

Cahier 2009-5

Voeding en agressieregulatie

**A. Zaalberg
H. Nijman
E. Bulten
L. Stroosma
C. van der Staak**

Radboud Universiteit Nijmegen



Justitie



**Wetenschappelijk Onderzoek-
en Documentatiecentrum**

Dienst Justitiële Inrichtingen

Exemplaren van deze publicatie kunnen schriftelijk worden besteld bij

Bibliotheek WODC, kamer TN-3A03
Postbus 20301, 2500 EH Den Haag

Fax: (070) 370 45 07

E-mail: wodc@minjus.nl

Cahiers worden in beperkte mate gratis verspreid zolang de voorraad strekt

Alle nadere informatie over WODC-publicaties is te vinden op Justweb en op www.wodc.nl

Voorwoord

Biologie enerzijds en criminologie en penologie anderzijds, mogen sinds enige tijd samen op gaan. Ook binnen het WODC is de belangstelling voor deze relatie groeiend. Dit blijkt ondermeer uit de recente WODC studie *De hersenen in beeld* van De Kogel.

Het is in dit tijdsgewricht dat de studie uit dit cahier werd uitgevoerd: een onderzoek naar de effecten van voedingsstoffen op het gedrag van jongvolwassen gedetineerden. Een niet alledaagse experimentele studie in een detentie-setting die, hoewel de uitvoering verre van eenvoudig bleek, aantoonde dat onderzoek volgens de 'gouden standaard' – gerandomiseerd, dubbel-blind en placebo-gecontroleerd – ook binnen het gevangeniswezen, niet onmogelijk is.

Het onderzoek is een eerste poging om een nieuw pad te bewandelen. Op weg naar een toekomst waar voedingsinterventies misschien wel een plek hebben naast bestaande interventies zoals de medicamenteuze behandeling en cognitieve gedragstherapie.

Maar zover is het nog lang niet. De studie in dit cahier sluit aan op slechts een paar soortgelijke studies die zijn uitgevoerd in de VS en Engeland, onvoldoende voor zelfs een bescheiden meta-studie.

Wel hebben voedingsinterventies die gericht zijn op gedragsverandering een paar aantrekkelijke eigenschappen. Ze zijn veilig en goedkoop. En de enige denkbare bijwerking is – heel voor de hand liggend, alhoewel nog niet onomstotelijk bewezen – een verbeterde fysieke gezondheid.

Kortom: weinig risico, economisch en misschien ook effectief. Redenen genoeg om het ingeslagen pad verder te verkennen.

Ap Zaalberg

Projectleider Voeding en agressieregulatie

Dankwoord

Een experimentele studie uitvoeren in een detentie-omgeving, multi site nog wel, vereist veel energie en coördinatie. De onderzoekers willen dan ook op de eerste plaats alle PIW-ers en medewerkers van penitentiaire inrichtingen bedanken die aan dit onderzoek mee hebben gewerkt. Daarnaast dank aan de stagiaires Liesbeth Hobo, Ellen Maaskant, Annemarieke Lammertink, Laura Leenarts en Thijs Emons voor hun aandeel in (onder andere) het verzamelen van gegevens op de diverse locaties. Verder dank aan de vele personen die advies gaven op onderdelen van het onderzoek of in de uitvoering hielpen, met name Eddy Brand (DJI), Marinus Spreen (EFP) en Teresa Allan (City University, Londen). Dank ook aan Frans Leeuw en Stefan Bogaerts (WODC) voor hun enthousiasmering en advisering tijdens het project. Speciale dank aan Bernard Gesch van Oxford University voor zijn adviezen betreffende de opzet en uitvoering van de studie en Gert Schuitemaker die adviseerde over de samenstelling van het vitamines/mineralen supplement. En last but not least: de jonge gedetineerden die de supplementen dan wel placebo's slikten. Zonder hún medewerking was er sowieso geen onderzoek geweest.

Inhoud

Afkortingen	1
Samenvatting	3
1 Aanleiding en context	5
2 Effecten van voedingssupplementen op agressie, regelschendend gedrag en psychische klachten van jongvolwassen Nederlandse gedetineerden	7
2.1 Inleiding	7
2.1.1 Eerder onderzoek naar de relatie tussen voedingsstatus en psychische problematiek	7
2.1.2 Onderzoek naar de relatie tussen voedingsstatus en agressie en criminaliteit	8
2.1.3 Aanleiding tot het huidige Nederlandse onderzoek	9
2.1.4 Methode van onderzoek	9
2.1.5 Proefpersonen	9
2.1.6 Medisch ethische toetsing	10
2.1.7 De interventie: samenstelling van de voedingssupplementen en placebocapsules	10
2.1.8 Onderzoeksprocedure	13
2.1.9 Onderzoeksvraagstelling en statistische analyses	14
2.2 Resultaten	15
2.2.1 Deelnemende Instellingen en proefpersonen	15
2.2.2 Algemene scores en associaties tussen de gebruikte instrumenten	16
2.2.3 Vergelijkingen wat betreft uitgangssituatie van de twee groepen	18
2.2.4 Effecten van de supplementen op de agressiviteit van de gedetineerden	19
2.2.5 Effecten van de supplementen op de psychische conditie van de gedetineerden	22
2.2.6 Overzicht resultaten uitgedrukt in percentuele reducties of stijgingen	23
2.3 Conclusies en Discussie	23
Summary	27
Literatuur	29

Afkortingen

AVL	Agressie VragenLijst
ADH	Aanbevolen Dagelijkse Hoeveelheid
AQ	Aggression Questionnaire
Dha	Docosahexaeenzuur
DJI	Dienst Justitiële Inrichtingen
Epa	Eicosapentaeenzuur
GHQ-28	General Health Questionnaire - 28
Gla	Gammalinoleenzuur
IRR	Incident Rate Ratio
JOVO	Jongvolwassene
METiGG	Medisch-Ethische Toetsingscommissie instellingen Geestelijke Gezondheidszorg
PI	Penitentiaire Inrichting
SCL-90	Symptom CheckList - 90
SDAS	Social Dysfunction and Aggression Scale
SOAS-R	Staff Observation Aggression Scale — Revised

Samenvatting

In dit cahier staat een onderzoek dat tussen eind 2005 en februari 2007 werd uitgevoerd in een aantal penitentiaire inrichtingen centraal. De studie had tot doel te onderzoeken of de mate van agressiviteit en de psychische conditie van jong volwassen gedetineerden in positieve zin beïnvloed konden worden door in te grijpen in hun voedingsstatus. Hiervoor slikten 221 jongvolwassen gedetineerden, gedurende minimaal één en maximaal drie maanden, voedingssupplementen dan wel placebo's. De actieve capsules bevatten zowel essentiële vetzuren (ω -3 en ω -6) als een veelheid aan vitaminen en mineralen. De resultaten wijzen erop dat het aantal incidentenregistraties gedaald was tijdens de nameting voor de groep die voedingssupplementen had gekregen ($n = 115$) ten opzichte van de placebogroep ($n = 106$). Deze bevinding wat betreft de ontwikkeling van het aantal gerapporteerde incidenten is in lijn met de resultaten van een eerder Brits onderzoek van Gesch en collega's (2002a) welke de aanleiding vormde tot deze Nederlandse studie. Aangezien echter op een aantal andere agressievragenlijsten geen significante verbeteringen werden gevonden kan niet zonder meer gesteld worden dat deze studie een antiagressief effect van voedingssupplementen heeft aangetoond. Daarnaast werd in de huidige steekproef van jongvolwassen gedetineerden geen significante reducties van psychische klachten waargenomen. De huidige bevindingen wat betreft de ontwikkeling van het aantal incidentenregistraties zijn naar de mening van de auteurs van dit verslag echter dermate veelbelovend dat er, mede ook op basis van eerdere onderzoeksbevindingen, aanleiding is verder onderzoek naar de mogelijke anti-agressieve effecten van voedingssupplementen onder plegers van (gewelddadige) delicten aan te bevelen. Dergelijk vervolgonderzoek zou dan met name bij proefpersonen dienen te worden uitgevoerd waarbij agressie en beheersmatige problematiek zeer sterk op de voorgrond staan. In hoofdstuk 1 wordt de aanleiding van het onderzoek geschetst en de context waarin het werd uitgevoerd. Van het onderzoek zelf wordt verslag gedaan in hoofdstuk 2.

1 Aanleiding en context

Er bestaat groeiend bewijs voor de stelling dat er een relatie is tussen voeding(s-gewoonten) en gedrag. In 2004 kwam deze relatie tot twee keer toe door middel van Kamervragen onder de aandacht van het Gevangeniswezen.

Aanleiding was een onderzoek, uitgevoerd in een Engelse gevangenis voor jongvolwassen mannen, waaruit bleek dat agressie onder gedetineerden aanzienlijk afneemt wanneer zij voedingssupplementen (multivitaminen/mineralen en essentiële vetzuren) krijgen toegediend. Ook in de media werd aandacht besteed aan het onderzoek. Aan de Tweede Kamer werd – destijds door de minister, naar aanleiding van eerder genoemde Kamervragen – toegezegd de uitkomsten van onderzoeken waarin de relatie tussen voeding en gedrag wordt gesuggereerd, op bruikbaarheid voor het Nederlandse Gevangeniswezen te toetsen.

Voor Justitie – DJI in het bijzonder (met name het gevangeniswezen) – leek vooral de in het Britse onderzoek gesuggereerde relatie tussen voeding en agressieregulatie van belang. Van de mogelijk agressieregulerende werking van voedingssupplementen zouden zowel het personeel (veiligheid, wellicht minder incidentgerelateerd ziekteverzuim) als gedetineerden (veiligheid, minder maatregelen tijdens de detentie) kunnen profiteren.

Daarnaast zouden de op gedragsbeïnvloeding gerichte voedingsinterventies wellicht ook mogelijkheden bieden voor de jeugdsector (vermindering incidenten, verbeterde cognitieve vaardigheden) en het programma TR (vermindering agressieve recidive). Onderzoekers schetsten twee belangrijke voordelen van interventies met voedingssupplementen (mits gebruikt in gematigde dosering): ze zijn zeer waarschijnlijk veilig – er worden in studies geen, of slechts onschuldige bijwerkingen waargenomen – en het kostenaspect. Voedingsinterventies zijn goedkoop.

Quick literatuurscan

Er werd door de afdeling Uitvoeringsbeleid van de sector Gevangeniswezen in samenwerking met de Concernstaf Uitvoeringsbeleid van DJI een beknopte literatuurscan uitgevoerd. Tijdens deze scan werden in de onderzoeksliteratuur voldoende interessante aanknopingspunten over het verband tussen voeding en gedrag aangetroffen om een eigen initiatief te ontplooiën. Het ging om een vrij fors aantal observationele en ecologische studies naast een beperkt aantal – vaak kleine – interventiestudies. Ook werden in de literatuur aanwijzingen gevonden voor mogelijke onderliggende biochemische werkingsmechanismen. Veel onderzoek betrof de relatie tussen voeding en psychiatrische ziektebeelden, waarvan enkele – bijvoorbeeld adhd – relevantie hebben voor het justitiewerkveld.

Bij een aantal studies stond de relatie tussen voeding en het gedrag van gedetineerden centraal. Het ging om wat oudere studies (vanaf eind jaren '70), uitgevoerd in de VS door Schoenthaler (bijvoorbeeld Schoenthaler 1983a, Schoenthaler 1983b; Schoenthaler et al. 1996) en de meer recente, hierboven genoemde Britse studie van Gesch (Gesch et al., 2002a).

Duidelijk werd dat het, uitgaand van de huidige stand van zaken in de wetenschap, nog niet mogelijk was zonder aanvullend onderzoek bevindingen zonder-

meer in de penitentiaire praktijk toe te passen. Binnen DJI werd dan ook besloten de Engelse bevindingen eerst zelf te toetsen voordat vervolgstappen aan de orde zouden kunnen komen. Dit onderzoek werd ingebed in een project, *Voeding en agressieregulatie*.

Project voeding en agressieregulatie

In het project *Voeding en agressieregulatie* werd beoogd door ingrepen in de voedingsstatus van gedetineerden het aantal (veelal gewelds-)incidenten binnen het gevangeniswezen te verlagen. De afdeling Personeelsmanagement van DJI had vanuit haar verantwoordelijkheid voor het welzijn van het inrichtingspersoneel bijzondere aandacht voor het project en stelde middelen ter beschikking. Het aanvankelijke idee was om na een replicatie van het Britse onderzoek, indien succesvol, de mogelijkheid van bredere toepassing te onderzoeken. Tijdens de oriëntatie op onderzoeksmogelijkheden werden contacten gelegd met diverse voedings- en gedragswetenschappers. Het onderzoek werd begeleid door gedragswetenschappers van de Radboud Universiteit in Nijmegen.

Keuze van de onderzoeksgroep

Gezocht werd naar een onderzoeksgroep met een hoge incidenten base rate. Centraal verzamelde incidentenregistraties wezen erop dat jongvolwassen gedetineerden mannen van alle groepen het hoogste incidentenniveau kennen.¹ De keuze viel daarom op de afdelingen waar deze mannen verblijven, zogenoemde JOVO-afdelingen. Acht inrichtingen met een dergelijke afdeling bleken bereid aan het onderzoek mee te werken.

Verslag van het onderzoek

Hoofdstuk 2 bevat het verslag van het onderzoek zoals dit in de acht deelnemende inrichtingen met een JOVO-afdeling werd uitgevoerd. Dit verslag werd in de zomer van 2007 als bijlage gevoegd bij een nota aan de staatssecretaris. Alhoewel het onderzoek resultaat liet zien – in termen van een reductie van het aantal door het personeel gerapporteerde aantal incidenten in de supplementenconditie van het onderzoek in vergelijking met de placeboconditie – bleven er ook vragen. Zo bleek dat, noch bij agressiebepalingen anders dan het tellen van incidenten, noch bij het vaststellen van psychische klachten, effecten konden worden aangetoond. De bewindsvrouw werd daarom geadviseerd eerst het wetenschappelijk discours rond het onderzoek af te wachten alvorens vervolgstappen te ondernemen.

Status van het verslag

Het onderzoeksverslag zoals gerapporteerd in hoofdstuk 2 heeft een voorlopig karakter. Het wordt in een compactere vorm ter publicatie aangeboden aan een peer reviewed Engelstalig vaktijdschrift.

¹ Enkele kleine groepen met een hoger incidenten niveau zoals landelijke afzonderingsafdelingen bleven buiten beschouwing.

2 Effecten van voedingssupplementen op agressie, regelschendend gedrag en psychische klachten van jongvolwassen Nederlandse gedetineerden

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat het voorlopige verslag van een onderzoek dat in het Nederlandse Gevangeniswezen in de periode van eind 2005 tot en met maart 2007 werd uitgevoerd. Onderzocht werd of de mate van agressiviteit en de psychische conditie van jong volwassen gedetineerden beïnvloed kan worden door hun voedingsstatus te verbeteren. Hiervoor kregen 221 jongvolwassen gedetineerden, gedurende minimaal één en maximaal drie maanden, voedingssupplementen dan wel placebo's toegediend. Alvorens in detail op de gebruikte onderzoeksmethode en de eerste voorlopige resultaten in te gaan van het huidige onderzoek, wordt hieronder een aantal eerder uitgevoerde studies beschreven waarin de verbanden tussen inname van bepaalde voedingsstoffen en psychiatrische en gedragsmatige problematiek onderzocht werden.

2.1.1 Eerder onderzoek naar de relatie tussen voedingsstatus en psychische problematiek

Een aantal studies heeft gewezen op mogelijke verbanden tussen inname van bepaalde voedingsstoffen (bijvoorbeeld ω -3 vetzuren die onder andere door visconsumptie in ons lichaam komen) en de psychische gesteldheid. Zo werd wat betreft stemmingsstoornissen gerapporteerd dat het innemen van ω -3 vetzuren kan leiden tot een verbetering van het toestandsbeeld (Stoll, et al., 1999; maar zie ook Hakkarainen et al., 2004, voor negatieve bevindingen). Hallahan et al. (2007) onderzochten meer recentelijk de veranderingen in de mentale conditie van zichzelf verwondende psychiatrische patiënten na suppletie met ω -3 vetzuren. Deze placebogecontroleerde studie werd in één instelling uitgevoerd en had een beperkte omvang (n totaal = 49). Ten opzichte van de placebogroep bleken de patiënten die ω -3 vetzuren namen significant minder depressiviteit en suïcidale gedachten te rapporteren. De patiënten die supplementen kregen ervoeren verder een reductie van het aantal situaties dat als stressvol werd aangemerkt ten opzichte van de placebogroep. Geen significante verschillen werden echter gevonden in de mate van impulsiviteit en agressiviteit onder invloed van de suppletie in deze studie.

Daarnaast laat onderzoek met ω -3 vetzuren soms bescheiden, maar significante, effecten zien bij schizofrenie, zowel op de positieve als negatieve symptomen. (zie bijvoorbeeld Peet, 2003; Emsley et al., 2002). Daarnaast werden significante symptoomreducties gerapporteerd bij chronisch schizofrene patiënten wanneer

ze een beperkte hoeveelheid ω -3 vetzuren, in combinatie met vitamine E en C, innamen (Arvindakshan et al., 2003).

Mogelijk dat er dus relaties bestaan tussen wat wij eten en de kans om psychiatrische symptomen te ontwikkelen (zie ook Noaghiul & Hibbeln, 2002; Peet, 2004). In een justitieel kader is de vraag relevant in hoeverre er mogelijk ook relaties bestaan tussen de voedingsstatus enerzijds en agressief en crimineel gedrag anderzijds. Hieronder wordt nader ingegaan op de resultaten van een aantal studies waarin dit mogelijke verband nader is onderzocht.

2.1.2 Onderzoek naar de relatie tussen voedingsstatus en agressie en criminaliteit

Schoenthaler voerde vanaf de tachtiger jaren van de vorige eeuw in de VS een aantal, vaak grootschalige onderzoeken uit onder zowel scholieren als gedetineerden (bijvoorbeeld Schoenthaler, 1983a; Schoenthaler, 1983b; Schoenthaler, Doraz, & Wakefield, 1986; Schoenthaler et al., 1996) Zijn interventies behelsden zowel vitaminen-mineralen suppletie als de eliminatie van additieven en suiker. Zowel bij scholieren als gedetineerden meldt hij aanmerkelijke reducties van agressie en regelschendend gedrag. Schoenthalers werk kende echter, vooral in de beginjaren, methodologische tekortkomingen, zoals het ontbreken van controlegroepen.

Ook resultaten van Adrian Raine en collega's suggereren dat verbetering van de voeding op jonge leeftijd (3 tot 5 jaar) wellicht zou kunnen leiden tot een vermindering van antisociaal en crimineel gedrag op latere leeftijd (namelijk 23- tot 26-jarige leeftijd; Raine et al., 2003). Bij deze laatste studie werden echter naast voedingsinterventies ook andere interventies (zoals onderwijs in kleine groepen en extra lichamelijke oefening) toegepast.

In een dubbelblind onderzoek onder een beperkte steekproef van vrouwen met een borderline persoonlijkheidsstoornis ($n = 30$) werden aanwijzingen gevonden dat zowel hun somberheid als hun agressiviteit afnamen onder invloed van inname van het ω -3 vetzuur epa^2 (Zanarini & Frankenburg, 2003). In de eerder genoemde studie van Hallahan et al. (2007) onder 49 zelfverwondende patiënten werd echter, ondanks de bevinding dat de depressiviteit en suicidale gedachten significant afnamen na inname van ω -3, geen reductie gevonden in het aantal episodes van zelfverwonding.

Een sterke aanwijzing dat het gebruik van voedingssupplementen agressiviteit onder gedetineerden zou kunnen reduceren wordt gevonden in een grootschaligere studie van Gesch et al. (2002a). Het betreft een placebogecontroleerde, dubbelblinde studie met voedingssupplementen onder een groep Engelse jongvolwassen gedetineerden (leeftijd variërend van 18 tot 23 jaar) in een *high security* gevangenis (de Ayesbury gevangenis). In deze studie slikten in totaal 172 gedetineerden twee weken of langer supplementen ($n = 90$) dan wel placebo's ($n = 82$). Als uitkomstmaat werd het aantal rapporten van agressief, antisociaal en regelschendend gedrag gehanteerd. Het aantal (agressieve) incidenten in de groep die voedingssupplementen kreeg – een lage dosis ω -3 vetzuren en een vrij hoge dosis ω -6 vetzuren (vooral linolzuur), aangevuld met een multivitaminen-mineralen preparaat - bleek met 26% gedaald ten opzichte van gedetineerden die placebo's

² Eicosapentaeenzuur.

ontvingen. De reductie in de groep die supplementen kregen bedroeg van voor naar nameting 35%. De Britse onderzoekers constateerden verder (Eves & Gesch, 2003) dat de onderzochte groep weliswaar voldoende essentiële voedingsstoffen via het gevangensmenu kreeg aangeboden, maar dat deze voedingsstoffen lang niet altijd werden genuttigd. Vooral de inname van vitamine D, selenium, zink, jodium en magnesium lag gemiddeld beneden de aanbevolen hoeveelheid.

Zowel Gesch (2002b) als andere onderzoekers (bijvoorbeeld Zanarini & Frankenburger, 2003) wijzen op de relatieve veiligheid van voedingsinterventies. Daarnaast bestaan er volgens Gesch (2002b) mogelijk effectieve (preventieve) toepassingen buiten detentie, zoals onder jeugdigen in achterstandswijken en onder ex-gedetineerden.

2.1.3 Aanleiding tot het huidige Nederlandse onderzoek

De bovenbeschreven studie van Gesch en collega's (2002a) in de Aylesbury gevangenis kreeg veel aandacht in de media, ook in Nederland. De Kamerleden Rietkerk en Atsma (CDA) stelden aan de Minister van Justitie vragen³ over het onderzoek. In zijn antwoord⁴ op deze Kamervragen zegde de Minister toe de Engelse bevindingen op bruikbaarheid voor het Nederlandse Gevangeniswezen te gaan onderzoeken. Het onderhavige onderzoek dat werd uitgevoerd in acht penitentiaire inrichtingen is daarvan het gevolg.

2.1.4 Methode van onderzoek

Het betreft een gerandomiseerde, placebogecontroleerde studie die in veel opzichten vergelijkbaar is met de studie van Gesch en collega's (2002a). Een van de verschillen is dat het in het onderhavige onderzoek gaat om een studie in meerdere inrichtingen waardoor mogelijk de generaliseerbaarheid voor wat betreft de totale groep van Nederlandse jongvolwassen gedetineerden vergroot kon worden. Achtereenvolgens wordt hieronder ingegaan op de kenmerken van proefpersonen en de inrichtingen waar zij verbleven, de samenstelling van de voedingssupplementen en placebocapsules, en de tijdens het onderzoek gevolgde procedure en gebruikte meetinstrumenten.

2.1.5 Proefpersonen

Om dicht bij het Engelse onderzoek te blijven werd gezocht naar een wat leeftijd betreft vergelijkbare populatie. Die werd gevonden binnen de afdelingen voor jongvolwassen gedetineerden, ook wel aangeduid als JOVO-afdelingen. In de regel verblijven op JOVO-afdelingen gedetineerden die 18 tot 25 jaar oud zijn, maar in uitzonderingsgevallen kan het ook om oudere gedetineerden gaan. Het Gevangeniswezen kende bij aanvang van het onderzoek een dertiental JOVO-afdelingen verspreid over het land, samen goed voor ongeveer 850 detentieplaatsen. JOVO-afdelingen hadden (onder andere) als doel jonge gedetineerden

³ Schriftelijke vragen van de leden Rietkerk en Atsma (CDA), dd 24 maart 2003, nr. 2020309200.

⁴ Brief van de minister van Justitie, mede namens de staatssecretaris van Volksgezondheid, Welzijn & Sport aan de Tweede Kamer, dd 14 april 2003, 5220705/03/DJC.

af te schermen van meer 'doorgewinterde' criminelen ten einde verdere criminële 'besmetting' te voorkomen. Het programma-aanbod was meer dan op andere afdelingen, gericht op resocialisatie. Het JOVO-circuit kende verder een tweedeling. Enerzijds waren er huizen van bewaring, waar gedetineerden in preventieve hechtenis verbleven en gevangenen, voor zogenaamde 'afgestraften.' Gedurende de onderzoeksperiode werd een breed opgezette reorganisatie binnen DJI ingezet. De verwachting bestond dat de JOVO-afdelingen daarbij zouden verdwijnen. Bij het afsluiten van het onderzoek was deze sluiting echter nog niet gerealiseerd (de ontmanteling is inmiddels in gang gezet). Wel werd praktische hinder ondervonden van plotselinge bestemmingswijzigingen (sluiten van afdelingen, verplaatsing afdelingen) en een niet voorziene leegstand van cellen op een aantal afdelingen.

Uiteindelijk konden 221 jong volwassen gedetineerden, verspreid over een aantal locaties in het onderzoek geïncorporeerd worden. De proefpersonen gaven *written informed consent* voor deelname aan het onderzoek nadat zij zowel mondeling als schriftelijk over het onderzoek waren geïnformeerd. In de resultatensectie wordt in meer detail ingegaan op de herkomst en kenmerken van de 221 aan het onderzoek deelnemende JOVO's.

2.1.6 Medisch ethische toetsing

Een verzoek tot medisch ethische toetsing van het onderzoek werd ingediend bij de Stichting Medisch-Ethische Toetsingscommissie Instellingen Geestelijke Gezondheidszorg (METiGG), Kamer Zuid. Goedkeuring vond plaats na een revisieronde op 11 november 2005. De METiGG eiste vooral grote zorgvuldigheid ten aanzien van aansprakelijkheid bij mogelijke negatieve neveneffecten en stelde hoge eisen aan het voorlichtingsmateriaal en de rechten van de deelnemers

2.1.7 De interventie: samenstelling van de voedingssupplementen en placebocapsules

Getracht werd de te onderzoeken interventie – het aanbieden van vitaminen, mineralen en essentiële vetzuren – zo goed mogelijk aan te passen aan recente inzichten. Dit had vooral gevolgen voor de samenstelling van de vetzuurcapsules. Deze werden gekenmerkt door hogere gehalten aan epa en dha⁵, een iets lager gehalte aan gla ten opzichte van de studie van Gesch en collega's (2002a) en het achterwege laten van linolzuur. Dit laatste omdat linolzuur afdoende in het huidige dieet aanwezig lijkt te zijn (in tegenstelling tot het Engelse dieet ten tijde van de Aylesbury studie).

Ook werden enkele ingrediënten in grotere hoeveelheid (met name magnesium) en in beter opneembare vorm aangeboden. Het Nederlandse vitamine/mineralen preparaat was een product dat in overleg met de onderzoekers werd samengesteld, terwijl in de Aylesbury studie gebruik werd gemaakt van een vrij ver-

⁵ Epa (eicosapentaëenzuur) en dha (docosahexaëenzuur) zijn essentiële vetten die veel voorkomen in vette vis, gla (γ -linoleënzuur) is een plantaardig vet dat ondermeer ontstekingsremmende eigenschappen heeft. Van al deze vetzuren wordt verondersteld dat zij – een overigens nog weinig opgehelderde – relatie kunnen hebben met gedag. Zie voor een overzicht van de relevante literatuur op het gebied van (lange keten meervoudig onverzadigde) vetzuren Hornstra (www.nutrivit.co.uk/professional/PDFs/Omega_3%20book.pdf).

krijgbaar preparaat⁶. De supplementen die in het onderhavige onderzoek werden gebruikt werden door twee leveranciers geleverd, waarvan één de vitaminen en mineralen⁷, en de ander de essentiële vetzuren⁸, verzorgde.

Vitaminen & mineralen

Aangezien het doel van de interventie was om mogelijke tekorten aan essentiële voedingsstoffen weg te nemen, werd gestreefd naar een zo compleet mogelijke samenstelling door in te zetten op 100% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid (ADH) van een groot aantal vitaminen en mineralen. Bij enkele ingrediënten was dit gezien het volume echter niet haalbaar. Dit gold met name voor de mineralen magnesium, calcium en kalium. Vooral magnesium lijkt uit eerder onderzoek gedragsbeïnvloedend te kunnen zijn (Mousain-Bosc et al., 2006). Er is verder zoveel mogelijk gebruik gemaakt van stoffen die adequaat worden gesorbeerd in de darm. Daarom werden bij voorkeur organische metaalverbindingen gebruikt. Omdat zo weinig mogelijk concessies zijn gedaan aan een ideale samenstelling, was het uiteindelijke volume te groot voor één capsule. Het gebruik van twee capsules was daarom noodzakelijk.

⁶ Forceval[®].

⁷ Het vitaminen/mineralen preparaat (Vitamax[®]) werd geleverd door het Nederlandse Parmalux. Deze firma stelde het supplement in samenspraak met één van de onderzoekers (A.Z.) samen.

⁸ De essentiële vetzuren werden geleverd door het Nederlandse Iduna Healthcare. De oorspronkelijke fabrikant was Efamol Ltd uit Groot-Brittannië. Het preparaat werd samengesteld in samenspraak met één van de onderzoekers (A.Z.).

Tabel 1 Samenstelling multivitaminen / mineralen-capsules

Actieve ingrediënten (per 2 capsules)	Vorm	
<i>Vitaminen / antioxidanten</i>		
Vitamine A	Retinolacetaat	2.500 IE
Bètacaroteen	Natuurlijke bètacaroteen	2.500 IE
Vitamine B1	Thiamine	1,2 mg
Vitamine B2	Riboflavine	1,6 mg
Vitamine B3	Nicotinamide	18 mg
Vitamine B5	Calciumpantothenaat	4 mg
Vitamine B6	Pyridoxaal-5-fosfaat	2 mg
Vitamine B11	Foliumzuur	400 µg
Vitamine B12	Cyanocobalamine	3 µg
Biotine		100 µg
Vitamine C	Ascorbinezuur	60 mg
Vitamine D3	Cholecalciferol	5 µg
Vitamine E ⁹	d-Alfa-tocoferyl acetaat	10 mg
<i>Mineralen</i>		
Calcium	Tricalciumfosfaat	100 mg
Magnesium	Magnesiumcitraat	100 mg
Zink	Zinkcitraat	15 mg
Ijzer	Ijzerfumeraat	12 mg
Mangaan	Mangaangluconaat	3 mg
Koper	Kopergluconaat	2 mg
Kalium	Kaliumchloride	4 mg
Jodium	Kaliumjodide	140 µg
Selenium	Natriumseleniet	50 µg
Chroom	Chroomchloride	200 µg
Molybdeen	Natriummolybdaat	250 µg
Gelatine (capsulehuls); de placebo's bevatten aardappelzetmeel i.p.v. vitaminen en mineralen.		

Essentiële vetzuren

Wat betreft de essentiële vetzuren werd gebruik gemaakt van een speciaal preparaat visolie van Efamol (merkloos). Daarnaast werd gebruik gemaakt van het bestaande preparaat Efamol teunisbloemolie®. De vetzuren werden in ondoorzichtige luchtdichte gelatine capsules van ongeveer 500 mg geleverd. De samenstelling was als volgt:

Tabel 2 Samenstelling vetzuur-capsules

Actieve ingrediënten	Per 4 capsules á 500 mg, Efamol visolie, merkloos	Per 2 capsules á 500 mg, Efamol teunisbloemolie®
Decosahexaeeenzuur (dha)	400 mg	-
Eicosapentaeeenzuur (epa)	400 mg	-
γ-linoleenzuur (gla)	-	100 mg
Vitamine E*	20 mg	10 mg

* Vitamine E beschermt de aanwezige vetzuren tegen oxidatie.

Van de bovengenoemde vetzuren waren bij start van de studie geen ADH waarden vastgesteld. Tot voor kort adviseerde de Gezondheidsraad 200 mg epa en dha (in een niet nader bepaalde verhouding) per dag. Recent is deze norm naar boven – 450 mg/dg – bijgesteld (Gezondheidsraad, 2006). Deze inname worden

⁹ Exclusief de vetzuurcapsules; deze bevatten samen 30 mg vit E.

vooral onderbouwd met de resultaten van onderzoek naar de positieve effecten van deze vetzuren op het hart- en vaatstelsel. Bij onderzoek dat gedragsverandering of symptoomvermindering bij psychische aandoeningen beoogt, wordt over het algemeen hoger ingezet (tot bijna 10 gram epa en dha; zie bijvoorbeeld Stoll et al., 1999). Veel gebruikte doses zijn ½ tot 2 gram per dag. Van epa is bekend dat hoge doseringen (> 3 gram/dag) het bloedstollingsbeeld soms kunnen beïnvloeden. De in deze studie gebruikte dosering (400 mg) ligt echter ruim onder dit niveau.

De meeste onderzoekers zetten vooral epa in, maar ook combinaties met dha en/of gla komen voor. Er zijn enkele onderzoeken bekend waarin uitsluitend dha werd ingezet. Over het algemeen lijken deze onderzoeken minder positief resultaat te laten zien (bijvoorbeeld Hamakazi et al., 1998) met uitzondering van één studie naar agressie onder studenten (Hamakazi et al., 1996)

De placebocapsules bevatten een mengsel van [verzadigde en (al dan niet meervoudig) onverzadigde] vetzuren in een verhouding die overeenkomt met de verhouding die in het westerse dieet wordt aangetroffen.

2.1.8 Onderzoeksprocedure

Potentiële kandidaten voor het onderzoek werden door een personeelslid of onderzoeksmedewerker benaderd om hun medewerking te vragen. Indien zij na geïnformeerd te zijn instemden en tekenden voor deelname werd een voormeting gepland. Bij de deelnemers werd een baselinemeting van een maand verricht waarin de regulier uitgebrachte rapporten en eventuele aanvullende agressieregistraties (aan de hand van de Staff Observation Aggression Scale – Revised; SOAS-R; Nijman et al., 1999) werden verzameld om de uitgangssituatie wat betreft incidenten en regelovertradingen in kaart te brengen. Alvorens vervolgens te starten met inname van de voedingssupplementen dan wel placebo's werd de proefpersonen gevraagd een aantal vragenlijsten in te vullen. Het ging om het verzamelen van gegevens betreffende de mate van agressiviteit en vijandigheid met de Agressie VragenLijst (AVL, in het Engels Aggression Questionnaire, oftewel AQ, genaamd; zie Meesters et al., 1996), het algemene welbevinden met de General Health Questionnaire-28 (GHQ-28; Koeter & Ormel, 1991) en psychische klachten met de Symptom CheckList-90 (SCL-90; Arrindell & Ettema, 1986). Op de dag dat de proefpersonen deze vragenlijsten invulden werd ook aan het personeel gevraagd een inschatting te maken van de mate van agressiviteit die de betrokken gedetineerde gedurende de voorafgaande week had laten zien. Dit geschiedde aan de hand van de uit 11 items bestaande Social Dysfunction and Aggression Scale (SDAS; Wistedt et al., 1990).

Na deze voormetingen werd met de dagelijkse voedingssuppletie dan wel het innemen van placebo's aangevangen. Inname van de supplementen vond plaats in het bijzijn van een medewerker van de penitentiaire inrichting.¹⁰ Beoogd werd de gedetineerden maximaal drie maanden supplementen of placebo's te laten innemen, met een minimumtermijn van een maand (30 dagen) om in de studie geïncorporeerd te kunnen worden. De deelnemers ontvingen een (finan-

¹⁰ Een punt van kritiek op de Aylesbury studie was het ontbreken van toezicht op inname van de supplementen. Controle vond slechts achteraf plaats middels intensieve celinspectie en visitatie. In de onderhavige studie werd dus getracht en hoge compliance te bereiken door het slik-ken in het bijzijn van een medewerker van de inrichting te laten geschieden.

ciële) compensatie voor hun inspanningen. Voor de blinding waren viercijferige nummers gegenereerd die at random aan één van de condities waren gekoppeld (placebo of actief). Per deelnemende inrichting werden afspraken gemaakt over het aantal te leveren proefpersonen. Deze inrichtingen kregen even zo veel opvolgende nummers toegewezen. Zowel de deelnemers, als de onderzoekers waren blind voor deze toewijzing.

Bij de afsluiting van de periode van inname van voedingssupplementen danwel placebo's werden de bovengenoemde instrumenten (AVL, GHQ-28, SCL-90 & SDAS) nogmaals gescoord. Uitsluitend in het geval dat de gedetineerden gedurende minimaal één maand de capsules hadden ingenomen en tevens vragenlijsten tijdens voor- als de nameting hadden ingevuld werden ze in de uiteindelijke dataset opgenomen.¹¹ Nadat alle gegevens van de 221 proefpersonen die aan deze criteria voor inclusie voldeden (dubbel) in SPSS waren ingevoerd, werden de data 'gedebindeerd' met behulp van de codes .

2.1.9 Onderzoeksvraagstelling en statistische analyses

Aan de hand van het bovenstaande onderzoeksdesign werd beoogd te onderzoeken of:

Jongvolwassen gedetineerden die dagelijks voedingssupplementen slikken, met daarin verscheidende vitaminen en mineralen en een hoeveelheid visolie bevattende de ω -3 (vis)vetzuren eicosapentaeenzuur (epa), decosahexaeenzuur (dha) en teunisbloemolie bevattende het ω -6 vetzuur γ -linoleenzuur (gla), tijdens de nameting minder agressief en regelschendend gedrag vertonen (AVL, SDAS en rapportages van incidenten) en minder psychische klachten rapporteren (GHQ-28 en SCL-90 scores) ten opzichte van gedetineerden die placebo's slikken.

Eventuele verschillen tussen de actieve conditie en placebogroep op de verschillende uitkomstmaten tijdens voor- versus nameting werden getoetst door gebruik te maken van de 'repeated measures' procedure in SPSS 15.0. In deze toetsen worden eventuele verschillen in uitgangssituatie tussen beide groepen meegenomen. Bij de uitkomstmaten met een niet-normale (rechtsscheve) verdeling en relatief veel nulcores (het betreft het aantal incidentenregistraties en de SDAS scores) worden non-parametrische Mann-Whitney U toetsen uitgevoerd op de verschilcores van voor- versus nameting voor beide groepen. Voor wat betreft het aantal registraties van incidenten per 1000 detentiedagen met hun erg specifieke verdeling worden in het kader van de replicatie van de eerdere Britse studie (Gesch et al., 2002a) negatieve binomiale regressieanalyses uitgevoerd, naast de Mann-Whitney tests. Met andere woorden, de ontwikkelingen in het aantal registraties van incidenten per 1000 detentiedagen worden onderzocht met het type analyse dat in de studie in de Ayesbury gevangenis eerder werd gebruikt. Bij het aantal incidentenregistraties wordt onderscheid gemaakt tussen het totale aantal incidentenregistraties en het aantal registraties

¹¹ Het aantal gedetineerden dat aan het onderzoek begon lag beduidend hoger: diverse proefpersonen stopten uit eigen beweging met deelname aan het onderzoek, in andere gevallen kon in verband met in vrijheidstelling dan wel overplaatsing het onderzoek niet worden afgerond. Verschillen tussen 'drop-outs' en voltooiers van de studie zullen nader worden geanalyseerd en gerapporteerd

van agressief en antisociaal gedrag met uitsluiting van drugsgelateerde overtredingen.¹² Alle statistische toetsen worden in lijn met de onderzoeksvraagstelling eenzijdig uitgevoerd met α op 0,05. Bevindingen waarbij de p-waarde tussen 0,05 en 0,10 ligt worden als trends in dit verslag vermeld, maar zijn niet significant.

2.2 Resultaten

2.2.1 Deelnemende Instellingen en proefpersonen

In totaal werden 221 jongvolwassen gedetineerden in het onderzoek geïnculdeerd. De gemiddelde leeftijd van de steekproef was 21,0 jaar (s.d. = 1,5; range van 18 tot 25 jaar). De verdeling van de 221 proefpersonen over de acht deelnemende Penitentiaire Inrichtingen (P.I.'s) is in tabel 3 weergegeven. Daarnaast toont de tabel verder dat na deblinding van de codes 115 van de 221 geïnculdeerde deelnemers (52%) voedingssupplementen bleken te hebben geslikt, terwijl 106 personen (48%) placebo's hadden ontvangen (zie tabel 3).

Tabel 3 Verdeling van proefpersonen en de verdeling van voedingssupplementen versus placebo's over de instellingen

Deelnemende Penitentiaire Inrichtingen (P.I.'s)	Placebo	Supplementen	Totaal
1 P.I. Nieuw Vosseveld Vught	31	36	67
2 P.I. Ooyerhoek Zutphen	23	25	48
3 P.I. Zwaag	18	11	29
4 P.I. Almere	8	15	23
5 P.I. Oosterhoek Grave	10	11	21
6 P.I. de Schie Rotterdam	10	5	15
7 P.I. Torentijd Middelburg	2	8	10
8 P.I. Overmaze Maastricht	4	4	8
Totaal	106 (48%)	115 (52%)	221 (100%)

De verdeling van supplementen en placebo's komt overeen met wat op grond van toeval (randomisatie) verwacht kan worden [$\chi^2(7) = 9,2$, $p = 0,24$]. In alle instellingen waren deelnemers geweest die supplementen en deelnemers die placebo's hadden ingenomen. Vierentwintig uur na eerste inname en aan het einde van het onderzoek werd een aantal deelnemers gevraagd of zij dachten supplementen of placebo's te slikken. De verzamelde gegevens suggereren dat de deelnemers na de eerste dag van inname niet boven kans konden 'raden' welke pillen ze hadden gekregen (maar deze gegevens werden beperkt door het personeel van de inrichtingen verzameld; zie noten 14 en 15). Meer specifiek gaf 51% het foute antwoord en 49% het juiste antwoord 24 uur nadat de eerste pillen waren ingenomen [$\chi^2(1) = 0,02$, $p = 0,89$].¹³ Aan het einde van het onderzoek, waarbij de deelnemers dus minimaal een maand, en maximaal drie maanden, capsules hadden geslikt, bleek echter dat de proefpersonen boven kans het juis-

¹² Bij de categorie drugsgelateerde incidenten gaat het om rapporten betreffende positieve uitslagen op drugtests, het aantreffen van drugs in de cel van de desbetreffende gedetineerde enz.

¹³ Door het afdelingspersoneel werd deze informatie na 24 uur bij 55 proefpersonen verzameld.

te antwoord gaven; 25% gaf aan het einde van het onderzoek het ‘foute’ antwoord op de vraag of ze dachten supplementen dan wel placebo’s te hebben geslikt [$\chi^2(1) = 22,3, p < 0,001$].¹⁴

Alvorens in te gaan op de associaties tussen het gebruik van voedingssupplementen en de ontwikkeling van de agressiviteit en psychische conditie van de gedetineerden, wordt hieronder eerst in beschrijvende zin ingegaan op de resultaten van de diverse metingen. Daarna wordt in twee hoofdstukken ingegaan op: 1) de resultaten wat betreft mogelijke reducties in agressiviteit zoals gemeten met de AVL, de SDAS, en het aantal registraties van agressieve incidenten en regelovertredingen;¹⁵ en 2) de resultaten van de supplementen versus de placebo’s wat betreft eventuele veranderingen in de psychische conditie van de gedetineerden (GHQ-28 en SCL-90 scores).

2.2.2 Algemene scores en associaties tussen de gebruikte instrumenten

In tabel 4 zijn de gemiddelde scores en standaarddeviaties en de ranges op de diverse gebruikte instrumenten weergegeven. Wat betreft het aantal incidentenregistraties wordt zoals eerder beschreven een onderscheid gemaakt tussen het totale aantal registraties en het aantal registraties van agressief/antisociaal gedrag met uitsluiting van drugs- en alcoholgerelateerde overtredingen.

Tabel 4 Gemiddelde scores op de gebruikte meetinstrumenten (voormeting) en omgerekende gemiddelde incidentenratio’s per 1.000 detentiedagen over de gehele onderzoeksperiode

Schaal	Incidentenratio Idem, excl. middelen-					
	AVL totaal	SDAS totaal	per 1.000 detentiedagen	gerelateerde overtredingen	GHQ-28 Totaal	SCL-90 Totaal
Mean	80,1 (n = 221)	5,1 (n=210)	9,6 (n=221)	6,9 (n=221)	24,4/7,2* (n=221)	146,2 (n=221)
s.d.	18,9	6,3	14,9	10,9	14,1 / 6,4	46,8
Range	39,4**–125	0–36	0–79,4	0–48,2	1–69/0– 25	90–372,4

* Gemiddelde GHQ-28 score wanneer de rekenmethode wordt gehanteerd waarbij aan de vier antwoordcategorieën van elk item 0, 0, 1 en 1 punt worden toegekend, in plaats van 0, 1, 2 en 3 punten.

** In enkele gevallen waren een beperkt aantal items niet ingevuld: bij de AVL en de GHQ-28 ging het om maximaal 2 niet ingevulde items; bij de SDAS om maximaal 1 niet ingevuld item en op de SCL-90 ging het om maximaal 5 niet ingevulde items. Omdat in deze gevallen de totaalscores naar rato van het aantal ingevulde items werden berekend bestaan in enkele gevallen totaalscores met decimalen.

Vergelijkingen met eerdere studies wijst uit dat de AVL score van 80,1 dicht ligt bij wat onder intramuraal behandelde TBS-patiënten gevonden wordt (m = 78,1, s.d. = 15,6; Hornsveld, van Dam-Baggen, Lammers, Nijman & Kraaimaat, 2004).¹⁶ Een eerdere studie onder 69 zeer jonge Nederlandse plegers van delicten (gemiddelde leeftijd van 16,2 jaar) liet echter een AVL-totaalgemiddelde zien van 91,6 (s.d. = 17,4; Morren & Meesters, 2002).

¹⁴ Ook hier gold dat deze informatie aan het einde van het onderzoek bij een beperkte groep verzameld werd (91 proefpersonen).

¹⁵ Het gaat hierbij om incidenten waarvoor een rapport dan wel een SOAS-R registratie was opgemaakt.

¹⁶ Maar, het is echter mogelijk dat de scores van de intramurale TBS patiënten beïnvloed zijn door de behoefte van patiënten uit deze groep om hun agressiviteit te bagatelliseren; zie Hornsveld et al., 2004.

Wat betreft de gemiddelde SDAS score van 5,1 is vergelijking tot op heden slechts mogelijk met steekproeven onder opgenomen psychiatrische patiënten. Ten opzichte van dergelijke steekproeven ligt de score van 5,1 van de jongvolwassen gedetineerden lager. Zo rapporteerden Rossberg en Friis (2003) een gemiddelde van 9,9 op de SDAS onder opgenomen psychiatrische patiënten in Noorwegen.

Wat betreft het aantal gerapporteerde incidenten (omgerekend tot een ratio van het aantal gerapporteerde incidenten per 1.000 detentiedagen) werd over de hele onderzoeksperiode (voor- en nameting samen) een gemiddelde van 9,6 incidenten per 1.000 detentiedagen gevonden (zie tabel 4). Indien alleen de voormeting werd beschouwd was de baserate 10,4 incidenten per 1.000 detentiedagen. Hiermee is sprake van een lagere baserate ten opzichte van de eerdere studie van Gesch en collega's (2002a) welke op 16 incidenten per 1.000 detentiedagen lag. Bij de incidentenratio's is sprake van niet-normale (rechtsscheve) verdelingen met relatief veel nulcores. Voor iets minder dan de helft van de gedetineerden (45%) werden tijdens de onderzoeksperiode één of meerdere incidenten gerapporteerd. Dit probleem speelt ook bij de SDAS scores, zij het in mindere mate.¹⁷

Een omgerekende GHQ-28 score van 7,2 (s.d. = 6,4.) suggereert verder een nogal ongunstig niveau van welbevinden onder de jongvolwassen gedetineerden, aangezien mannen in de normale Nederlandse bevolking gemiddeld 4,0 scoren wanneer deze omrekening wordt gebruikt (Koeter & Ormel, 1991).

De gemiddelde SCL-90 score van 146,2 ligt dicht bij een eerdere bevinding van Arrindell & Ettema (2003) die onder 257 volwassen gedetineerden een gemiddelde totaalscore van 153,1 vonden. Deze SCL-90 scores zijn relatief hoog ten opzichte van een normgroep van mannen uit de normale bevolking (m = 117,2, s.d. = 27,3), maar liggen wel weer lager dan het gemiddelde van mannelijke psychiatrische patiënten (m = 196,4, s.d. = 62,1) die poliklinisch werden behandeld. In tabel 5 zijn de verbanden tussen de verschillende metingen uitgedrukt in Pearson's r correlaties weergegeven.

Tabel 5 Verbanden tussen de verschillende metingen in termen van Pearson's r correlaties**

	AVL Totaal	SCL-90 Totaal	GHQ-28 Totaal	SDAS Totaal
SCL-90 – Totaal	0,47*			
GHQ-28 – Totaal	0,45*	0,82*		
SDAS – Totaal	0,34*	0,23*	0,28*	
Incidenten- ratio per 1000 dagen per gedetineerde	0,05	0,02	0,08	0,38*
Idem, exclusief middelengerelateerde overtredingen	0,08	-0,04	0,04	0,41*

* p < 0,001 (eenzijdig)

** Bij de instrumenten die gebruikt zijn voor herhaalde metingen werd de gemiddelde score van voor- en nameting gebruikt om de correlaties tussen de verschillende maten te berekenen.

De tabel laat zien dat de zelfrapportage scores (AVL, SCL-90 en GHQ-28 scores) significant met elkaar samenhangen. Daarnaast blijken ook de observatiematen

¹⁷ 15% van de proefpersonen scoorden op beide SDAS-metingen nul punten.

(SDAS scores en het aantal registraties van incidenten) onderling met elkaar samen te hangen. Opmerkelijk is dat geen verband tussen zelfrapportage van agressiviteit (AVL-scores) en het aantal registraties van incidenten wordt gevonden. De SDAS (observatie door het personeel van agressiviteit) is de enige maat die met alle metingen correleert, zij het dat deze correlaties matig zijn (correlaties tussen 0,23 en 0,41). De SDAS score correleert het sterkst met het aantal geregistreerde incidenten (exclusief middelengerelateerde overtredingen) per 1.000 detentiedagen ($r = 0,41$, $p < 0,001$).

Hieronder worden de twee groepen (voedingssupplementen versus placebo) wat betreft uitgangssituatie vergeleken. Het doel hiervan is na te gaan of er (ondanks de randomisatie) verschillen bestonden wat betreft de mate van agressiviteit en de psychische toestand tussen de twee groepen voordat met het innemen van supplementen dan wel placebo's werd aangevangen. Daarna wordt ingegaan op de resultaten van het onderzoek in termen van (eventuele) reducties in agressiviteit en psychische problematiek onder invloed van de voedingssupplementen.

2.2.3 *Vergelijkingen wat betreft uitgangssituatie van de twee groepen*

In tabel 6 wordt de groep die voedingssupplementen kregen vergeleken met de placebogroep. De tabel wijst uit dat er tijdens de voormeting geen (significante) verschillen bestonden tussen de twee groepen.

Tabel 6 **Vergelijkingen van uitgangssituatie van de twee groepen (voedingssupplementen versus placebo's)**

Variabele	Voedingssupplementen (n = 115 oftewel 52%)	Placebo's (n = 106 oftewel 48%)	Statistische vergelijkingen (tweezijdig)
Leeftijd bij aanvang studie	20,9 (s.d. = 1,5)	21,1 (s.d. = 1,6)	[t (219) = 1,1, p = 0,29]
Aantal dagen compliance (minimaal 30, maximaal 90)	77,6 (s.d. = 19,2)	73,9 (s.d. = 20,2)	[t (219) = 1,4, p = 0,16]
AVL totaal	79,7 (s.d. = 18,8)	80,5 (s.d. = 19,0)	[t (219) = 0,29, p = 0,78]
SDAS totaal	4,8 (s.d. = 6,6)	5,4 (s.d. = 6,0)	[M-W U* = 5.012,5, p = 0,25]
Incidenten-ratio voormeting (30 dagen)	11,0 (s.d. = 23,2)	9,7 (s.d. = 23,0)	[M-W U = 5.882,5, p = 0,53]
Idem, excl. drugs/alcohol gerelateerde incidenten	8,7 (s.d. = 21,2)	6,6 (s.d. = 16,2)	[M-W U = 5.980,5, p = 0,71]
GHQ-28 totaal	23,4 (s.d. = 12,9)	25,6 (s.d. = 15,3)	[t (219) = 1,2, p = 0,24]
SCL-90 totaal	142,7 (s.d. = 44,1)	150,0 (s.d. = 49,6)	[t (219) = 1,2, p = 0,25]

* M-W U = Mann Whitney U test.

De groepen verschilden tijdens de voormeting op geen van de onderzochte maten. Hieronder wordt ingegaan op de effecten van de supplementen op de mate van agressiviteit en vijandigheid (AVL, SDAS en aantal registraties van inci-

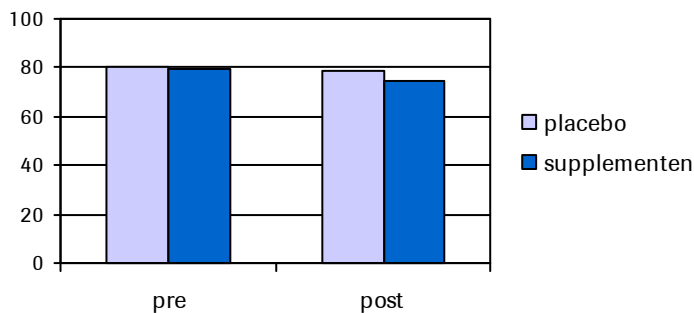
denten) en de psychische conditie van de gedetineerden (GHQ-28 en SCL-90 scores).

2.2.4 Effecten van de supplementen op de agressiviteit van de gedetineerden

AVL-scores

In figuur 1 zijn de door de gedetineerden gerapporteerde gevoelens van agressiviteit en vijandigheid voor beide groepen afzonderlijk tijdens voor- en nameting weergegeven. Het verschil in afname op de AVL tussen beide groepen was niet significant. Meer specifiek bedroeg de gemiddelde reductie in de AVL scores van de groep met supplementen 4,6 punten tegen een gemiddelde vermindering van 1,8 punten in de placeboconditie. Hoewel er dus sprake was van een trend dat proefpersonen die supplementen hadden geslikt minder gevoelens van vijandigheid en agressiviteit rapporteerden, bereikte het verschil niet een significant niveau [$F(1, 210) = 1,8, p = 0,091$; eenzijdig].¹⁸

Figuur 1 Ontwikkeling AVL-scores

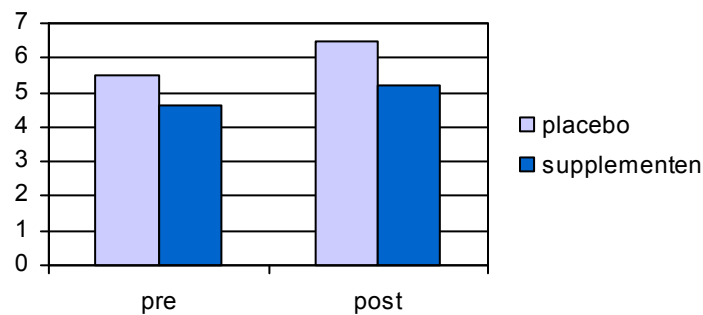


SDAS-scores

Voordat de gedetineerden begonnen met het innemen van voedingssupplementen dan wel placebo's werd hun mate van agressiviteit en ordeverstoring gedrag ook door de PIW-ers bepaald aan de hand van de SDAS. Later, op het moment van stoppen werd opnieuw een SDAS score bepaald over de voorafgaande week. Op deze wijze bepaald werd geen significant verschil gevonden in de ontwikkeling van de agressiviteit onder invloed van gebruik van voedingssupplementen [$Mann-Whitney U = 4.652,0, p = 0,23$, eenzijdig]. In figuur 2 zijn de scores van beide groepen tijdens voor- en nameting weergegeven.

¹⁸ Dergelijke *niet-significante* trends in de richting van verbetering werden op twee van de vier AVL subschalen gevonden, namelijk *woede* ($p = 0,059$; eenzijdig) en *fysieke agressie* ($p = 0,090$; eenzijdig) voor de groep die supplementen hadden gekregen in vergelijking met de placebo-groep.

Figuur 2 Ontwikkeling SDAS-scores



Geregistreeerde incidenten

Voor wat betreft de incidentenvariabelen werden eventuele verschillen die onder invloed van het innemen van voedingssupplementen ontstonden getoetst aan de hand van negatieve binomiale regressie analyses zoals eerder in de Britse studie van Gesch en collega's (2002a) werden uitgevoerd. Deze analyses houden rekening met de afwijkende verdeling van dergelijke incidentendata en het gegeven dat wanneer een persoon eenmaal een incident veroorzaakt heeft in de voormeting de kans op hernieuwd incidentgedrag later ook hoger ligt¹⁹. Als check op de resultaten van deze specifieke berekeningen werden tevens Mann-Whitney U tests in SPSS 15.0 uitgevoerd. Op deze wijze werd onderzocht of het aantal geregistreeerde incidenten per gedetineerde afgenomen was in de groep die de voedingssupplementen had gekregen in vergelijking met de placeboconditie. Hierbij werden het totale aantal geregistreeerde incidenten (zie figuur 3) en het totale aantal geregistreeerde incidenten exclusief alcohol- en drugsgerelateerde voorvallen (zie figuur 4), apart geanalyseerd.

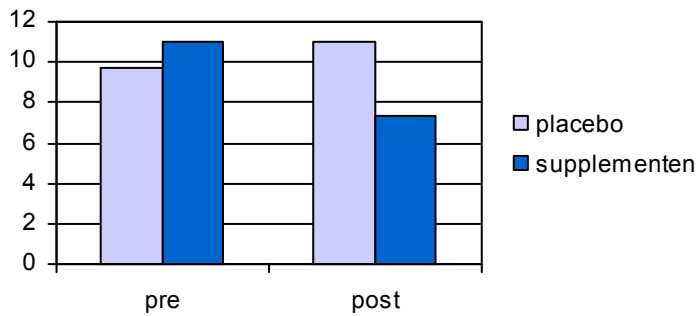
Voor wat betreft het totale aantal geregistreeerde incidenten (dus inclusief drugsgerelateerde overtredingen) werd met de negatieve binomiale regressieanalyse een significante reductie gevonden in de groep die voedingssupplementen hadden gekregen ten opzichte van de groep die placebocapsules hadden geslikt. (IRR²⁰ = 0,600²¹; p = 0,017, eenzijdig). Het aantal geregistreeerde incidenten voor de actieve conditie lijkt dus significant gedaald tijdens de nameting ten opzichte van de placebogroep. Met de aanvullende Mann-Whitney U-test werd eveneens een significante reductie in lijn met de onderzochte hypothese gevonden in de groep die de supplementen hadden gekregen ten opzichte van de controlegroep [Mann-Whitney U = 5314,5, p = 0,036, eenzijdig].

¹⁹ Deze negatieve binomiale regressie analyses werden uitgevoerd aan de hand van STATA v9 door een statistica van City University te Londen. Inderdaad bleek de kans op een later optredend incident voor dezelfde persoon een factor 1,6 hoger te liggen indien deze persoon in de voormeting reeds een incident had veroorzaakt.

²⁰ IRR = Incident Rate Ratio.

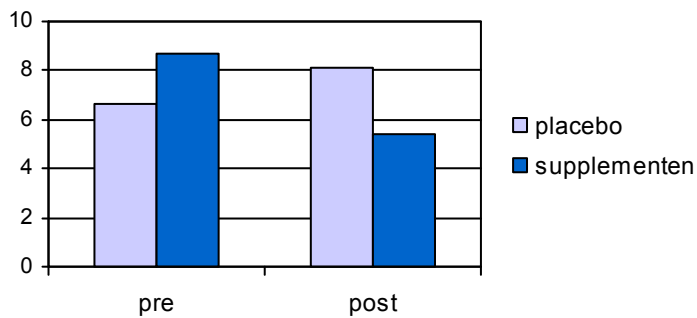
²¹ 95% CI: 0,37 - 0,96.

Figuur 3 Ontwikkeling incidenten-ratio's



Wat betreft het aantal incidentenregistraties exclusief alcohol- en drugsgerelateerde overtredingen werd tevens een significante reductie gevonden in de nameting voor de actieve conditie ten opzichte van de placeboconditie (IRR = 0,602²²; p = 0,020, eenzijdig). In dit geval leverde de Mann-Whitney U test echter geen significant resultaat op (Mann-Whitney U = 5.432,0, p = 0,055, eenzijdig).

Figuur 4 Ontwikkeling incidenten-ratio's, exclusief alcohol- en drugsincidenten



In tabel 7 zijn de veranderingen in incidentenratio's per 1.000 detentiedagen in percentages uitgedrukt.

Tabel 7 Veranderingen in aantallen geregistreeerde incidenten voor de supplementen- versus de placebogroep

	Incidentenratio totaal*	Incidentenratio (excl. alcohol- en drugsgerelateerde incidenten)
<i>Placebogroep (n=105)</i>		
voor	9.7	6.6
na	11.0	8.1
Verandering	+13%	+23%
<i>Supplementengroep (n=116)</i>		
voor	11.0	8.7
na	7.3	5.4
Verandering	-34%	-38%

* Aantal per 1.000 detentiedagen.

²² 95% CI: 0,37-0,98.

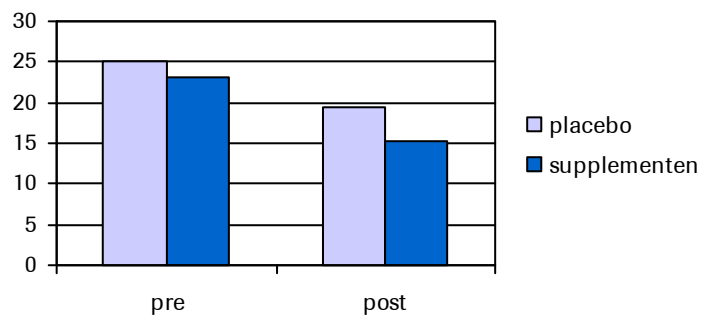
Hieronder wordt ingegaan op (eventuele) veranderingen in het welbevinden en psychische klachten van de gedetineerden zoals gemeten met de GHQ-28 en de SCL-90.

2.2.5 Effecten van de supplementen op de psychische conditie van de gedetineerden

GHQ-28 scores

In figuur 5 is de ontwikkeling van de GHQ-28 scores van voor- naar nameting weergegeven voor de actieve conditie ten opzichte van de placebogroep. Alhoewel de gedetineerden die voedingssupplementen hadden gebruikt percentueel het meeste vooruitgang in welbevinden rapporteerden (een lagere score betekend een betere psychische conditie) was het verschil tussen beide groepen niet significant [$F(1, 214) = 2,2, p = 0,069$; eenzijdig].²³

Figuur 5 Ontwikkeling GHQ-28 scores

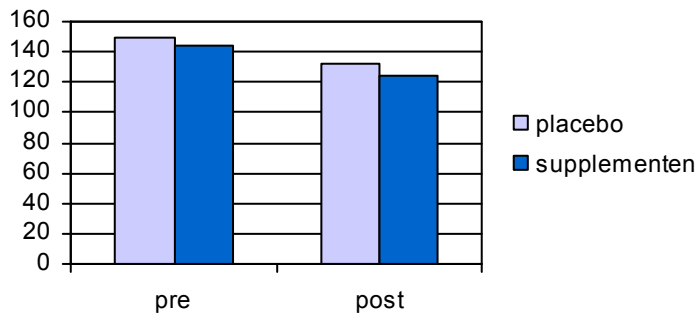


SCL-90 scores

In figuur 6 is de ontwikkeling van SCL-90 van voor- naar nameting weergegeven. Er werd geen verschil in de ontwikkeling van psychiatrische symptomen waargenomen onder invloed van het innemen van voedingssupplementen [$F(1, 211) = 0,25, p = 0,31$; eenzijdig]. Exploratieve analyses van de subschalen van de SCL-90, lieten geen significante verschillen noch trends zien die wezen op effecten van de voedingssupplementen ten opzichte van de placebo's. Dit gold dus ook niet voor de scores op de SCL-90 subschaal die *hostiliteit* meet.

²³ Exploratieve analyses naar eventuele veranderingen op de subschalen van de GHQ-28 leverde soortgelijke, *niet significante*, trends voor de groep die supplementen hadden geslikt in de richting naar verbetering op voor twee van de vier subschalen, te weten: *angst en slapeloosheid* ($p = 0,072$, eenzijdig) en *somatische symptomen* ($p = 0,091$, eenzijdig).

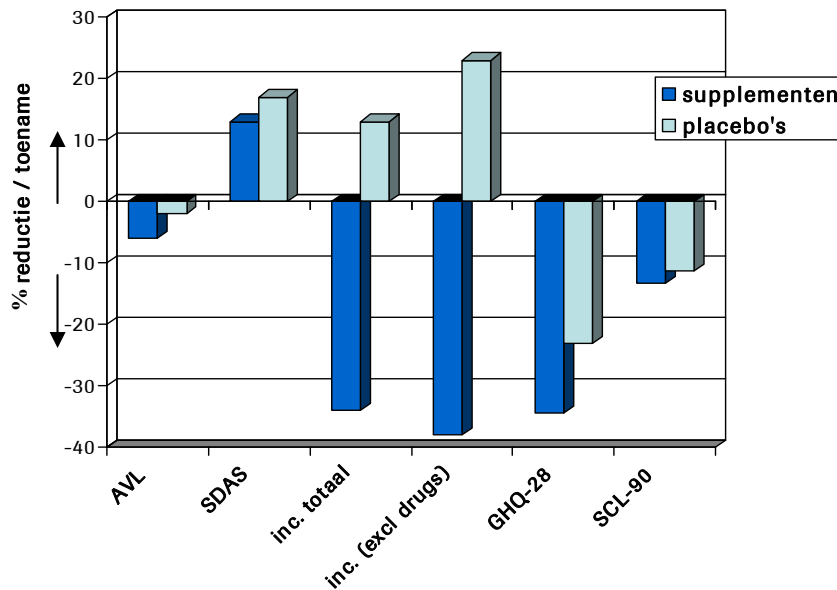
Figuur 6 **Ontwikkeling SCL-90 scores**



2.2.6 *Overzicht resultaten uitgedrukt in percentuele reducties of stijgingen*

In figuur 7 zijn de resultaten op de diverse instrumenten samengevat in termen van percentuele stijgingen of reducties tijdens de nameting ten opzichte van de voormeting.

Figuur 7 **Reductie of toename uitgedrukt in percentage verandering t.o.v. de baseline-meting**



2.3 **Conclusies en Discussie**

In de onderhavige studie werden aanwijzingen gevonden dat het aantal gerapporteerde incidenten in de groep gedetineerden die voedingssupplementen gebruikten was afgenomen ten opzichte van personen die placebo's hadden geslikt. Deze bevinding is in lijn met de eerdere Britse resultaten van Gesch en

collega's (2002a). Op de AVL, de SDAS, de SCL-90 en de GHQ-28 werden echter geen significante reducties van agressiviteit en psychiatrische klachten gevonden onder invloed van inname van de voedingssupplementen.

Deze diverse bevindingen van het huidige onderzoek in samenhang beschouwend kan dus niet zonder meer gesteld worden dat de huidige resultaten aantonen dat de supplementen een antiagressief effect hebben gehad. Indien namelijk correctie voor het aantal statistische toetsen zou zijn uitgevoerd (bijv. Bonferonni correctie) zouden geen significanties noch trends in de richting van verbetering gevonden zijn. Toch zijn de resultaten van het onderhavige onderzoek veelbelovend te noemen, aangezien het bij door het personeel geregistreerde agressieve incidenten en overtredingen van regels – met daarbij aantekening van eventueel genomen restrictieve maatregelen – om een nogal 'harde' uitkomstmaat lijkt te gaan ten opzichte van bijvoorbeeld zelfrapportage van gevoelens van vijandigheid. Bij deze registraties van incidenten gaat het om door het personeel waargenomen episodes van agressief en/of regelschendend gedrag. Dat juist op een dergelijke maat een reductie werd gevonden kan een relevante aanwijzing zijn van de mogelijke effectiviteit van de supplementen. Hierbij moet echter weer aangetekend worden dat op een andere agressie-observatiemaat (de SDAS) geen significante reductie van agressiviteit in de groep die supplementen had gekregen werd waargenomen. De SDAS scores werden echter op twee momenten (voor- en nameting) betreffende de periode van een week gescoord, waarmee deze variabele nogal een momentopname van het gedrag zou kunnen zijn geweest.²⁴

Het onderzoek kende een aantal beperkingen die de effecten van de supplementen minder zichtbaar dan wel 'gemaskeerd' zouden kunnen hebben. Alhoewel de JOVO-afdelingen tot onderzoeksafdelingen waren verkozen – onder andere in verband met de vergelijkbaarheid met het onderzoek van Gesch en collega's – lag het gemiddelde aantal geregistreerde incidenten per 1.000 detentiedagen in het huidige onderzoek lager dan in de Engelse studie het geval was. Over de hele linie zou de mate van agressiviteit, ook wat betreft zelfrapportagescores, te beperkt kunnen zijn geweest om effecten te kunnen vinden. Dit mede omdat het uiteindelijke aantal proefpersonen dat in deze studie geïnccludeerd kon worden ($n = 221$) achter bleef bij wat van te voren beoogd was. Hierdoor werd de 'power' van deze studie, dat wil zeggen de kans om significante bevindingen te vinden indien de supplementen daadwerkelijk effect hebben, beperkt. Dit zou echter vooral, in verband met de lage base-rate, gegolden moeten hebben voor de registraties van waargenomen incidenten, terwijl de negatieve binomiale regressieanalyses juist op significante reducties wezen van het aantal incidenten onder invloed van de inname van de supplementen. Dat ondanks de bescheiden power van het onderzoek toch verschillen werden waargenomen wat betreft het aantal incidenten, kan wijzen op een relevante effectsize.

Het lagere aantal gedetineerden dat uiteindelijk deel kon nemen aan deze studie had onder andere een aantal praktische redenen. Zo werden sommige JOVO afdelingen ten tijde van het onderzoek gesloten of konden vanwege andere (vaak organisatorische) redenen niet deelnemen. Daarnaast bleek ten tijde van de studie het aantal gedetineerden, voor het eerst sinds vele jaren, te dalen, waardoor

²⁴ Aan de andere kant: de SDAS scores correleerden significant, zij het matig, met het aantal incidentenregistraties (zie tabel 5).

op een aantal deelnemende afdelingen cellen leeg stonden. Verder waren er nogal wat gedetineerden die niet aan het onderzoek wensten deel te nemen, waarbij de ervaring leerde dat juist gedetineerden met veel probleemgedrag vaker leken te weigeren. Dit kan ook hebben bijgedragen aan een lagere base-rate van gerapporteerde incidenten in het onderhavige onderzoek. In algemene zin mag geconcludeerd worden dat, hoewel het gelukt is om dit grootschalige placebogecontroleerde onderzoek in acht PI's uit te voeren, dit niet eenvoudig te realiseren was. In de huidige studie werd beperkt nagegaan of de proefpersonen dachten supplementen dan wel placebo's te hebben ontvangen. Een rol speelt hierbij dat het afdelingspersoneel uiteraard andere kerntaken heeft, en deelname aan het huidige onderzoek naast deze kerntaken gerealiseerd moest worden. Ondanks dat werkte het personeel van de acht deelnemende instellingen constructief mee aan dit tijdsintensieve onderzoek.

De gegevens die verzameld werden betreffende de mening van de deelnemende gedetineerden over wat zij dachten te slikken wijzen er op dat de proefpersonen 24 uur na de eerste capsules niet boven kans konden raadden wat zij hadden ingenomen. Dit suggereert dat de supplementen in eerste aanleg niet duidelijk te onderscheiden waren door een bepaalde geur, smaak of kleur. Dat veel deelnemers echter na langere inname (aan het einde van het onderzoek) wel konden 'raden' wat ze geslikt hadden, maakt echter verder dat de huidige bevindingen met de nodige voorzichtigheid dienen te worden beschouwd. Dergelijke kennis kan tot allerlei verwachtingseffecten hebben geleid, die in de uitkomsten weer spiegeld kunnen zijn. Aan de andere kant is het niet uit te sluiten dat juist eventuele effecten van de supplementen ten grondslag liggen aan het vaker correct inschatten door de gedetineerden wat men slikte naarmate de tijd verstreek. Met alle bovenstaande beperkingen en bedenkingen in het achterhoofd, komen wij tot de slotsom dat op basis van eerdere studies, alsmede de huidige bevindingen wat betreft de waargenomen ontwikkelingen van het aantal incidentenregistraties, er aanleiding is om toch nader onderzoek naar de mogelijke anti-agressieve effecten van voedings supplementen onder plegers van delicten aan te bevelen. Aangezien het hier beschreven onderzoek alleen bij jongvolwassenen gedetineerden werd uitgevoerd, en het van die groep ook nog een selectie betrof, kunnen de huidige bevindingen niet gegeneraliseerd worden naar andere groepen gedetineerden, en ook niet naar situaties buiten de detentie. Dergelijk vervolgonderzoek zou naar onze mening vooral bij proefpersonen dienen te worden uitgevoerd waarbij agressie en beheersmatige problematiek (al dan niet in combinatie met psychiatrische problematiek) aantoonbaar sterk op de voorgrond staan op basis van waarnemingen in het zeer recente verleden. Door de interventie (dan wel controleconditie) in vervolgonderzoek alleen aan te bieden aan personen waarvoor een hoge base-rate aan agressiviteit reeds geconstateerd is (bijvoorbeeld blijkend uit meerdere incidentenrapporten in de afgelopen maand) zou met een beperkter aantal proefpersonen een behoorlijke statistische power bereikt kunnen worden. Op deze wijze kan het werk per deelnemende afdeling of instelling beperkt blijven, terwijl een mogelijk effectieve interventie juist daar ingezet wordt in gevallen waarbij het probleemgedrag sterk aanwezig en voor de omgeving zichtbaar is. Hierdoor zou de motivatie van het personeel tot deelname aan dergelijk onderzoek mogelijk verder kunnen toenemen. Door voor eventueel toekomstig vervolg onderzoek alleen gedetineerden in aanmerking te laten komen waarbij in het verleden al herhaaldelijk incidenten rapporten waren opgemaakt zou de interventie, indien effectief, relatief snel effect

kunnen laten zien. Het probleem met deze strategie zou echter kunnen zijn, zoals ook in de huidige studie het geval leek te zijn, dat medewerking van de meer agressieve gedetineerden moeilijker te krijgen is.

Wellicht zou men specifieke groepen plegers van gewelddadige delicten, die daarvoor reeds in (poliklinische) forensische behandeling zijn, bereid kunnen vinden aan het onderzoek deel te nemen. Te denken valt bijvoorbeeld aan plegers van huiselijk geweld die daarvoor (al dan niet samen met hun partner) in ambulante behandeling zijn. De motivatie om hun impulsieve, gewelddadige gedrag onder controle te krijgen zou bij deze groep relatief groot kunnen zijn, terwijl de base-rate wat betreft agressief gedrag voor behandeling ook behoorlijk fors kan zijn. Gegevens over agressiviteit zouden daarbij naast zelfrapportage ook door de partner en omgeving gerapporteerd kunnen worden. Door een dergelijke groep van poliklinische behandelde delictplegers in onderzoek te betrekken zou ook meer zicht op een mogelijke antiagressieve werking van voedingsinterventies buiten de detentiesituatie kunnen worden verkregen.

Summary

Diet and aggression regulation

Between late 2005 and February 2007, a randomized controlled trial was conducted in a number of Dutch correctional institutions. Aim of the study was to investigate whether it was possible to influence the level of aggression, and the psychological condition of young adult offenders by altering their nutritional status. To that end 221 young adult offenders used food supplements during at least one month, up to three months. These supplements (in the experimental condition) contained essential fatty acids (ω -3 en ω -6) and a multitude of vitamins and minerals. The results suggest a (statistically significant) decrease in the numbers of incident reports in the experimental condition (n=115) as compared to a placebo condition (n=106). These findings are in line with the results of an earlier British study of Gesch et al. (2002a). This study was the immediate cause of the present study.

Several aggression questionnaires however didn't reveal significant improvements, so concluding that the intervention is aggression reducing is premature at least. Moreover, no significant improvements in psychological functioning could be demonstrated.

The improvement on incident reports is nevertheless regarded as promising by the authors, and follow up research, preferably among violent offenders, with a focus on aggression and role violating behaviour, is recommended.

Literatuur

- Arrindell, W.A., & Ettema, J.H.M. (1986). *SCL-90: Handleiding bij een multi-dimensionele psychopathologie-indicator*. Lisse: Zwets test services.
- Arvindakshan, M., Ghate, M., Ranjekar, P.K., Evans, D.R., & Mahadik, S.P. (2003). Supplementation with a combination of omega-3 fatty acids and antioxidants (vitamins E and C) improves the outcome of schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 62, 195-204.
- Emsley, R., Myburgh, C., Oosthuizen, P., & van Rensburg S.J. (2002). Randomized, Placebo-controlled study of ethyl-eicosapentaenoic acid as supplemental treatment in schizophrenia. *American Journal of Psychiatry* 159, 1596-1598.
- Eves, A., & Gesch, B. (2003). Food provision and the nutritional implications of food choices made by young adult males, in a young offenders' institution. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 16, 167-179.
- Gesch, C.B., Hammond, S.M., Hampson, S.E., Eves, A., & Crowder, M.J. (2002a). Influence of supplementary vitamins, minerals and essential fatty acids on the antisocial behaviour of young adult prisoners: Randomised, placebo-controlled trial. *British Journal of Psychiatry* 181, 22-28.
- Gesch, B. (2002b). A recipe for peace: The role of nutrition in social behaviour. In J. Holden, L. Howland, & D. Stedman Jones (red.) *Foodstuff: Living in an age of feast and famine* (pp. 111-116). Londen: DEMOS.
- Gezondheidsraad (2006). *Richtlijnen goede voeding – achtergronddocument*. Den Haag: Gezondheidsraad. Publicatie nr. A06/08.
- Hakkarainen, R., Partonen, T., Haukka, J., Virtamo, J., Albanes, D., & Lonnqvist, J. (2004). Is low dietary intake of omega-3 fatty acids associated with depression? *American Journal of Psychiatry*, 161, 367-369.
- Hallahan, B., Hibbeln, J.R., Davis, J.M., & Garland, M.R. (2007). Omega-3 fatty acid supplementation in patients with recurrent self-harm: Single-centre double-blind randomised controlled trial. *British Journal of Psychiatry*, 190, 118-122.
- Hamakazi, T., Sawakawi, S., Itomura, M., Asaoka, E., Nagao, Y., Nishimura, N., Yazawa, K., Kuwamori, T., & Kobayashi, M. (1996). The effect of DHA on aggression in young adults: A placebo-controlled double-blind study. *Journal of Clinical Investigation*, 97, 1129-1133.
- Hamakazi, T., Sawakazi, S., Nagao, Y., Kuwamori, T., Yazawa, K., Mizushima, Y., & Kobayashi, M. (1998). Docosahexaenoic acid does not affect aggression of normal volunteers under nonstressful conditions: A randomized, placebo-controlled, double-blind study. *Lipids*, 33, 663-667.
- Hibbeln, J.R. (2001). Seafood consumption and homicide mortality. *World review of nutrition*, 88, 41-46.
- Hornstra, G. *Omega-3 long chain polyunsaturated fatty acids and health benefits*. Maastricht: NutriScience.
www.nutrivit.co.uk/professional/PDFs/Omega_3%20book.pdf
- Hornsveld, R., Dam-Baggen R., van, Lammers, S., Nijman, H., & Kraaimaat, F. (2004). Forensisch psychiatrische patiënten met geweldsdelicten. *Tijdschrift voor Psychiatrie*, 46, 133-143.

- Koeter, M., & Ormel, J. (1991). *General Health Questionnaire: Nederlandse bewerking handleiding*. Lisse: Swets test services.
- Kogel, C.H. de. (2008). *De hersenen in beeld*. Den Haag: Boom Juridische uitgever. Onderzoek en beleid, nr. 270.
- Meesters, C., Muris, P., Bosma, H., Schouten, E., & Beuving, S. (1996). Psychometric evaluation of the Dutch version of the aggression questionnaire. *Behavior Research & Therapy*, 34, 839-843.
- Morren, M., & Meesters, C. (2002). Validation of the dutch version of the aggression questionnaire in adolescent male offenders. *Aggressive Behavior*, 28, 87-96.
- Mousain-Bosc, M., Roche, A., Polge, D., Pradal-Prat1, J., Rapin, J.P. & Bali (2006). Improvement of neurobehavioral disorders in children supplemented with magnesium-vitamin B6: I. Attention deficit hyperactivity disorders. *Magnesium Research*, 19, 46-52.
- Nijman, H.L.I., Muris, P., Merckelbach, H.L.G.J., Palmstierna, T., Wistedt, B., Vos, A.M., van Rixtel, A., & Allertz, W (1999). The Staff Observation Aggression Scale – Revised (SOAS-R). *Aggressive Behavior*, 25, 197-209.
- Noaghiul, S., & Hibbeln J.R.(2002). Cross-national comparisons of seafood consumption and rates of bipolar disorders. *American Journal of Psychiatry*, 160, 2222-2227.
- Peet, M. (2003). Eicosapentaenoic acid in the treatment of schizophrenia and depression: Rationale and preliminary double-blind clinical trial results. *Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids*, 69, 477-485.
- Peet, M. (2004). International variations in the outcome of schizophrenia and the prevalence of depression in relation to national dietary practices: An ecological analysis. *British Journal of Psychiatry*, 184, 404-408.
- Raine, A.D., Mellingen K., Liu, J., Venalbes, P., & Mednick, A.S. (2003). Effects of environmental enrichment at ages 3-5 years on schizotypal personality and antisocial behavior at ages 17 and 23 Years. *American Journal of Psychiatry* 160, 1627-1635.
- Rosberg, J.I., & Friis, S. (2003). Staff members' emotional reactions to aggressive and suicidal behavior of inpatients. *Psychiatric Services*, 54, 1388-1394.
- Schoenthaler, S. (1983a). The Los Angeles Probation Department diet-behavior program: An empirical analysis of six institutional settings. *International Journal Biosocial Research*, 5, 88-98.
- Schoenthaler, S.J. (1983b). The Northern California diet-behavior program: An empirical examination of 3,000 incarcerated juveniles in Stanislaus County Juvenile Hall. *International Journal of Biosocial Research*, 5, 99-106.
- Schoenthaler, S.J., Doraz, W.E., & Wakefield, J.A. (1986). The impact of a low food additive sucrose diet on academic performance in 803 New York City public schools. *International Journal of Biosocial Research*, 8, 185-195.
- Schoenthaler, S.J., Amos, S., Doraz, W., Kelly, M., Muedeking, R., & Wakefield, J. (1996). The effect of randomized vitamin-mineral supplementation on violent and non-violent antisocial behaviour among incarcerated juveniles. *Journal of Nutritional & Environmental Medicine*, 7, 343-352.
- Schuitmaker, G. (2002). *Honger naar geweld: Voeding de vergeten factor*. Gendringen: Ortho Communications & Science.
- Stoll, A.L., Severus, W.E., Freeman, M.P., Rueter, S., Zboyan, H.A., Diamond, E., Cress, K.K., & Marangell, L.B. (1999). Omega 3 fatty acids in bipolar disorder. *Archives of General Psychiatry*, 56, 407-412.

- Wistedt, B., Rasmussen, A., Pedersen, L., Malm, U., Träskman-Bendz, L., Wakelin, J., & Bech, P. (1990). The development of an observer-scale for measuring social dysfunction and aggression. *Pharmacopsychiatry*, 23, 249-252.
- Zanarini, M.C., & Frankenburg, F.R. (2003). Omega-3 fatty acid treatment of women with borderline personality disorder: A double-blind, placebo-controlled pilot study. *American Journal of Psychiatry* 160, 167-169.