



Whitepaper

Terug naar een optimale hersenstofwisseling

Natura Foundation
Postbus 7279
NL-3280 AB Numansdorp
0186 577 177
info@naturafoundation.com
www.naturafoundation.com

Terug naar een optimale hersenstofwisseling

| André Frankhuizen

Volgens de Schijf van Vijf van 2016 hoeven we maar één keer per week vis te eten. Eerder was dit nog twee keer per week. Deze norm werd destijds door slechts 14 procent van de Nederlanders gehaald. Kijken we naar de nieuwe Schijf, dan haalt wellicht 28 procent de norm. Dat percentage zegt natuurlijk niet zo veel. En: het blijft erg laag. Is dat een reden om ons zorgen te maken over onze hersenstofwisseling?

Steeds meer onderzoek laat zien hoe belangrijk een uitgebalanceerde voeding is voor onze hersenen. Dat geldt in het bijzonder voor de visvetzuren EPA en DHA en zogenaamde hersenselectieve nutriënten zoals ijzer en jodium. Wanneer we niet voldoende van deze nutriënten binnenkrijgen, staat dit een optimale geestelijke gezondheid in de weg. Hierdoor kunnen aandachts-, concentratie-, gedrags- en andere problemen ontstaan, zoals we in deze whitepaper zullen aantonen.

Maar hoe komt het dat onze hersenen zo afhankelijk zijn van visvetzuren? Waarom functioneren ze niet nét zo goed op vlees, aardappelen en een extra schepje jus? Voor antwoorden moeten we kijken naar de wetenschap die onze evolutie bestudeert: de paleoantropologie. Daaruit komt steeds duidelijker naar voren dat we geen jagers-verzamelaars waren op de savanne, maar eerder vissers-verzamelaars aan de waterlijn. In deze whitepaper lees je wat dit betekent voor de preventie en behandeling van aandachtsstoornissen, zodat je de cliënt succesvoller kunt begeleiden op de weg terug naar een optimale hersenstofwisseling.

Evolutionaire achtergrond van onze vetzuurbehoefte

Ongeveer 2 miljoen jaar geleden maakten de hersenen van onze verre voorouders een enorme groeispurt door. Over het waarom bestaan verschillende theorieën, maar een relatief nieuwe theorie brengt veel inzichten van de afgelopen vijftientig jaar samen in één overtuigend perspectief. Conclusie daaruit is dat we zonder grote hoeveelheden vis en schelpdieren nooit zo slim waren geworden.

Wie kent niet de plaatjes van in dierenhuiden gestoken prehistorische jagers die samen hun prooi omsingelen? Veel mensen zullen daaraan denken als ze het woord 'oervoeding' horen. Wellicht kan men dan tot de conclusie komen dat we vroeger wel heel veel vlees gegeten moeten hebben. Maar waar komen die vis en schelpdieren dan vandaan? Die vind je immers niet op de savanne.

Volgens onderzoeker Cunnane vond de groeispurt van onze hersenen niet op de Afrikaanse savanne plaats, maar eerder in de nabijheid van zeeën, rivieren en meren (Cunnane & Stewart, 2010). Hij stelt dat het ons op de savanne ontbrak aan voldoende goede kwaliteit nutriënten. Het groeipotentieel was al aanwezig, maar volgens hem werd versnelde hersengroei pas mogelijk binnen het land-watermilieu. Op het cruciale moment waren we eerder vissers-verzamelaars dan jagers-verzamelaars.

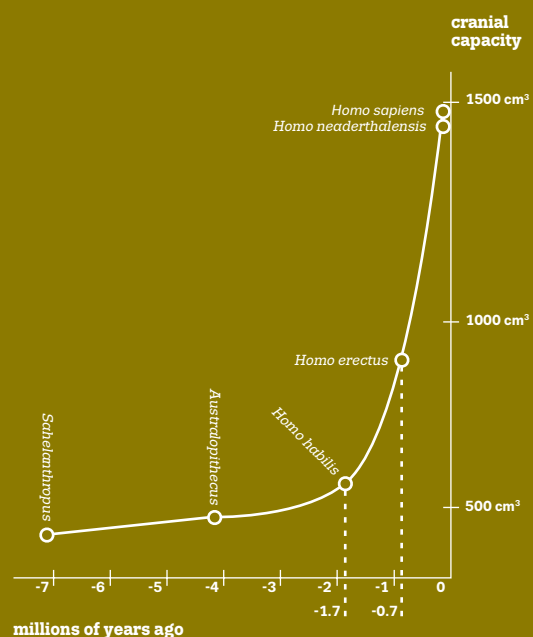
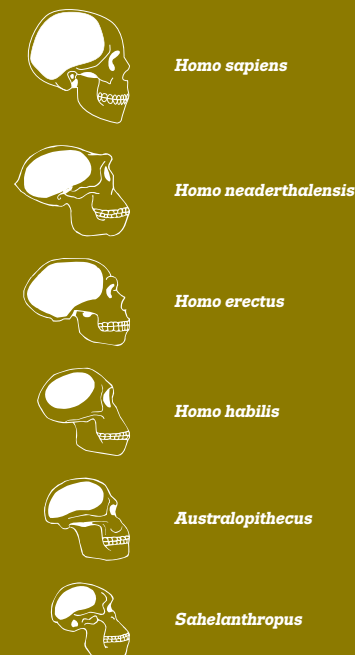
“De voortdurende toename van de menselijke hersenomvang rust op een toename van de hoeveelheid en kwaliteit van voedselbronnen.”

– S.C. Cunnane

Toename van onze herseninhoud

Al heel ver terug in onze evolutie bleek onze herseninhoud te kunnen toenemen. Een zeer geringe toename zien we al tussen *Sahelanthropus* en *Australopithecus*, die respectievelijk 7 en 4 miljoen jaar geleden leefden. Uit gebits- en skeletstudies blijkt dat de australopithecinen vooral fruit, groente, noten, zaden, knollen en vlees aten. In principe geen slechte voeding, maar blijkbaar niet rijk genoeg aan nutriënten die nodig zijn voor de spectaculaire hersengroei die men vanaf *Homo habilis* ziet.

Er is in de tussentijd dus iets gebeurd waardoor het groeipotentieel veel beter benut werd. *Homo habilis* en *Homo sapiens* leefden op de grens tussen land en water, hiervoor wordt ook steeds meer archeologisch bewijs gevonden (o.a. Walter, 2000 en Marean, 2007). Aangezien de herseninhoud vanaf deze soorten veel groter werd, voldeden ze klaarblijkelijk beter aan de voorwaarden voor een versnelde hersengroei dan hun nauwste verwanten. Deze leefden op de savanne en zijn inmiddels allemaal uitgestorven. Maar wat waren de voorwaarden voor hersengroei dan precies?



Voorwaarden voor hersengroei

Onderzoek van Cunnane, Muskiet, Kuipers en anderen geeft een mooi overzicht van de basisvoorwaarden voor hersengroei:

- Genetische aanleg voor hersenen met groeipotentieel
- Een opeenstapeling van niet-nadelige mutaties in hersenomvang, -vorm en -functie
- Een relatief beschermde, stabiele leefomgeving zonder grote natuurlijke vijanden
- Voldoende energierijke voeding voor verhoogde energienavraag van de hersenen
- Een betrouwbare dagelijkse bron van visvetzuren en hersenselectieve nutriënten

Gebaseerd op Cunnane & Stewart, 2010

De omgeving die het best in deze voorwaarden voorziet, is het land-watermilieu. Met voldoende voeding, een stabiele leefomgeving, geen natuurlijke vijanden en groeiende hersenen kan men de aandacht laten afleiden van overleving en zich gaan richten op sport, spel, creativiteit en ontspanning. Het is ook rond deze tijd dat de eerste rotstekeningen en voluptueuze vrouwfiguren gemaakt worden. Alles lijkt erop te wijzen dat we vanaf dit moment niet alleen een denkende mens, *Homo sapiens*, maar vooral ook een spelende mens, *Homo ludens*, zijn.

Cognitieve kwetsbaarheid

Als we Cunnane mogen geloven, nam onze hersenomvang toe omdat het kon, niet omdat er een evolutionaire noodzaak bestond. Pas later bleek dit voordelen op te leveren op technologisch en cultureel gebied. Maar het gebrek aan een evolutionaire noodzaak heeft er ook voor gezorgd dat onze hersenen kwetsbaar zijn voor een ontwikkelingsachterstand wanneer niet aan de basisvoorwaarden voor hersengroei wordt voldaan. Dan is de vraag welke van deze voorwaarden op dit moment in ons nadeel werken. Genetische aanleg en niet-nadelige mutaties blijven in ieder geval voorlopig een feit van onze biologie. De meeste westerse mensen leven in een beschermde leefomgeving zonder grote natuurlijke vijanden. Ook energierijke voeding is eerder regel dan uitzondering. Maar hoe zit het met de visvetzuren?

Betrouwbare bron van visvetzuren

De aanbevolen hoeveelheid vis wordt anno 2016 door maximaal een kwart van alle mensen gehaald (CBS, 2015). Daarbij is het nog maar de vraag of deze aanbeveling wel op de werkelijke behoefte van onze hersenen is afgestemd. Hoe vergaat het onze hersenen wanneer we geen dagelijkse bron van visvetzuren meer hebben? Wat gebeurt er met ons als kwaliteit van voeding plaatsmaakt voor kwantiteit? Hoe creatief zijn we nog als leven weer overleven wordt? Raken we dan niet een stukje van ons menszijn kwijt? In de volgende paragrafen laten we zien dat we dezelfde kwaliteit voeding als onze voorouders moeten eten om de vruchten van onze versnelde hersengroei te kunnen blijven plukken.

“De toenemende kwetsbaarheid die inherent is aan het proces van hersengroei laat zien dat hersengroei en een toenemend cognitief potentieel noch evolutionaire doelen op zich waren, noch oplossingen voor overlevingsproblemen.”

- Cunnane





Het belang van

omega-3-vetzuren

Omega-3-vetzuren bepalen de kwaliteit van de celmembranen in onze lichaamscellen, waaronder in de hersenen. Hoe beter deze membranen worden verzorgd, hoe beter ze hun werk kunnen doen. Dit geldt bijvoorbeeld op het gebied van prikkelverwerking in de zenuwcellen. Daarnaast is ook de verhouding tussen omega-6 en omega-3 van belang.

“Helaas wordt de richtlijn voor visconsumptie door slechts 14% van de Nederlandse bevolking gehaald”

– (CBS, 2015)

De ideale verhouding tussen omega-6 en omega-3 is 5:1 tot zelfs 1:1. Omega-6-vetzuren krijgen we in de vorm van arachidonzuur in zeer ruime mate binnen via bijvoorbeeld plantaardige oliën, vlees en verwerkte producten. Omega-3-vetzuren moeten hoofdzakelijk uit vis gehaald worden. Omdat we veel plantaardige oliën en weinig vis eten, is de verhouding tussen omega-6 en omega-3 in westerse voeding ongeveer 15-25:1. Deze verhouding bevordert ontstekingen en is een belangrijke oorzaak van de toename van ontstekingsgerelateerde ziekten.

Om de verhouding te herstellen, moet men meer vis eten en de inname van omega-6 drastisch minderen. Minderen vereist veel moeite van de consument, onder andere omdat men gewend is gewoon alles te kunnen kopen in de supermarkt en alternatieven vaak met moeite gezocht moeten worden. Ook meer vis eten lijkt er niet in te zitten, zeker niet nu de richtlijn voor vis in de Schijf van Vijf van 2016 is verlaagd tot één keer per week. Basissuppletie met omega-3 is daarom een minimale vereiste om de verhouding tussen deze twee vetzuren weer te herstellen naar minstens 5:1.

Omega-3: DHA (docosahexaeenzuur)

De menselijke hersenen hebben een grote behoefte aan het essentiële vetzuur DHA. DHA heeft onder andere een belangrijke structurele functie binnen de celmembranen; zonder deze vetzuren functioneren ze niet goed. Uit onderzoek blijkt duidelijk dat een tekort aan DHA zorgt voor achteruitgang in hersenfunctie en schadelijk is voor de ogen. Een langdurig suboptimale inname van DHA (en EPA) verhoogt verder de kans op:

- Ontwikkelingsstoornissen
- Depressie
- Bipolaire stoornis
- Schizofrenie
- Borderline stoornis
- Stress
- Agressie
- Cognitieve achteruitgang
- Dementie

Anderzijds is er toenemend wetenschappelijk bewijs dat verhoging van de inname van omega-3 vetzuren (met name DHA) de kans op leeftijdsgerelateerde cognitieve achteruitgang juist verkleint en (vroeg) ziekteprocessen vertraagt die kunnen uitmonden in vasculaire dementie of de ziekte van Alzheimer.

Hoe belangrijk DHA ook is voor een normale functie van de menselijke hersenen, het lichaam is slechts zeer beperkt in staat om het zelf aan te maken. Wellicht is de mens dit vermogen verloren omdat er voldoende DHA in zijn natuurlijke leefomgeving voorhanden was en deze mutatie dus geen nadeel opleverde. Wel kan DHA in beperkte mate uit het omega-3-vetzuur alfaalinoleenzuur (ALA) worden aangemaakt. Alfaalinoleenzuur (ALA) komt vooral voor in

plantaardige oliën van onder andere lijnzaad, chia, walnoten en hennep. De omzetting is echter zo gering dat DHA daarbij een essentieel vetzuur blijft.

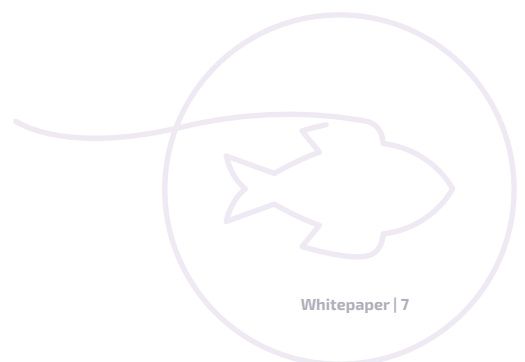
Savannevoeding arm aan DHA

Wanneer we teruggaan naar onze evolutionaire roots, zien we dat voedsel op de savanne zeer arm is aan DHA. Er bestaan vrijwel geen planten die voldoende calorieën leveren en tegelijkertijd een goede bron zijn van dit vetzuur. Daarbij komt dat planten op het gebied van omega-3 vooral alfaalinoleenzuur te bieden hebben. Ook vlees heeft lage en moeilijk toegankelijke gehalten DHA. Prooidieren bevatten het vetzuur vooral in de hersenen. Deze werden door de vroege mens dan wel samen met de andere organen opgegeten, de sporadische opbrengsten uit de jacht voorzagen geenszins in een voldoende hoge, dagelijkse aanvoer. Daar tegenover staat dat de watervoedselketen juist zeer rijk is aan DHA.

Algen, vis, schelpdieren, zeevruchten, water- en kustplanten bevatten allemaal veel DHA. Ook bijvoorbeeld eieren van vogels die nabij water leven hebben een verhoogd gehalte van het vetzuur. Oftewel: als je nabij of in het water leeft, is de toevoer van DHA langs diverse wegen gewaarborgd. Wat ook meespeelt, is dat DHA in de kustgebieden relatief makkelijk toegankelijk is. Ook intelligente zeezoogdieren als orka's en dolfijnen profiteren daarvan. En watervoedsel is ook nog eens de belangrijkste en makkelijkst toegankelijke bron van andere hersenselectieve nutriënten zoals jodium, dat ook al weinig op de savanne voorkomt. Tegen deze achtergrond is het moeilijk voor te stellen dat de spectaculaire hersengroei bij *Homo sapiens* binnen een hersennutriëntarme omgeving als de savanne heeft plaatsgevonden.

Omega-3: EPA (eicosapentaeenzuur)

Meer EPA en DHA in het lichaam leidt tot een grotere productie van ontstekingsremmende type-3 eicosanoiden. Zo worden de ontstekingsbevorderende type-2 eicosanoiden geremd, waardoor de totale ontstekingsbelasting in het lichaam afneemt. Bovendien heeft het een gunstig effect op de bloedsomloop (lagere bloeddruk, minder snelle bloedstolling). Naast beïnvloeding van ontstekingsprocessen via de eicosanoidenstofwisseling, kunnen essentiële vetzuren (zowel GLA als EPA en DHA) ook directe effecten uitoefenen op het immuunsysteem en ontstekingsreacties. Zo blijkt dat mensen die lijden aan auto-immuunziekten door suppletie met EPA en DHA een verminderde ontstekingsgevoeligheid ontwikkelen.



Wat zijn

hersenselectieve nutriënten?

Hersenselectieve nutriënten zijn de nutriënten die we nodig hebben voor een optimale hersenontwikkeling. Naast EPA en DHA, zijn dat jodium, zink, selenium, koper en ijzer. Wanneer er onvoldoende hersenselectieve nutriënten in de voeding zitten, ontstaat op den duur onomkeerbare hersenschade.

Hieronder enkele voorbeelden van de gevolgen die tekorten aan hersenselectieve nutriënten met zich meebrengen.

- **Jodiumgebrek** tijdens de zwangerschap leidt tot cretinisme, een vorm van dwerggroei waarbij vaak mentale retardatie optreedt. Er bestaat zelfs een theorie dat het uitsterven van de Neanderthalers mede versneld is door een gebrek aan jodium. Een aanwijzing hiervoor is dat het uiterlijk van de Neanderthaler kenmerken vertoont die overeenkomen met cretinisme. In de gebieden waar ze leefden was geen goede bron van jodium aanwezig (Dobson, 1998).
- Bij een **gebrek aan ijzer** treedt een milde hypoxie op in de hersenen waardoor hersenprocessen minder optimaal verlopen. Ook dalen daardoor de neurotransmittergehalten, met nadelige gevolgen voor visuele aandacht, leervermogen en verbale prestaties. IJzergebrek wordt vaak aangetroffen bij mensen met ADHD.
- **Koper is essentieel** voor de aanmaak van myeline, de isolatielaag rondom de zenuwen die zorgt voor een optimale geleiding van zenuwsignalen. Bij kopertekort treden hypomyelinatie en mentale retardatie op. Demyelinisatie komt men ook tegen bij parkinson en multiple sclerose en zou mogelijk ook een rol kunnen spelen bij ADHD en autisme (Bartzokis, 2012).
- **Zink is belangrijk** voor de hersenstofwisseling omdat het een belangrijke rol vervult in de hippocampus. Dit hersenorgaan is onder andere betrokken bij de opslag van nieuwe herinneringen, oriëntatie en downregulatie van de stressreactie. Bovendien is zink betrokken bij de stofwisseling van neurotransmitters.
- **Selenium** gaat oxidatie van het belangrijke visvetzuur DHA en arachidonzuur (AA) tegen. Wanneer DHA en AA oxideren neemt de toevoer naar hersenen en ogen af, waardoor schade kan ontstaan.

Zonder voldoende van bovenstaande nutriënten, EPA en DHA is het moeilijk voor te stellen dat de hersenen voldoende gevoed worden. Het is al helemaal ondenkbaar dat de hersenen zich versneld hebben ontwikkeld zonder gestage aanvoer ervan.

Welke voeding we aten

Welke voeding voorziet het best in hersenselectieve nutriënten? De getallen in de tabel hiernaast staan de grammen van een voedingsstof die men moet eten om in de dagelijkse behoefte te voorzien. De nutriëntengehaltes in **bruin** vormen de grootste beperkende factor binnen de desbetreffende categorie (gebaseerd op Cunnane, 2005).

Uit deze tabel kunnen enkele interessante conclusies getrokken worden.

Schelpdieren verrassend op één

Schelpdieren blijken de eenvoudigste bron van hersenselectieve nutriënten. Van schelpdieren hoeft men maximaal 900 gram per dag te eten om in de behoefte van alle vijf de nutriënten te voorzien. Daarmee lijkt het aannemelijk dat onze verre voorouders op deze voedingsbron zijn gestuit voordat hun hersenomvang versneld begon toe te nemen. Verrassend is dat het Voedingscentrum schelpdieren alleen maar ziet als visvervanger.

Vis op de tweede plaats

Ook verrassend: vis alleen kan niet aan de basis staan hebben van onze spectaculaire hersengroei. We waren dus geen pure vissers. De consumptie van enkel vis zou problemen opleveren met ijzer (dagelijks 3500 gram vis nodig), koper (3100 gram) en zink (2700 gram). Wel is het een belangrijke bron van onder andere DHA en EPA. IJzer, koper en zink kunnen in de huidige voeding ten dele opgevangen worden met noten.



	Jodium	IJzer	Koper	Zink	Selenium
Schelpdieren	680 g	800 g	900 g	500 g	300 g
Eieren	190 g	600 g	2.500 g	930 g	900 g
Vis	150 g	3.500 g	3.100 g	2.700 g	660 g
Peulvruchten	3.700 g	370 g	300 g	470 g	3.000 g
Graan	3.200 g	3.100 g	4.800 g	1.900 g	2.200 g
Vlees	1.500 g	800 g	1.700 g	900 g	5.000 g
Noten	1.500 g	800 g	900 g	500 g	5.500 g
Groenten	4.200 g	2.100 g	2.700 g	8.700 g	6.700 g
Fruit	6.000 g	3.700 g	4.800 g	9.300 g	6.000 g
Melk	6.670 g	24.000 g	12.500 g	47.000 g	5.500 g

Niet alle combinaties werken

De combinatie van peulvruchten met vis, eieren of schelpdieren levert in deze tabel ook haalbare voedingen op. Helaas bevatten peulvruchten veel fytafenen en goiterogenen die de belangrijke hersenselectieve nutriënten wegvangen uit de voeding, waaronder ijzer en jodium. Bovendien leveren peulvruchten geen DHA.

Van graan word je niets wijzer

Graanproducten leveren een uiterst geringe bijdrage aan de hersenselectieve nutriëntenstatus. Wanneer men voornamelijk ongejodeerde graanproducten eet, moet men 4800 gram eten om in de behoefte van jodium, ijzer, koper, zink en selenium te voorzien.

Combineer noten met vis

Noten komen overeen met schelpdieren op het gebied van ijzer, koper en zink. Ook leveren ze goede vetten en eiwitten. Maar zonder vis, schelpdieren of eieren is het lastig om aan voldoende selenium te komen. Binnen de huidige voeding is een combinatie van noten, eieren, vis en schelpdieren dus een verstandige keuze.

Kilo's fruit

We waren zeker niet overwegend fruiteters, zoals onze naaste verwanten de chimpanzees zijn, in ieder geval niet ten tijde van onze hersenspurten. Er is bijna tien kilogram fruit nodig om in alle vijf de mineralen te voorzien. Los daarvan blijft fruit met zijn vitaminen en vezels natuurlijk een belangrijk voedingsmiddel op zich.

Tientallen liters melk

Van melk moeten we minimaal 5,5 liter per dag drinken om voldoende selenium binnen te krijgen. En voor voldoende zink zelfs 47 liter. Het is dus moeilijk voor te stellen dat melk een belangrijke rol heeft gespeeld in de ontwikkeling van onze hersenen.

Hersenselectieve nutriënten en concentratiestoornissen

De jonge hersenen zijn erg kwetsbaar voor voedingstekorten op het gebied van visvetzuren en hersenselectieve nutriënten. Daardoor kunnen ze snel een ontwikkelingsachterstand oplopen. Dat is best vreemd, als men bedenkt dat onze hersenen tegenwoordig zo belangrijk zijn om te overleven in onze prestatiegerichte maatschappij.

Het kernprobleem is dat onze huidige omgeving niet meer lijkt op die van onze verre voorouders. Hoewel visvetzuren en hersenselectieve nutriënten in de supermarkt ruim voor handen zijn, worden ze door maar weinig mensen in voldoende mate gegeten: vrijwel niemand eet 900 gram mosselen, kokkels of st-jakobsschelpen per dag. Daarbij haalt zoals gezegd slechts 14 procent de aanbevolen hoeveelheid vis. Suppletie met visvetzuren en andere nutriënten is dus nodig om onze hersenen de voeding te geven die ze nodig hebben.

ADHD: hersenselectieve nutriënten

Zeker in onze drukke, prestatiegerichte maatschappij zijn aandachts-, leer-, gedrags- en planningsproblemen een last voor het individu en de omgeving. Maar niet iedereen die slecht eet ontwikkelt ook werkelijk een aandoening. Bij veel aandoeningen is er sprake van genetische gevoeligheid, zoals bij ADHD. Het effect van voedingstekorten is dan dat symptomen meer tot uiting komen, of sterker op de voorgrond treden. Wel is het mogelijk dat iemand zonder genetische aanleg voor ADHD door voedingstekorten ADHD-achtig gedrag gaat vertonen. In deze gevallen zou het beeld zich volledig moeten herstellen wanneer de voeding weer op orde is.

Ijzertekort

Bij ADHD-patiënten blijkt er in veel gevallen sprake te zijn van een ijzertekort in de thalamus. Uit een Franse studie blijkt dit zelfs het geval te zijn bij 84% van de ADHD-patiënten (Konofal, 2004). Een tekort aan ijzer heeft onder andere een negatief effect op visuele aandacht. Ook zink speelt een belangrijke rol. Suppletie met zink zorgt aantoonbaar voor verbetering van de symptomen van ADHD, onder andere op het gebied van aandacht, hyperactiviteit, opstandigheid en gedragsproblemen.

Zink en ijzer vervullen samen een belangrijke rol bij de vorming van neurotransmitters zoals dopamine en zijn receptoren. Dit geldt overigens ook voor jodium en visvetzuren (Dobson, 1998). Dopamine is belangrijk voor regulatie van executieve functies, motoriek, motivatie en beloning (Previc, 2009). Bij ADHD bestaat er een verstoring in dit systeem, waardoor symptomen kunnen optreden als een slechte zelfbeheersing en moeite met plannen en organiseren. Hierbij kunnen dus zink, ijzer, jodium en visvetzuren betrokken zijn, hetgeen men eerst wil uitsluiten voordat men kiest voor medicatie.

Ook magnesium is belangrijk

Hoewel magnesium niet per se een hersenselectieve nutriënt is, komen tekorten erg vaak voor bij ADHD (Kozielec, 1997). Een tekort aan magnesium veroorzaakt een verhoogde prikkelbaarheid van de zenuwen. Het mineraal zorgt voor een goede doorbloeding van de hersenen en reguleert samen met vitamine B6 de overdracht van zenuwpraktoren. Bovendien helpt het bij de opslag van neurotransmitters. Garnalen en schelpdieren bevatten overigens meer dan 100 mg magnesium per 100 gram. De ADH bij vrouwen is 280 mg, bij mannen 350 mg.

ADHD: EPA en DHA

Kinderen die in hun eerste levensjaren een tekort aan EPA en DHA hebben, lopen op latere leeftijd eerder kans op ADHD en andere psychische aandoeningen (Richardson, 2006). Maar er is veel mogelijk met suppletie: positieve effecten zijn in ieder geval al aangetoond bij kinderen met ADHD in de leeftijd van 9 tot 12 jaar (o.a. Bloch, 2011 en Bos, 2015).

UMC: verbetering aandachtsproblemen

Het Universitair Medisch Centrum Utrecht deed in 2015 onderzoek naar aandachtsproblemen (Bos, 2015). Aan het

>>



onderzoek deden 40 jongens (8-14 jaar) met ADHD mee. De ene helft kreeg dagelijks margarine met 650 mg EPA en 650 mg DHA, de andere helft een placebomargarine.

Beide groepen scoorden aan het begin van het onderzoek hoger dan de controlegroep op aandachtsproblemen, regeloverschrijdend gedrag en agressiviteit. Na de interventie had de ADHD-groep met verrijkte margarine 15,4% minder last van aandachtsproblemen, terwijl dit in de placebogroep juist met 17,9% toenam. Er werd bij dit onderzoek geen significante verbetering gevonden op regeloverschrijdend gedrag of agressie. Ander onderzoek laat deze verbeteringen juist wel zien.

Proactieve en reactieve agressie

Bij een goed opgezet onderzoek van de University of Pennsylvania (VS) (Raine et al., 2015) werden 200 kinderen tussen 8 en 16 jaar ingedeeld in een behandelgroep (100 kinderen) en een controlegroep (100 kinderen). Het supplement bestond uit een vruchtendrank met 1 gram omega-3 per dag en dezelfde drank zonder omega-3.

Gedragsproblemen werden gerapporteerd door de ouders en hun kinderen aan het begin van de behandeling, na 6 maanden (einde van de behandeling) en na 12 maanden (6 maanden na de behandeling). Uit de rapportages ingevuld door de ouders kwamen significante gedragsverbeteringen bij de kinderen naar voren. Bij langer gebruik van omega-3 waren de resultaten bovendien sterker. De zelfrapportages van de kinderen gaven verbeteringen te zien op zowel proactieve als reactieve agressie.

Maar het gaat niet alleen om wat je niet eet. Ook onnodige toevoegingen spelen een rol. Een bekende stof die symptomen van ADHD versterkt, is E104 (chinolinegeel). Ook andere allergene stoffen in de voeding kunnen symptomen versterken. Je kunt erachter komen welke stoffen de uitlokkers zijn door een eliminatiedieet te starten.

Radboud Universiteit: eliminatiedieet werkt

Bij een eliminatiedieet worden aanvankelijk alle potentiële uitlokkers uit de voeding verwijderd. Vervolgens worden de verwijderde voedingsmiddelen weer stapsgewijs ingevoerd. Daarbij moet in de gaten worden gehouden hoe het kind (of de volwassene) op elk nieuw voedingsmiddel reageert. Op deze manier is het mogelijk om de uitlokkers te identificeren en deze voor goed te elimineren.

In 2011 bleek uit dubbelblind onderzoek uitgevoerd aan de Radboud Universiteit Nijmegen dat een eliminatiedieet bij ADHD in driekwart van de gevallen een duidelijk aantoonbare gunstige invloed had op het gedrag (Pelsser, 2011). Na provocatie met de vermoedelijke boosdoeners, keerden de symptomen weer terug. In ander onderzoek onder veertig kinderen met ADHD bleek bovendien dat het twee weken lang weglaten van alle bekende voedselallergenen uit de voeding in meer dan 60% van gevallen leidde tot een duidelijke vermindering van de klachten. In al deze gevallen werd minimaal een verbetering van 50% in het klachtenpatroon behaald (Pelsser, 2002).

“Als onze hersenen ook tegenwoordig nog kwetsbaar zijn voor een ontwikkelingsachterstand door een voedingsgebrek, moet het risico op een dergelijke achterstand in essentie afwezig zijn geweest tijdens de evolutie van de menselijke hersenen.”

— Cunnane



Suppletie

met hersenselectieve nutriënten, magnesium en visvetzuren

Wanneer de voeding tekortschiet, komt suppletie in beeld. Dit is zeker aan te bevelen wanneer er sprake is van ADHD-achtig gedrag of wanneer symptomen van ADHD sterker op de voorgrond gaan treden. Ook hier geldt natuurlijk weer dat preventie de voorkeur heeft.

De beste bronnen van jodium zijn vis, eieren en schelpdieren. Vis en schelpdieren worden vrijwel niet gegeten, eieren meestal niet vaker dan één keer per week. Dit komt vanwege het stigma dat ze het cholesterolgehalte negatief zouden beïnvloeden. Uit recent onderzoek blijkt echter dat tot zelfs zeven eieren per week veilig is (Jyrki, 2016). Een ander probleem in dit verband is de dalende populariteit van (gejodeerd) brood (Cfk, 2013) en het feit dat bijvoorbeeld biologisch brood vaak ongejodeerd zout bevat (Voedingscentrum, 2016). Wanneer men voor suppletie met jodium kiest, is jodium uit kelp aan te bevelen, de beste natuurlijke bron.

De beste bronnen van ijzer zijn eieren, vlees, noten en schelpdieren. Vlees wordt meer dan voldoende gegeten, maar de ijzerabsorptie is een subtiel proces en wordt door veel factoren beïnvloed. Het blijkt dat ijzer in het algemeen slechts in zeer geringe hoeveelheden uit de voeding wordt opgenomen, onder andere onder invloed van ijzerbinders zoals fytaten uit granen. Bovendien hebben veel mensen een marginale ijzerinname. IJzerdeficiëntie komt dan ook veel voor, met name bij vrouwen. Wanneer je kiest voor een supplement, is het belangrijk om organische gebonden ijzer te kiezen zoals ijzerfumaaraat, wat de opname sterk bevordert. Ook zijn er een aantal synergisten nodig, waaronder de mineralen koper en kalium, evenals vitamines B en C.

De beste bronnen van koper en zink zijn noten en schelpdieren. Wanneer je kiest voor suppletie – bijvoorbeeld vanwege een noten- of schelpdierallergie – let er dan op om de organisch gebonden vormen koperbisglycinaat en zink-L-methionine te gebruiken. Deze vormen wordt het best door het lichaam opgenomen.

De beste bronnen van selenium zijn vis en schelpdieren. Suppletie met seleno-L-methionine is daarom aan te bevelen. Wil je alle tekorten in één keer afdekken, dus van jodium, ijzer, koper, zink en selenium, dan is een professionele multivitamine aan te bevelen. Ook hier is het weer belangrijk om te controleren of de nutriënten wel organisch gebonden zijn.

Magnesium

Tekorten aan magnesium komen naar schatting bij 75% van de bevolking voor. De belangrijkste bronnen van magnesium zijn donkergroene bladgroenten, appels, zaden, noten, vijgen en citroenen. Maar ook schelpdieren bevatten het. Naast de hersenen, is magnesium belangrijk voor de algehele energiestofwisseling. Voor meer informatie over magnesiumsuppletie verwijzen we je graag naar onze whitepaper "Het belang van een goede magnesiumstatus".

Visvetzuren

Van nature komen de meervoudig onverzadigde vetzuren EPA en DHA als triglyceriden in visolie voor. Om sterk geconcentreerde visolievarianten te maken, worden de vetzuren vaak in een onnatuurlijke ethylestervorm omgezet. Hoewel ethylesters het mogelijk maken om een hogere dosering per doseringseenheid te behalen, brengt dit enkele stevige nadelen met zich mee.

Het lichaam kan ethylesters lang niet zo gemakkelijk verwerken als triglyceriden. Dat is ook logisch als men bedenkt dat ons lichaam evolutionair is ingesteld op de consumptie van vetzuren uit vis en schelpdieren. In vis komen EPA en DHA alleen als triglyceriden voor. Triglyceriden worden daarom beter opgenomen in het lichaam dan ethylesters (El Boustani, 1987). Dit geldt ook voor de natuurlijke fosfolipiden in krill.

Aan de andere kant zijn er aanwijzingen dat ethylesters maar zeer beperkt werkzaam zijn (Lawson, 1988). Ook zijn er twijfels over de veiligheid. Waarom leeft dan toch bij sommigen het idee dat ethylesters net zo goed, of zelfs beter werken?

Grote klinische onderzoeken worden vaak uitgevoerd met ethylesters. Dit heeft enkele oorzaken, waaronder de betere verkrijgbaarheid en lagere prijs van ethylesters en de hogere dosering per doseringseenheid, waardoor de deelnemers maar één capsule per dag hoeven in te nemen.

Vanuit praktisch oogpunt is dat begrijpelijk, maar deze 'selectie aan de poort' vertekent het beeld dat we hebben van visolie onterecht in het voordeel van de onnatuurlijke vorm. Een ander groot nadeel van deze werkwijze is dat de ware gezondheidsvoordelen van visolie, dus van triglyceriden, onder de radar blijven. Kortom, vanwege de vele nadelen van ethylesters blijft het een beter idee om bij hoog doseren eerder voor een extra capsule met natuurlijke visolie te kiezen. Ook kan men kiezen voor een toedieningsvorm die goed opneembaar, natuurlijk én hoog gedoseerd is: de vetzuuremulsie.

Vetzuuremulsies zijn beter opneembaar dan gewone visvetzuren en kunnen op basis van triglyceriden gemaakt worden (Garaiova, 2007). Vanwege de optimale opneembaarheid kan men in veel gevallen volstaan met een lagere dosis. Een bijkomend voordeel van emulsies is dat ze zowel water- als vetoplosbaar zijn en met veel voedingsmiddelen kunnen worden gemengd. Al deze factoren samen zorgen voor meer innamegemak en leveren een bijdrage aan een betere therapietrouw.

Conclusie

Om te zorgen voor een optimale hersenstofwisseling, moeten we terugkijken naar wat onze verre voorouders aten. Het bewijs neemt toe dat zij eerder vissers-verzamelaars waren binnen het land-waterecosysteem dan jagers-verzamelaars op de savanne. Juist op de grens van land en water zijn onze hersenen spectaculair gegroeid. Wanneer we de voeding uit dit ecosysteem niet meer eten, heeft dat gevolgen voor de voedingsstatus en dus ook voor de gezondheid van onze hersenen.

Om een optimale hersenstofwisseling te garanderen, en daarmee aandachts- en concentratieproblemen tegen te gaan, is het van het grootste belang om de omschakeling van gemaksvoeding naar een voeding met veel hersenselectieve nutriënten en visvetzuren te maken. Dit geldt natuurlijk vooral, maar niet uitsluitend, voor mensen waarbij er al sprake is van concentratieproblemen en/of ADHD-achtig gedrag. Wanneer er werkelijk sprake is van ADHD kan oervoeding een belangrijke bijdrage leveren aan symptoomhantering, zeker in combinatie met een eliminatiedieet.

Voor veel mensen, zo niet de meeste, zal het omschakelen naar oervoeding een behoorlijke uitdaging zijn. Sommigen zullen er niet eens aan beginnen, terwijl anderen met veel elan van start gaan en na twee weken met hun goede voornemen stranden. Bovendien: vrijwel niemand eet een kilogram mosselen per dag. Daarom is het altijd aan te bevelen om extra visvetzuren en hersenselectieve nutriënten te suppleren. En daarbij hoort ook een goede basissuppletie met in ieder geval een goede multi en magnesium.

Hoewel de bovenstaande aanwijzingen uw cliënt zeker op weg kunnen helpen, is er nog een belangrijke factor die bepalend is voor het succes. Alles lijkt erop te wijzen dat we niet alleen een denkende mens, *Homo sapiens*, maar vooral ook een spelende mens, *Homo ludens*, zijn. Daarom zou men zichzelf en de cliënt de kans moeten geven de aandacht te richten op sport, spel, creativiteit en ontspanning. Wanneer onze hersenen los kunnen komen van onze dagelijkse overlevingstaken, voelen ze zich pas écht als een vis in het water.



Literatuur

1. Bartzokis, Neuroglialpharmacology: *Myelination as a shared mechanism of action of psychotropic treatments*, Neuropharmacology 62(7):2137-53 • January 2012.
2. Bloch MH, Qawasmi A (2011). *Omega-3 fatty acid supplementation for the treatment of children with attention-deficit/hyperactivity disorder symptomatology: systematic review and meta-analysis*. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 50: 991–1000.
3. Bos DJ et al, *Reduced Symptoms of Inattention after Dietary Omega-3 Fatty Acid Supplementation in Boys with and without Attention Deficit/Hyperactivity Disorder*, Neuropsychopharmacology 2015 Mar 19.
4. Brenna JT, Salem N Jr, Sinclair AJ et al; International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids, ISSFAL. *Alpha-Linolenic acid supplementation and conversion to n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids in humans*. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2009;80:85-91.
5. Carter JR, Schwartz CE, Yang H et al. *Fish oil and neurovascular reactivity to mental stress in humans*. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2013;304(7):R523-30.
6. Chong EW, Robman LD, Simpson JA et al. *Fat consumption and its association with age-related macular degeneration*. Arch Ophthalmol. 2009;127(5):674-80.
7. Cunnane SC., *Survival of the fattest – the key to human brain evolution*, World Scientific Publishing Co., London, 2005.
8. Cunnane SC, Stewart KM, *Human brain evolution – the influence of freshwater and marine food resources*, Wiley-Blackwell, New Jersey, 2010.
9. Dobson JE, *The iodine factor in health and evolution*, The Geographical Review, 88, 1-18, 1998.
10. Dyerberg J, et al. *Bioavailability of n-3 fatty acids, in n-3 Fatty Acids: Prevention and Treatment in Vascular Disease*, SD Kristensen, EB Schmidt, R DeCaterina and S Endres, eds. Bi and Gi Publishers, Verona—Springer Verlag, London pp. 217-26, 1995.
11. Dyerberg J, Madsen P, Møller JM et al. *Bioavailability of marine n-3 fatty acid formulations*. Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids 2010;83:137-141.
12. El Boustani S, et al. *Enteral absorption in man of eicosapentaenoic acid in different chemical forms*. Lipids 22:711-14, 1987.
13. Escolano-Margarit MV, Ramos R, Beyer J, Csábi G, Parrilla-Roure M, Cruz F et al. *Prenatal DHA status and neurological outcome in children at age 5.5 years are positively associated*. J Nutr. 2011 Jun;141(6):1216-23
14. Garaiova I, Guschina IA, Plummer SF, Tang J, Wang D, Plummer NT, *A randomised cross-over trial in healthy adults indicating improved absorption of omega-3 fatty acids by pre-emulsification*, Nutr J. 2007 Jan 25;6:4.
<http://www.nrc.nl/nieuws/2013/11/13/we-eten-minder-brood-dat-komt-door-dieetboeken-a1429810>
<http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/brood.aspx>
<http://www.ei-resource.org/news/autism-news/autism-linked-to-fatty-nerve-cell-coating/>
15. Hussey EK, Portelli S, Fossler MJ, Gao F, Harris WS, Blum RA. *Relative Bioavailability of an Emulsion Formulation for Omega-3-Acid Ethyl Esters Compared to the Commercially Available Formulation: A Randomized, Parallel-Group, Single-Dose Study Followed by Repeat Dosing in Healthy Volunteers*. Clinical Pharmacology in Drug Development 2012 1: 14
16. Jyrki K Virtanen, Jaakko Mursu, Heli EK Virtanen, Mikael Fogelholm, Jukka T Salonen, Timo T Koskinen, Sari Voutilainen, and Tomi-Pekka Tuomainen, *Associations of egg and cholesterol intakes with carotid intima-media thickness and risk of incident coronary heart disease according to apolipoprotein E phenotype in men: The Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study*, Am J Clin Nutr, March 2016, vol. 103, no. 3 895-901.
17. Konofal E et al., *Iron deficiency in children with attention-deficit/hyperactivity disorder*, Arch. Pediatr. Adolesc. Med. 2004; 158(12):1113-1115.
18. Koziellec T et al., *Assessment of magnesium levels in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD)*. Magnes. Res. 1997; 10(2): 143-148.
19. Kuipers RS, *Fatty acids in human evolution: contributions to evolutionary medicine*, proefschrift, drukkerij van Denderen, 2012.
20. Lawson LD and Hughes BG. *Human absorption of fish oil fatty acids as triacylglycerols, free fatty acids, or ethyl esters*. Biochem Biophys Res Comm, 156:328-35, 1988.
21. Marean et al., *Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene*, Nature 449, 905-908.
22. Martin D, Nieto-Fuentes JA, Señoráns FJ et al. *Intestinal digestion of fish oils and ω-3 concentrates under in vitro conditions*. Eur J Lipid Sci Technol. 2010;112:1315-1322.
23. Neubronner J, Schuchardt JP, Kressel G et al. *Enhanced increase of omega-3 index in response to longterm n-3 fatty acid supplementation from triacylglycerides versus ethyl esters*. Eur J Clin Nutr 2011;65:247-254.
24. Pelsser LM, Frankena K, Toorman J, Savelkoul HF, Dubois AE, Pereira RR, et al. *Effects of a restricted elimination diet on the behaviour of children with attention-deficit hyperactivity disorder (INCA study): a randomised controlled trial*. Lancet. 2011 Feb 5;377(9764):494–503
25. Pelsser LMJ, Buitelaar JK. *Gunstige invloed van een standaardeliminatie-dieet op het gedrag van jonge kinderen met aandachtstekort-hyperactiviteitstoornis (ADHD), een verkennend onderzoek*. Nederlands Tijdschrift voor Geneeskunde. 2002 Dec 28;146(52):2543–7.
26. Previc FE, *The dopaminergic mind in human evolution*, Cambridge University Press, Cambridge (UK), 2009.
27. Raatz SK, Redmon JB, Wimmergren N et al. *Enhanced absorption of n-3 fatty acids from emulsified compared with encapsulated fish oil*. J Am Diet Assoc. 2009;109(6):1076-81.
28. Raatz SK, Redmon JB, Wimmergren N, Donadio JV, Bibus DM, *Enhanced absorption of n-3 fatty acids from emulsified compared with encapsulated fish oil*, J Am Diet Assoc. 2009 Jun;109(6):1076-81.
29. Raine, et al., *Reduction in behavior problems with omega-3 supplementation in children aged 8–16 years: a randomized, double-blind, placebo-controlled, stratified, parallel-group trial*, Journal of Child Psychology and Psychiatry 56:5 (2015), pp. 509–520.
30. Richardson AJ. *Omega-3 fatty acids in ADHD and related neurodevelopmental disorders*. Int Rev Psychiatry. 2006;18(2):155-72
31. Schuchardt JP, Huss M, Stauss-Grabo M et al. *Significance of long-chain polyunsaturated fatty acids (PUFAs) for the development and behaviour of children*. Eur J Pediatr. 2010;169(2):149-64.
32. Schuitemaker GE, *Voeding en gedrag, van ADHD tot zinloos geweld*, Ortho Communications and Science BV, 2015.
33. Sijben JW, Calder PC. *Differential immunomodulation with long-chain n-3 PUFA in health and chronic disease*. Proc Nutr Soc. 2007;66(2):237-59.
34. Sonuga-Barke EJS, Brandeis D, Cortese S, Daley D, Ferrin M, Holtmann M et al (2013). *Nonpharmacological interventions for ADHD: systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials of dietary and psychological treatments*. Am J Psychiatry 170: 275–289
35. Swanson D, Block R, Mousa SA. *Omega-3 Fatty Acids EPA and DHA: Health Benefits Throughout Life*. Adv. Nutr. 3: 1–7, 2012
36. Transler C, Eilander A, Mitchell S et al. *The impact of polyunsaturated fatty acids in reducing child attention deficit and hyperactivity disorders*. J Atten Disord. 2010;14(3):232-46.
37. Walter RC et al., *Early human occupation of the Red Sea coast of Eritrea during the last interglacial*, Nature 405, 65-69, 2000.



masteringhealth

WWW.NATURAFOUNDATION.COM