Vis, Essentiële Vetzuren en Hersenontwikkeling

Waar Leefden onze Voorouders (van)?

Door J. Scheerboom

De hersenen van *H. sapiens* namen de afgelopen 5 miljoen jaar in volume toe van 450 tot 1300 gram. Menselijke hersenen bestaan, op basis van droge stof, voor 60% uit lipiden (vetten) die voor 90% zijn samengesteld uit de essentiële vetzuren DHA (docosa-hexaan-eenzuur) en AA (arachidon zuur). Met 'essentieel' wordt bedoeld dat het lichaam de betreffende voedingsstof kant en klaar via het dieet moet opnemen, omdat de stof niet of in onvoldoende mate uit andere voedingsstoffen kan worden samengesteld.

Als het voedselpakket onvoldoende essentiële voedingsstoffen bevat, leidt dit tot achtergestelde ontwikkeling. Zo moet een vrouw rond de bevalling voldoende essentiële vetzuren DHA en AA opnemen, omdat de foetus, resp. pasgeborene deze nodig hebben om de potentiële groei en ontwikkeling van de hersenen te realiseren en omdat bij opname van onvoldoende DHA en AA de hersenen van het kind in ontwikkeling achterblijven. Evenzo, neemt men aan, hadden onze verre voorouders, de *homi-Niden*, een voedselpakket nodig dat voorzag in voldoende essentiële vetzuren om de ontwikkeling van de hersenen mogelijk te maken tot de kwaliteit die wij heden ten dage kennen. Uit recent onderzoek is echter duidelijk geworden dat niet overal in de wereld voedsel voorhanden is (was) dat voldoende essentiële vetzuren levert. Vooral voedselketens in landinwaarts gelegen gebieden bevatten onvoldoende DHA en AA.

Dit deed de vraag rijzen:
WAAR vonden de voorouders van *H. sapiens* de nutritionele voorwaarden, speciaal gelet op de beschikbaarheid van essentiële vetzuren, om de ontwikkeling tot een modern stel hersenen te realiseren?

De vraag werd uitvoerig beantwoord in een artikel dat verscheen in *Comparative Biochemistry and Physiology*. De belangrijkste punten zijn hieronder op een rij gezet. De literatuurverwijzingen aan het eind zijn slechts enkele van de ruim 150 die het artikel geeft. Belangstellenden kunnen de oorspronkelijke Engelse tekst van het artikel (mét literatuurverwijzingen) gedownload krijgen via: jem.scheerboom@wellant.nl

Titel van het artikel: *'Brain-specific lipids from marine, lacustrine, or terrestrial food resources, potential impact on early African Homo sapiens'*
Auteurs: C. Leigh Broadhurst, Yigun Wang, Michael A. Crawford, Stephen C. Cunnane, John E. Parkington, Walter F. Schmidt.
Verschenen in: Comparative Biochemistry and Physiology Part B 131 (2002) 653-673



Seafoods op de Amsterdamse Albert Cuyp.

Een Nutritioneel keurslijf

Waar haalde *H. sapiens* de essentiële vetzuren vandaan?

Het is een uniek feit dat de herseninhoud van landbewoner *H. sapiens* gedurende de afgelopen 5 miljoen jaren is toegenomen van 450 gram tot 1300 gram. Hersenen bestaan op basis van droge stof voor 60% uit lipiden die weer voor 90% zijn samengesteld uit de essentiële vetzuren docosahexaneenzuur (DHA) en arachidonzuur (AA). Het opmerkelijke is dat in een normaal dieet DHA en AA in zeer beperkte mate voorkomen. Dus: waar, in welke omgeving, leefden de voorouders van *H. sapiens* om voldoende essentiële vetzuren binnen te krijgen? Waarbij natuurlijk ook de andere essentiële voedingsstoffen in voldoende mate beschikbaar moesten zijn, zoals essentiële aminozuren, vitaminen en mineralen.

Men mag aannemen dat in een omgeving met een voedselpakket dat een beperkte hoeveelheid essentiële vetzuren levert, geen hersenontwikkeling kon plaatsvinden. Ook is aannemelijk dat een leefomgeving waar de essentiële vetzuren in ruime mate voorhanden waren, de voorwaarden aanwezig waren voor verdere ontwikkeling van de hersenen. Op deze manier hadden de voorouders van *H. sapiens,* de *hominiden,* een concurrentievoordeel tegenover minder fortuinlijke soortgenoten.

Afrika, zo is de afgelopen eeuw duidelijk geworden, is de bakermat is van de mensheid. Hier, dacht men, vonden *hominiden* een grote verscheidenheid aan voedsel. Deze laatste veronderstelling is tegenwoordig niet meer zo vanzelfsprekend, nu duidelijk is geworden dat *hominiden* op het vasteland van Afrika onmogelijk voldoende hoeveelheden essentiële vetzuren konden vinden, nodig voor verdere ontwikkeling van de hersenen. Wél bleek voor alle bewoners van het continent deze wetmatigheid te gelden:

Elke landbewonende diersoort die in de loop der tijd een lichaam een grotere omvang aanneemt, behoudt een stel hersenen met een in verhouding kleiner volume.

De reden is dat landbewoners niet in staat zijn (waren) een voldoende hoeveelheid essentiële onverzadigde vetzuren op te nemen. Met name in savannegebieden bestaan weinig of geen voedselketens met voldoende essentiële, meervoudig onverzadigde vetzuren.

Een Stuk Geschiedenis

Ca. 600 miljoen jaar geleden is de ontwikkeling van gezichtsvermogen en zenuwstelsel begonnen. De eerste meercellige organismen stammen ook uit die tijd. Vóór die tijd, zo'n 2,5 miljard jaren, wemelde het in de oceanen van *cyanobacteriën. Cyanobacteriën* produceerden, en produceren nog steeds, een overvloed aan Arachidonzuur (AA) en docosa-hexaneenzuur (DHA).

Het lag daarom voor de hand dat AA en DHA de belangrijkste bouwstenen werden

Waar gaat het om? Twee series meervoudig onverzadigde vetzuren!

Het gaat om voldoende omega-3/omega-6 LC-PUFA en wel in de goede verhouding omega-3 en omega-6. Er bestaan twee series LC-PUFA (Langketenige Meervoudig Onverzadigde Vetzuren; Long Chain Poly Unsaturated Fatty Acids): de omega-3 en de omega-6 series. **Zoogdieren zijn niet in staat beide series in elkaar om te zetten**. Een serie is dus op zich zelf essentieel. Beide series dienen bovendien in de juiste verhouding via het voedsel te worden aangeboden de vorm van DHA (docosahexaaneenzuur) en AA (arachidon zuur).
Van alle voedselsoorten zijn zeevis en schelpdieren de rijkste bronnen aan DHA, terwijl AA vooral wordt verkregen uit eidooier, orgaanvlees, spiervlees van terrestrische dieren en uit tropische vis en schelpdieren.
Tegenwoordig worden, veel meer dan vroeger, plantaardige vetten in ons voedsel verwerkt, met het oogmerk het cholesterolgehalte in het bloed te verlagen en de consumptie van verzadigde vetten te verminderen. Maar deze vetten bevatten niet de juiste vetzuren voor onze hersenen! Want als we kijken naar welke vetzuren beschermen tegen aandoeningen van hart en bloedvaten, zijn juist de meervoudig onverzadigde omega-3 vetzuren, afkomstig uit vis en schelpdieren van belang! Vetzuren van plantaardige oorsprong blijken in slechts geringe mate te worden omgezet in voor hersenen noodzakelijke bouwstoffen, zo bleek uit onderzoek aan knaagdieren.
Vooral voor zwangere en zogende vrouwen is dit van groot belang te weten! Via het voedsel moet voldoende DHA en AA worden opgenomen! De foetale hersenen ontwikkelen zich en rijpen gedurende een zeer bepaald stadium in de ontwikkeling en gebrek aan LC-PUFA gedurende dat stadium van ontwikkeling heeft achterstand tot gevolg! Het is bewezen dat als er vóór de geboorte het voedsel van de moeder gebrek heeft aan AA en DHA, dit leidt tot een verminderde ontwikkeling van mentale vermogens en verlies aan gezichtsvermogen! **Er ligt nu ook voldoende bewijs op tafel om te stellen dat een tekort aan omega-3 meervoudig onverzadigde vetzuren in het voedselpakket van de moeder bij het kind oorzaak is van gebrek aan aandacht, hyperactiviteit, dyslexia, seniele dementie, klinische depressie, schizofrenie en andere psycholgische en fysiologische problemen.**
Een samenvatting van dit onderzoek werd gegeven door Peet en medewerkers (1).

Het FAO/WHO heeft inmiddels aanbevelingen opgesteld (2) om te garanderen dat de moeder via het voedsel voldoende AA en DHA binnen te krijgen voor het kind.

Speciale aandacht gaat uit naar het groeiende aantal vlees- en visverlaters in onze samenleving. Pauletto en medewerkers toonden aan dat vegetarische of veganistische vrouwen een verlaagd niveau aan AA en DHA in het bloed bezitten (3). Borstvoeding van veganistische vrouwen levert een geringe hoeveelheid DHA. De vraag die momenteel wordt bestudeerd is: in hoeverre zijn veganistische vrouwen in staat DHA om te vormen uit LNA (_-linolenic acid) dat wél voldoende in de melk aanwezig is. Omzetting van slechts 5,2% LNA naar DHA zou al voldoende zijn. Zorgelijk is dat proeven bij ratten laten zien dat voor de vorming van een enkel molecuul DHA er meer dan 30 moleculen LNA nodig zijn. De reden is dat de stofwisseling LNA in de eerste plaats inzet voor de energievoorziening.

voor een nieuw systeem van prikkeloverdracht. In de tijd vóór 600 miljoen jaar geleden waren *cyanobacteriën* alleen in staat met fotogevoelige organellen biochemische producten samen te stellen. Toen, een 600 miljoen jaar geleden, werd de mijlpaal bereikt dat fotonen (van de zon) via een (nieuw) prikkelgeleidingssysteem werden omgezet in een elektrische impuls. Gedurende de laatste 600 miljoen jaar de volgende basisregel steeds dezelfde gebleven: AA dient als basale stof voor het fotogevoelige molecuul en DHA als de belangrijkste vetzuurcomponent voor de vorming van vetmembranen.

Voldoende Voedingsstoffen voor Hersenweefsel

Men veronderstelt dat de bosbewonende en aanvankelijk vegetarische voorouders van *H. sapiens* van ruim vijf miljoen jaar geleden, door droogte werden gedwongen savannebewoners te worden. Chimpansees en bonobo's kozen voor de veiligheid in de regenwouden en kenden daardoor minder de noodzaak te investeren in intelligentie, nodig om op de savanne te overleven.

De eerste stap naar meer intelligentie was de overstap naar het eten van, met name door de botten, die grote katachtigen lieten liggen, te ontsluiten. Nog steeds zijn veel carnivoren hiertoe niet fysiek in staat of niet slim genoeg. Het merg van de botten is energierijk. Niet alleen botten, ook vlees werd door de *hominiden* bemachtigd.

Echter, het afpakken van een prooi van een roofdier is (was) niet zonder gevaar. Dit is nu nog steeds in Afrika waar te nemen. Als een aaseter niet sterk of slim genoeg is, bestaat een gerede kans door het roofdier zelf te grazen worden genomen. Maar gesteld dat de aaseter het roofdier te slim af was, dan zouden er nog niet voldoende DHA en AA in het lichaam kunnen opnemen, tenzij speciaal de hersenen en het vetweefsel rond de organen werden uitgekozen, want hierin bevinden zich vooral de onverzadigde vetzuren, terwijl de organen zelf bestaan uit mager vlees. De aaseter kende ook nog het praktische probleem dat het eten van het vlees snel moest geschieden, want hersenen, organen en merg zijn snel aan bederf onderhevig. Onverzadigde vetzuren oxideren immers snel.

De voorouder kon ook kiezen voor een andere en veiliger strategie om te voorzien in de behoefte aan meervoudig onverzadigde vetzuren: door het verzamelen en eten van verse eieren of jacht maken op vogels of kleine zoogdieren.



Nu blijkt uit modern onderzoek dat deze *hominiden* op deze manier wel bovenmatige hoeveelheden wild hebben moeten eten om aan de voor hersenontwikkeling noodzakelijke hoeveelheid vetzuren te komen!

Wat ook bleek is dat als de voorvaderen vis zouden hebben gegeten, met een veel kleiner volume kon worden volstaan!

Een enkel voorbeeld om dit te illustreren:

Een visje van 266 gram dat voor 31% uit vet bestaat, bevat 11,5

gram DHA. Een equivalent mager vlees van 266 gram levert slechts 0,11 gram DHA. ***Vette vis levert dus meer dan honderd keer zo veel DHA als mager vlees van wild.*** Nu zal niet elke dag een vet visje zijn aangespoeld. Met meer zekerheid op succes konden ook schelpdieren worden verzameld. Schelpdieren hebben een vetgehalte van 3%. Een dozijn verzamelde schelpdieren van 20 gram leverde een voorouder 1,2 gram DHA op. De vergelijking met een stuk wrattenzwijn van 240 gram met een vetgehalte van 3% vet: dit leverde 0,43 gram DHA op. Een vergelijkbare hoeveelheid schelpdier leverde dus 2,5 keer zo veel DHA op dan vlees van een wrattenzwijn.

Maar veel belangrijker is dat het verzamelen van schelpdieren slechts een minimale inspanning vergt (vergde) en men hierbij weinig risico liep vergeleken bij wat tijdens de jacht op een wrattenzwijn, nog steeds gevaarlijk en berucht, komt kijken!

Aan zee vonden de voorouders krabben, garnalen, kreeften, mosselen, oesters, kokkels en zeedieren die aanspoelden. Ook kinderen en zwangere vrouwen konden dit voedsel gemakkelijk en zonder gevaar verzamelen, voedsel dat niet alleen in ruime mate DHA bevat, maar ook voorziet in de behoefte aan energie, sporenelementen, vitamine A en andere noodzakelijke voedingsstoffen

Ook de rivieren en meren in het binnenland van Afrika boden voedsel met voldoende essentiële voedingsstoffen. Het volk van de El Molo dat aan de kust van Lake Turkana leeft, is hiervan het levende bewijs. De El Moro leven aan de voet van Mount Loingalani, aan een woestijn van vulkanische as, bij een klif die 800 meter diep het meer in reikt. De El Moro zijn hierdoor geheel afhankelijk van voedsel dat het meer hen te bieden heeft, vooral zoetwatervis en schelpdieren. Ook eten zij visetende vogels, kleine zoogdieren, reptielen en amfibieën die op eenvoudige wijze worden ge-



Omega 3-vetzuur in gekweekte zalm

Op de vraag: 'Bevat gekweekte zalm meer of minder Omega 3-vetzuren dan wilde zalm?' gaf de Exportorganisatie voor Noorse Vis gaf in haar Nieuwsbrief 'Fiskekum' het volgende antwoord: Zalm uit aquacultuur bevat in het algemeen een hoger vetgehalte dan wilde zalm, omdat ze regelmatig worden gevoed. De resultaten van NIFES (Institute of Nutrition and Seafood Research in Noorwegen) laten zien dat zalmfilets uit Noorse gekweekte Altlantisch zalm ongeveer 50% meer Omega-3 vetzuren bevatten dan uit wilde soortgenoten. Ook hebben ze een hoger niveau aan Omega-6 vetzuren.

Bron: Dr. A.-K. Lundebye haldorsen, Hoofd van de afdeling Seafood Safety bij het Research Institute of Nutrition van het Directoraat Visserijzaken.



vangen. De DHA en AA uit de algen en het plankton van het meer komen zo via vetweefsel, organen en eidooiers van deze dieren ter beschikking.
Ook is het, om aan *seafood* te komen, ook niet altijd nodig over *sophisticated* vistuig te beschikken. Dit is te lezen in het artikel dat Stewart hierover in 1994 publiceerde ([5]):
Meervallen (Afrikaanse!) en **Cichliden** trekken tijdens de natte moesson, om te paaien, naar ondiepere wateren. Als de wateren zich in de droge moesson terugtrekken en de poelen indrogen, blijven miljoenen vissen in poelen achter. Zij wachten hier op hun dood of op het volgende regenseizoen. De vissen kunnen dan met blote handen gemakkelijk worden opgepakt, geknuppeld of gespietst met een speer. Afrikaanse meervallen kunnen zelfs langere tijd overleven in dikke modder.
Ook Oost-Afrikaanse Cichliden (**tilapia´s!**) hebben de gewoonte jaar in jaar uit naar dezelfde paaiplaatsen terug te keren. Als tijdens de droge moesson grote aantallen vissen geïsoleerd in poelen achterblijven, doen wilde dieren als luipaarden, leeuwen, hyena's en zelfs bavianen zich maar al te graag goed aan gestrande vissen!
Dit verschijnsel doet zich speciaal in Rift Valley voor, omdat hier de waterafvoer onregelmatig plaatsvindt als gevolg van de breuklijn die, geologisch gezien, van vrij recente datum is.

Voedseldeficiënties Landinwaarts.
Bij mensen of volkeren die ver van de kust leven, komt zeer frequent gebrek aan jodium voor en als gevolg hiervan, vergroting van de schildklier en achtergebleven verstandelijke ontwikkeling. Indonesië telt 1,5 miljoen kinderen met achtergebleven verstandelijke ontwikkeling, terwijl liefst 60% van de schoolgaande kinderen een ver-

Door Mevr. Karolien van Geffen, nutritioniste te Wijk bij Duurstede

Voor een volwaardig dieet was het nodig dat de voorouders van *H. sapiens* ook voedingsstoffen als wortels, bladeren, vruchten en vooral vlees namen. Vis levert niet zo veel energie op als vlees. Het is daarom waarschijnlijk dat vlees op het menu stond om te voldoen aan de energie die het voedselpakket moet bevatten.
Zo bevat magere vis:
138 kcal/ 100 gram
vette vis: 270 kcal100 gram
mager vlees: 206 kcal/100 gram
Een mens heeft ca. 10 MJ aan energie
Naast de essentiële voedingsstoffen uit vis en vlees was en is het noodzakelijk dat foliumzuur in voldoende mate werd (wordt) opgenomen. Foliumzuur wordt vooral verkregen uit groene bladgroente. Een tekort aan foliumzuur kan leiden tot ernstige aangeboren afwijkingen van het zenuwstelsel (o.a. open rug). Dit wijst op het belang van een gevarieerd voedselpakket, ook voor onze voorouders, dat niet alleen uit vlees en vis bestaat.

grote schildklier vertoont. Gebrek aan jodium (Iodine deficiency disease, IDD) wordt niet aan de kust aangetroffen. Omdat men zich hier met vis voedt. De World Health Organisation (WHO) meldt dat momenteel 1,6 miljard mensen - mensen van ver landinwaarts! – de kans hebben IDD op te lopen!

Na zich in Afrika te hebben ontwikkeld, verspreidden de voorouders van *H. sapiens* zich **via de kusten** over de wereld (het 'Out of Africa'-postulaat van Stringer uit 2000). Zodra er echter werd besloten landinwaarts af te slaan, ontstond er onbalans in het dieet. De gevolgen hiervan zijn nog steeds waar te nemen. Als men bijvoorbeeld de bewoners van de binnenlanden van Papua Nieuw Guinea vergelijkt met die van de nabijgelegen Solomons Eilanden, ziet men op Papua Nieuw Guinea allerlei gezondheidsproblemen, terwijl op de Solomons Eilanden de gezondheid uitstekend is. Vis maakt hier een belangrijk onderdeel uit van het dieet!
Op grond van dit soort bevindingen kwamen Hibbeln en medewerkers ([4]) tot de volgende uitspraken:
' Hoe minder vis er wordt gegeten, des te meer problemen met de geestelijke gezondheid! En ook: Hoe meer vis men eet, des te meer verstandelijk vermogen!'

Recente resultaten uit wetenschappelijk onderzoek bevestigen dit. Inderdaad hebben veel problemen met de geestelijke volksgezondheid te maken met een onvoldoende consumptie van *seafoods.* Men ziet nu ook in dat een verandering ten goede dringend gewenst is, want op grond van huidige prognoses kunnen in het jaar 2020 problemen met de geestelijke gezondheid tot de top 3 behoren van 's werelds gezondheidsproblemen



(www.globalforumhealth.org).
Het aanbevelen van DHA en AA bevattende voedingsmiddelen als vis en schelpdieren verdient dus hoogste prioriteit ter bevordering van de geestelijke gezondheid!
Hiernaast is er dat andere gezondheidsaspect van het eten van vis, dat al tot een breed publiek is doorgedrongen, dat **cardiovasculaire aandoeningen** in verband staan met de consumptie van (verzadigde) vetten van landdieren en dat visvetten juist tegen hart- en vaatziekten beschermen. In kaderstukje I wordt op dit tweede gezondheidsaspect nader ingegaan.



Bergen voedselafval aan Zuid-Afrikaanse kusten
Langs de kust van Zuid Afrika liggen, tot 200 km landinwaarts, honderden bergen voedselafval van vis en schelpdieren die hier door onze voorouders zijn gedeponeerd. Beroemde *sites* zijn die van ***Klasies River Mouth*** – restanten van schelpdieren liggen hier tot een diepte van 20 meter opgestapeld - en die van ***Blombos***. Ouderdomsbepalingen met zuurstofisotopen wijzen op een ouderdom van 125.000 jaar, resp. 80.000-100.000 jaar.

Dergelijke *sites,* honderden dus, wijzen overduidelijk naar het volgende: onze voorouders aten hier vis en schelpdieren! Ook kan men hier zien dat het verzamelen hiervan weinig moeite, risico en creativiteit met zich meebracht.

De onderzoekers sluiten niet uit dat de voorouders hier al op een veel vroeger tijdstip schelpdieren verzamelden, alleen nog niet op de grootschalige manier zoals blijkt uit de bergen afval langs de Afrikaanse kusten. **Hier vonden de voorouders het uitgebalanceerde dieet waarmee de hersenen een laatste ontwikkeling konden doormaken.**

De onderzoekers kwamen tot de volgende conclusie:
De voorouders van *H. sapiens* woonden aan de kusten van oceanen en langs de oevers van rivieren. Hier konden zij, naast wortels, vruchten en vlees, vis en schelpdieren verzamelen en nuttigen. Deze con-



clusie blijkt niet alleen uit biochemisch onderzoek naar de beschikbaarheid van essentiële vetzuren, maar ook uit bestudering van de honderden bergen huishoudelijk afval langs (Afrikaanse) kusten en de oevers van rivieren.
Hominiden die zich aan *seafoods* te goed deden, stonden voldoende essentiële vetzuren ter beschikking om een modern stel hersenen te ontwikkelen waarmee op intelligente wijze kon worden gereageerd op snel veranderende omstandigheden. Zij waren hiermee beter aangepast dan de *hominiden* die meer in het binnenland woonden. Dit zou een reden kunnen zijn dat de *Neanderthaler*, na een aanwezigheid van honderdduizenden jaren in Europa, uit het landschap is verdwenen. De hersenen van de moderne mens konden zich langere tijd ontwikkelen aan de visrijke Afrikaanse kusten en oevers.

De bergen huishoudelijk afval die overal langs de kusten van Afrika zijn gevonden, duiden op een verblijf van honderdduizenden jaren. Pas de laatste tienduizenden jaren werden landinwaarts gelegen gebieden verkend en bevolkt. Deze migranten, neemt men aan, waren verwant aan de voorouders aan de *san*, de huidige bosjesmannen. De volk van de *san*, zo blijkt uit recent moleculair onderzoek, zijn, genetisch gezien, het verst verwantschap van andere vertegenwoordigers van *H. sapiens*.

Onze ontwikkeling aan de kusten van oceanen, rivieren en meren, heeft een stempel gedrukt op de stofwisseling. Deze is nog steeds ingesteld op het eten van vis! Het is in onze genen gaan zitten. Dit blijkt niet alleen uit onze behoefte aan essentiële vetzuren die vooral uit vis te verkrijgen zijn. Het is ook de verklaring voor het feit dat verzadigde vetten van landdieren in verband kunnen worden gebracht met aandoeningen van hart- en

'Vis houdt kinderen zoet'

Kinderen die al op jonge leeftijd veel vis eten, hebben als tiener minder last van agressief en asociaal gedrag. Dat blijkt uit een Amerikaanse studie die de Britse krant *Observer* heeft gepubliceerd.

Volgens onderzoekers wordt agressie veroorzaakt door een fysiek defect in het deel van de hersenen dat verantwoordelijk is voor zelfbeheersing en besluitvorming. Dat wordt biologisch en niet sociaal bepaald.

Voor het onderzoek werden een stel 3-jarige kinderen op het eiland Mauritius als proefkonijn gebruikt. Ze kreeg een intensief dieet, met als hoofdbestanddeel vis.

Toen de kinderen elf waren, gaven scans aan dat hun hersenactiviteit veel hoger lag dan bij kinderen die het programma niet hadden gevolgd. Tegen de tijd dat ze 23 waren dat de proefpersonen 64 procent minder geneigd waren tot gewelddadig gedrag dan hun leeftijdgenoten.

Bron: Nu.nl (opgenomen in de digitale knipselkrant van het Productschap)



• *Mosselmaaltijd aan zee (foto: Visbureau)*

bloedvaten, terwijl visvetten hiertegen beschermen. Dit laatste is de tweede dwingende reden om het eten van voldoende vis aan te bevelen aan een breed publiek.

Referenties

1. Peet, M., Laugharne, J.D.E., Mellor, J., Ramchand, C.N., 1996. Essential fatty acid deficiency in erythrocyte membranes from chronic schizophrenic patients, and the clinical effects of dietary supplementation. Prost. Leukot. Essent. Fatty Acids 55, 71-75

2. (FAO/WHO, 1994. Fats and oils in human nutrition. FAO /WHO Report of a joint Expert Consultation, Rome, 19-26 October 1993, FAO, Rome, Italy, 168 p., no. 57, ISBN: 92-5-303621-4.)

3. Pauletto, P., Puato, M., Caroli, M.G., Casiglia, E., Munhambo, A.E., Cazzolato, G., Bon, G.B., Angeli, M.T., Galli, C., Pessina, A.C., 1996. Blood pressure and artherogenic lipoprotein profiles of fish-diet and vegetarian villagers in Tanzania: the Lugalawa study. Lancet 348, 784-788.

4. Hibbeln, J.R., Umhau, J.C., Linnoila, M., George, D.T., Raga, P.W., Shoaf, S.E., Vaughan, M.R., Rawlings, R., Salem, N., 1998. A replication study of violent and nonviolent subjects: cerebrospinal fluid metabolites of serotonin and dopamine are predicted by plasma essential fatty acids. Biol. Psychiatry 44, 243-249.

5. Stewart , 1994. Early hominid utilisation of fish resources and implications for seasonality and behaviour. J. Hum. Evol. 27, 229-245