven.

Toch meldt de Gezondheidsraad in de Richtlijnen Goede Voeding dat "het gezondheidsrisico van het eten van vette vis door blootstelling aan giftige stoffen niet opweegt tegen de gezondheidswinst door regelmatig vis te eten".¹ Kortom: je hebt zoveel baat bij twee maal per week vis eten, dat de nadelen van de verontreiniging te verwaarlozen zijn.

Nederlanders eten slechts twee maal per maand vis

Visoliecapsules: aanvullend en zuiver

Capsules met visolie zijn dus een goed alternatief voor een lage visconsumptie, maar ze kunnen ook ingezet worden voor het behandelen van diverse aandoeningen. Doorgaans liggen de adviesdoseringen in dergelijke gevallen hoger dan de preventieve dosering van 450 mg per dag. Studies tonen bijvoorbeeld aan dat hypertriglyceridemie behandeld kan worden met doses van 3-5 g/dag EPA en DHA.^{3,4}

Visoliecapsules voldoen aan strenge zuiverheidsnormen, die veilig gebruik bij humane nutritionele toepassingen moeten garanderen. Tijdens de levenscyclus van de vis stapelen de afvalstoffen uit het milieu zich op in het vetweefsel van en daar worden ze niet tot nauwelijks afgebroken. Ruwe visolie, het eerste isolaat tijdens de productie van hoogwaardige visolie, bevat dan ook relatief hoge hoeveelheden contaminanten waaronder dioxines en furanen, PCB's, pesticiden en zware metalen zoals kwik. Extra zuiveringsstappen zijn daarom noodzakelijk. Gelukkig is er wetgeving die strenge normen stelt

Andrea van Vuuren en
Hans van Rooijen



voor de aanwezigheid van verontreinigingen in visolie of visolieproducten*. Deze eisen zijn vaak strenger dan voor verse vis. Dit komt door het ALARA principe (As Low As Reasonably Achievable), wat betekent dat verontreinigingen in gezuiverde visolie vermijdbaar zijn en die in verse vis niet. Zo is het maximaal toegestane dioxinegehalte per gram visolie voor paling al gauw twintig keer zo hoog als voor visoliecapsules (40 pg/g visolie ten opzichte van 2 pg/g visolie).

Daarnaast zijn de eisen voor contaminanten met betrekking tot gezuiverde visolie - dat wettelijk gezien een voedingsmiddel is - over het algemeen strenger dan voor visolie die bestemd is voor medicinaal gebruik. Dit komt doordat maximaal veilige niveaus voor voeding gebaseerd zijn op dagelijkse innamehoeveelheden van honderd gram. De inname van hoeveelheden voor farmaceutisch gebruik overstijgen meestal de 5 gram niet, waardoor maximale limieten daar over het algemeen hoger zijn. Dus visolie van voedingskwaliteit moet nog schoner zijn dan medicinale visolie.

Visoliecapsules in Nederland zijn schoon en dat is meermaals in onderzoek aangetoond. Uit een publicatie van de Gezondheidsraad van de Consumentenbond (mei 2005) blijkt dat de door hen onderzochte 25 producten ver onder de norm voor PAK's, PCB's en dioxinen blijven. Betrouwbare bedrijven testen hun eindproducten regelmatig op de aanwezigheid van contaminanten waardoor inzicht verkregen wordt in de zuiverheid van de gebruikte visolie en snel

actie ondernomen kan worden indien er toch een norm overschreden wordt.

Houdbaarheid van visvetzuren

Andere kwaliteitsparameters die regelmatig onderzocht dienen te worden zijn het peroxidegetal en het para-anisidinegetal. Deze waarden zijn een maat voor het optreden van oxidatie van de meervoudig onverzadigde vetzuren, zoals EPA en DHA. Om oxidatie tegen te gaan, wordt in alle fasen van het productieproces gebruik gemaakt van inerte gassen (stikstof, soms CO₂). Deze gassen verdringen de lucht (zuurstof), waardoor oxidatie wordt voorkomen. Het toevoegen van vitamine E gaat oxidatie van de vetzuren in het eindproduct tegen. Een gemengde vorm van vitamine E (alfa-, bèta- en gamma-tocoferolen) heeft de voorkeur, omdat deze combinatie een sterker effect heeft op lipideperoxidatie dan alleen alfa-tocoferol.

Visolie kan goed gewonnen worden uit niet-bedreigde vissoorten

Zit erin wat erop staat?

Naast contaminanten dienen bedrijven ook regelmatig te analyseren op het gehalte EPA en DHA. De Consumentenbond heeft enkele jaren geleden geconstateerd

dat er veel etiketfouten worden gemaakt. Zo kun je er niet vanuit gaan dat 1000 mg visolie die bestaat uit 18% EPA en 12% DHA, ook werkelijk 180 mg EPA en 120 mg DHA bevat. De genoemde percentages zijn relatieve vetzuurpercentages. De hoeveelheid per gram olie wordt namelijk bepaald door middel van gaschromatografie, waarbij de oppervlakte van de gemeten EPA- of DHA-

piek vergeleken wordt met de piekoppervlakte van een standaard pure EPA of DHA. Aangezien visolie niet voor 100%, maar ruwweg uit 85% vetzuren bestaat zal het actuele gehalte EPA en DHA daarom ook 85% zijn van de 18% EPA of de 12% DHA. Wat betekent dat de visolie in ons voorbeeld 160 mg EPA en 100 mg DHA zal bevatten.

Het zuiveringsproces

Veel vis- en andere diersoorten worden met uitsterven bedreigd. Ook om die reden staat het gebruik van visoliesupplementen soms ter discussie. Ruwe visolie is een bijproduct van de vismeelindustrie en er wordt veelal gebruik gemaakt van niet-bedreigde vissoorten zoals sardine, makreel en ansjovis.

De zuivering van visolie bestaat uit twee delen; eerst wordt de ruwe visolie uit de vis geïsoleerd, daarna vindt concentratie en zuivering plaats. Tijdens het scheidingsproces worden alle vetoplosbare verbindingen (waaronder PCB's en dioxinen) geconcentreerd in de ruwe visoliefractie.

Zuivering vindt plaats in diverse stappen. Figuur 1 geeft weer hoe een standaard visolie met een relatief vetzuurpercentage van 18% EPA en 12% DHA op basis van triglyceriden vanuit de ruwe visolie geproduceerd wordt. Al deze processen gebeuren onder bescherming van stikstof of een vacuüm om oxidatie tot een minimum te beperken.

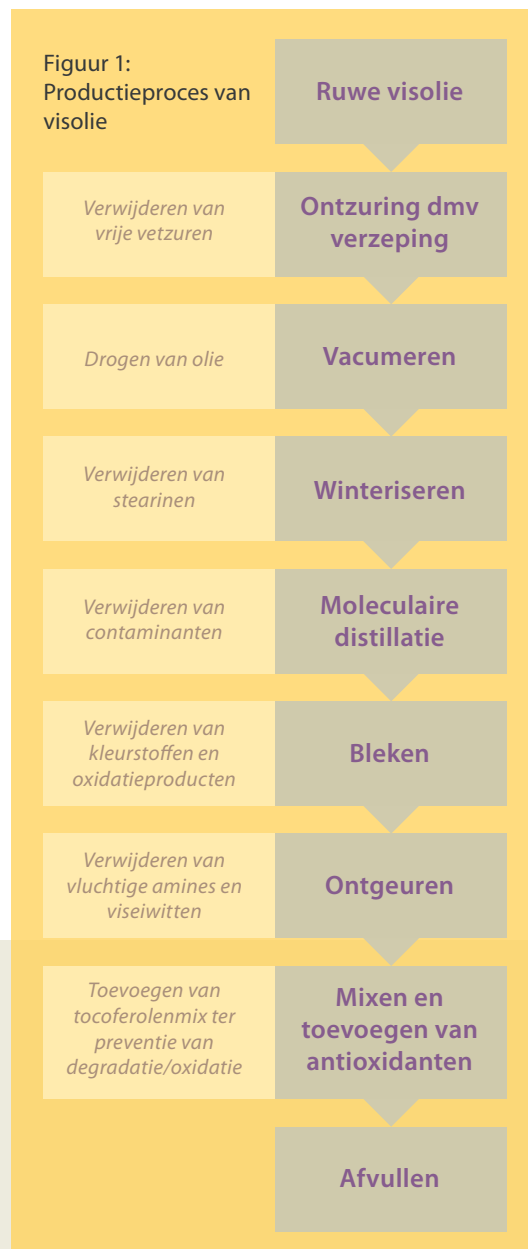
- Ontzuring door middel van verzeping; hiermee worden vrije vetzuren verwijderd.
- Vacumeren; het water wordt verwijderd.
- Winteriseren; door koelen worden de vaste deeltjes verwijderd, waardoor de olie helder blijft gedurende de houdbaarheidstermijn.
- Moleculaire destillatie; deze vindt plaats onder drukverlaging, waardoor het mogelijk is de visolie bij een lage temperatuur te destilleren. Zware metalen, PCB's, dioxinen en andere laagmoleculaire stoffen worden zo verwijderd.
- Bleken; voor het verkrijgen van een heldere, lichtgekleurde olie wordt de olie ontkleurd. Hiertoe wordt bleekaarde aan de olie toegevoegd. De kleurstoffen hechten zich na krachtig roeren aan de bleekaarde. Door middel van een filter kan de bleekaarde met aangehechte kleurstoffen gemakkelijk afgescheiden worden van de olie.
- Ontgeuren: voor het ontgeuren wordt de olie eerst

onder vacuüm gebracht, vervolgens opgewarmd tot 200 °C. Het vacuüm is nodig om de kwaliteit van de olie hoog te houden; de zuurstof is weggezogen en er blijft geen water achter. Van onderuit de ketel wordt stoom ingeblazen; deze vormt bellen in de olie die geur- en smaakstoffen meenemen.

Na het ontgeuren wordt het gehalte EPA en DHA geanalyseerd. Indien nodig wordt de gezuiverde visolie met andere gezuiverde visoliepartijen gemixt om een gestandaardiseerd visolieconcentraat te krijgen. Afhankelijk van de wensen van de klant kan aan het eindproduct een antioxidant worden toegevoegd ter bescherming tegen auto-oxidatie, waarna onder stikstofatmosfeer de gezuiverde olie wordt afgevuld in roestvrijstalen drums.

Productie van visolieconcentraat

De productie van een hoog geconcentreerde visolie op



basis van triglyceriden vindt plaats via hetzelfde proces, maar met twee extra stappen; transesterificatie en omestering. Door transesterificatie worden bij triglyceriden de vetzuren losgekoppeld van glycerol, waarna deze worden veresterd met ethanol. De zo ontstane ethylesters worden gezuiverd op EPA- of DHA-ethylesters met als resultaat een geconcentreerde EPA- en/of DHA-olie op basis van ethylesters.

Voor de productie van hooggeconcentreerde visolie op basis van triglyceriden kunnen deze DHA en/of EPA ethylesters via een tweede omesteringstap teruggeplaatst worden op glycerol, zodat er weer triglyceriden ontstaan.

Vetzuren komen vrijwel niet in vrije vorm voor in de natuur of in het lichaam, maar vooral gebonden aan glycerol in de vorm van een zogenaamde triglyceride. Dit geeft een vetzuur zijn eigen unieke karakter en het zorgt ook voor een stabiele structuur. Er zijn veel tegenstrijdige berichten over de effectiviteit en biologische beschikbaarheid van ethylesters ten opzichte van triglyceriden.

Ethylester- of triglyceriden-olie

Triglyceriden worden gehydrolyseerd onder invloed van pancreaslipase. Hieruit ontstaan twee vrije vetzuren en een monoglyceride (een vetzuur gekoppeld aan glycerol). Deze moleculen kunnen worden opgenomen door de enterocyten en teruggevormd worden tot triglyceriden. De chylomicronen transporteren de triglyceriden via het lymfatisch systeem naar het bloed.

De vertering van ethylesters verloopt anders, door het ontbreken van glycerol. In de dunne darm worden de ethylesters door pancreaslipase gehydrolyseerd en losgekoppeld van ethanol. De vetzuur-ethanol-verbinding is echter vijftig keer beter bestand tegen pancreaslipase

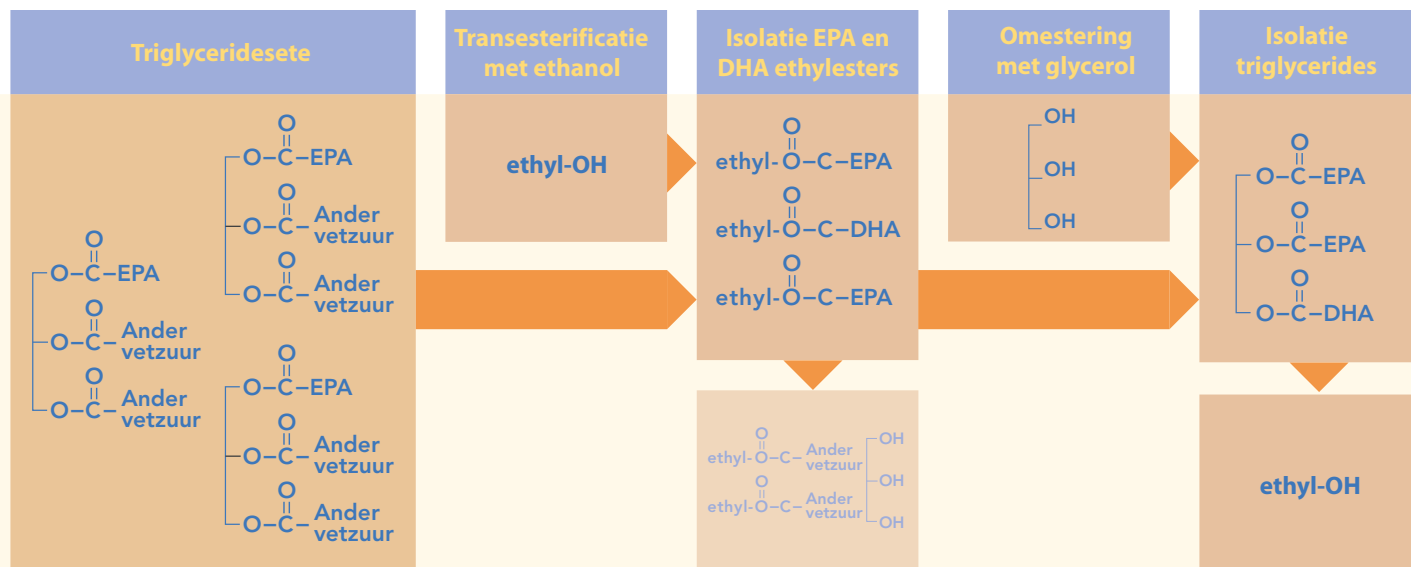


dan de vetzuur-glycerol-verbinding.^{5,6} De vrije vetzuren die hieruit ontstaan, worden door de enterocyten opgenomen en moeten worden teruggevormd tot triglyceriden om in het bloed terecht te kunnen komen. De triglyceriden van visolie bevatten hiervoor hun eigen monoglyceridensubstraat, terwijl ethylesters die aan ethanol gekoppeld zijn dit niet hebben. De ethylesters moeten dus ergens anders een monoglyceride vandaan halen om weer triglyceriden te kunnen vormen. Dit betekent dat het transport naar het bloed veel efficiënter is als er sprake is van natuurlijke triglyceriden.

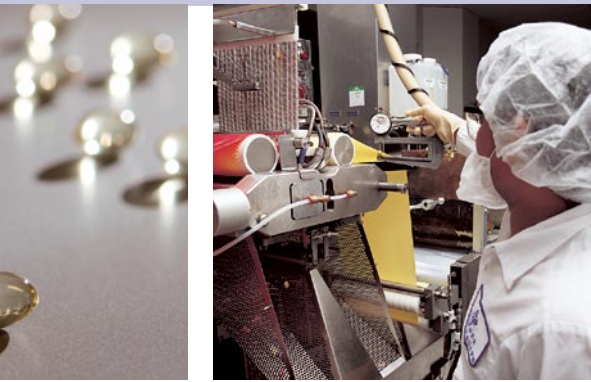
Bovendien kan deze vertraging in de resynthese van triglyceriden bij ethylesters een toename van de vrije vetzuurbelasting betekenen en dus ook van oxidatie van deze vrije vetzuren.

De op dit moment beschikbare onafhankelijke literatuur duidt er op dat omega-3-vetzuren in hun natuurlijke vorm efficiënter verteerd worden en significant beter in de plasmalipiden worden ingebouwd dan in de vorm van ethylesters.^{7,8,9,10}

Ook is er onzekerheid over de veiligheid van ethylesters. Er bestaat een mogelijkheid dat kleine hoeveelheden ethylesters ongehydrolyseerd in het lichaam opgenomen worden. Er zijn aanwijzingen dat deze ethylesters in het lichaam toxisch zijn.



Figuur 2: Transesterificatieproces



Visolieconcentraten op basis van triglyceriden zijn 30-40% duurder, omdat ze een extra productiestap vereisen. Sommige landen hebben de ethylesters uitgebannen, terwijl andere landen zoals de VS, Canada en het Verenigd Koninkrijk het niet verplichten om de olieform op het etiket te specificeren. Daardoor denkt de consument dat het om een natuurlijk product gaat.

Dosering en veiligheid visolie Om erachter te komen hoeveel EPA en DHA er in een capsule met visolie zit, is een rekensom nodig. In visoliecapsules zit meestal een combinatie van EPA en DHA: gemiddeld 18% EPA en 12% DHA (totaal 30%), weergegeven als relatief vetzuurpercentage. Dat betekent dat 3,9 g visolie dan ongeveer 1 g EPA/DHA bevat. Er zijn echter steeds meer producten op de markt die sterk geconcentreerd zijn en dus per gram meer EPA en DHA bevatten.

De KOAG/KAG hanteert normen bij de beoordeling van producten met EPA, DPA en DHA. De Keuringsraad KOAG/KAG toetst publieksreclame voor gezondheidsproducten aan de door de branche opgestelde codes: Code voor de Aanprijzing van Gezondheidsproducten (CAG).

- Als een product 15% van de aanbeveling (15% van 450 mg = 68 mg) per dagdosering bevat, mag in publieksreclame de tekst bevat omega 3 worden gebruikt.
- Als een product 30% van de aanbeveling (135 mg) per dagdosering bevat, mag rijk aan omega-3 worden gebruikt.
- Als een product 150% van de aanbeveling (675 mg) per dagdosering bevat, mag hooggedoseerd worden gebruikt.
- Bij een dagdosering van 675 mg EPA/DPA/DHA én een concentratie van de olie van minimaal 50% EPA/DPA/DHA mag de claim hooggeconcentreerd worden gebruikt. Voorwaarde is wel dat het percen-

tage in de samenstelling duidelijk wordt vermeld.

De veiligheid van omega-3-vetzuren uit visolie is in 1997 onderzocht door de US Food and Drug Administration (FDA). Nadat men meer dan 2.600 publicaties bekeken had, concludeerde de FDA dat innamen tot 3 g EPA/DHA per dag veilig waren. De FDA heeft de veiligheid bekeken ten aanzien van drie belangrijke zaken:

- het risico op het negatief beïnvloeden van bloedsuikerspiegels bij type-2 diabetes;
- het verlengen van de bloedstollingstijd;
- het risico van een toename van LDL-spiegels bij patiënten met hypertriglyceridemie.

Visoliesupplementen kunnen oprispingen en een lichte misselijkheid veroorzaken. Er zijn verschillende manieren om dit tegen te gaan, zoals het extra ontgeuren van de olie (deodorisatie), het aanbrennen van een speciale coating op de softgel (enteric coating) of het toepassen van een speciale softgel op basis van pectine die de olie pas in de darmen vrijgeeft.

Visoliecapsules zijn veilig en effectief

De voordelen van goede visoliecapsules zijn duidelijk.

Ze bevatten natuurlijke visolie, die gezuiverd is van schadelijke stoffen als dioxines, PCB's en zware metalen. De producent kan kiezen voor niet-bedreigde vissoorten, zoals sardine, ansjovis en makreel, wat beter is voor de biodiversiteit.

De kwaliteit van visoliecapsules wordt bepaald door een groot aantal factoren. Bewaking van de kwaliteit van de grondstoffen en een intensieve controle via laboratoriumanalyses zijn een absolute voorwaarde om kwalitatief hoogwaardige producten op de markt te brengen. Ook de verpakking is bij vetzuren van belang, omdat vetten relatief snel kunnen oxideren.

De consument kan door gerichte suppletie exact beoordelen hoeveel visvetzuren worden ingenomen. Het innemen van kwalitatief hoogwaardige visoliecapsules is een veilige en effectieve manier om een adequate inname van EPA en DHA te garanderen.



*De normen zijn op te vragen bij de redactie

LITERATUUR:

- 1 Gezondheidsraad, Nieuwe richtlijnen gezonde voeding, 2006, Gezondheidsraad: Den Haag. p. 252.
- 2 Harris W.S., Kris-Etherton P.M., and Harris K.A., Intakes of long-chain omega-3 fatty acid associated with reduced risk for death from coronary heart disease in healthy adults, *Curr. Atheroscler. Rep.*, 2008, 10(6): p. 503-9.
- 3 Lee J.H., et al., Omega-3 fatty acids for cardioprotection, *Mayo Clin. Proc.*, 2008, 83(3): p. 324-32.
- 4 Din J.N., Newby D.E., and Flapan A.D., Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease-fishing for a natural treatment. *Bmj*, 2004, 328(7430): p. 30-5.
- 5 Yang L.Y., Kuksis A., and Myher J.J., Intestinal absorption of menhaden and rapeseed oils and their fatty acid methyl and ethyl esters in the rat, *Biochem. Cell. Biol.*, 1990, 68(2): p. 480-91.
- 6 Yang L.Y., Kuksis A., and Myher J.J., Lipolysis of menhaden oil triacylglycerols and the corresponding fatty acid alkyl esters by pancreatic lipase in vitro: a re-examination, *J. Lipid Res.*, 1990, 31(1): p. 137-47.
- 7 Lawson L.D. and Hughes B.G., Human absorption of fish oil fatty acids as triacylglycerols, free acids, or ethyl esters, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 1988, 152(1): p. 328-35.
- 8 Lawson L.D. and Hughes B.G., Absorption of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid from fish oil triacylglycerols or fish oil ethyl esters co-ingested with a high-fat meal, *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 1988, 156(2): p. 960-3.
- 9 Beckermann B., Beneke M., and Seitz I., Comparative bioavailability of eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid from triglycerides, free fatty acids and ethyl esters in volunteers, *Arzneimittelforschung*, 1990, 40(6): p. 700-4.
- 10 Visioli F., et al., Dietary intake of fish vs. formulations leads to higher plasma concentrations of n-3 fatty acids, *Lipids*, 2003, 38(4): p. 415-8.