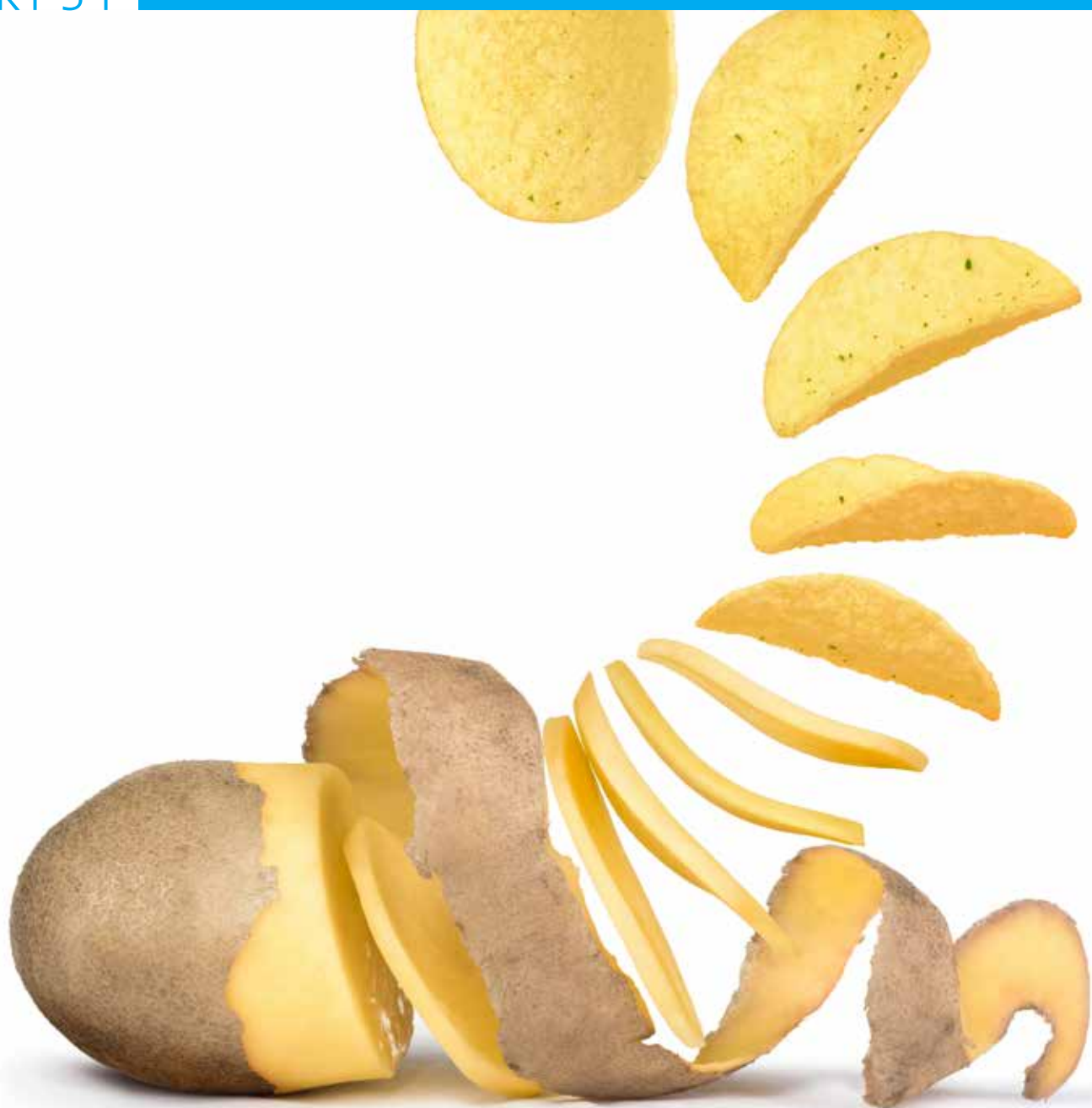


VOEDING & VISIE

Jaargang 32 2019
HERFST

PLATFORM VOOR VOEDING EN DIËTETIEK



Praktijk

Gezond eten en MS

Aardappel; spil in productinnovatie

Leververvetting urgent probleem

Wetenschap

Postprandiale glucoserespons bij
diabetes type 1

Fecale transplantatie: onderzoek naar
veilige alternatieven

In de voedings behoefte voorzien met

isosource®
Junior mix

38%
van de eiwitten

van kip, doperwten
en sperziebonen



DOPERWTEN
POEDER



KIPPENVLEES
POEDER



SPERZIEBONEN
POEDER



53%
van de vezels

uit groenten
(poeder van sperziebonen,
erwtenevezelpoeder) en fruit
(perzikpuree, geconcentreerd
sinaasappelsap)



GECONCENTREERD
SINAASAPPELSAP



PERZIKPUREE

- ✓ Nutritioneel compleet enterale voedingsformule met ingrediënten uit echt voedsel
- ✓ Draagt bij aan de groei en gewichtstoename van kinderen met neurologische en ontwikkelingsaandoeningen en/of bij darmproblemen.¹
- ✓ Hygiënisch alternatief voor blenderized tube feed dat het risico op microbiële besmetting tot een minimum kan beperken.^{2,3}
- ✓ Isosource® Junior Mix is een iso-osmolare formule en bevat een mengsel van oplosbare en onoplosbare vezels om de gastro-intestinale tolerantie te verbeteren en de spijsvertering te bevorderen.¹

1. Samela K, et al. Transition to a Tube Feeding Formula With Real Food Ingredients in Pediatric Patients With Intestinal Failure. Nutr Clin Pract. 2017 Apr;32(2):277-281. • 2. Coad J, et al. Blended foods for tube-fed children: a safe and realistic option? A rapid review of the evidence. Arch Dis Child. 2017 • 3. Vieira MMC, et al. Nutritional and microbiological quality of commercial and homemade blenderized whole food enteral diets for home-based enteral nutritional therapy in adults. Clin Nutr. 2018 Feb;37(1):177-181

In deze online uitgave van Voeding & Visie besteden we aandacht aan het onderzoek dat de Stichting MS-Anders doet naar de relatie tussen voeding en multiple sclerose (MS). Al meer dan 600 patiënten deden mee aan een speciaal voedingsprogramma. De eerste uitkomsten zijn positief; de deelnemers melden dat de intensiteit van hun klachten en de vermoeidheid afneemt. Voeding kan dus mogelijk ook bij MS een rol spelen.

Anderzijds wordt leververvetting een steeds groter probleem bij volwassenen en kinderen. De onderliggende oorzaken zijn obesitas en te weinig lichaamsbeweging. Tijdige interventie kan het proces omkeren. Daar ligt een taak voor huisartsen en diëtisten vinden diëtisten Anneke Donker en Eline te Nijenhuis.

Een heel ander onderwerp is productontwikkeling. Ook daar zijn diëtisten in werkzaam. Bea Willemse, diëtist bij Avebe, vertelt in welke producten aardappelzetmeel en aardappeleiwit worden verwerkt. Onbewust krijgen we deze dagelijks binnen, omdat ze verwerkt worden in producten om deze smakelijker of langer houdbaar te maken, of om de textuur te verbeteren. Door de verschuiving naar meer plantaardige voeding komen er steeds meer toepassingen in nieuwe producten.

De redactie staat altijd open voor het publiceren van ingezonden artikelen. Het artikel 'Ontwikkeling van de Eiwitkenner-app voor patiënten met erfelijke stofwisselingsziekten' van Corrie Timmer en haar collega's van de Amsterdam Universitair Medische Centra, is daar een mooi voorbeeld van.

In het Wetenschappelijke deel treft u de vertaling aan van het artikel verschenen in Clinical Nutrition ESPEN van Emilia Papakonstantinou over de effectiviteit van de koolhydraatmethode bij volwassenen met diabetes type 1. In dit onderzoek worden drie maaltijden met een variërende samenstelling geconsumeerd, waarbij onder andere wordt gekeken naar het effect van een toegevoegde hoeveelheid vet op de glucoserespons na de maaltijd.

Ook in Wetenschap een educatieve bijdrage van Olaf Larsen over onderzoek naar veelbelovende fecale-transplantatie analogen, de zogenaamde microbiële gildes.

Nieuw is de wetenschapscolumn van Odette Bruls. Zij heeft voor het NRC Handelsblad een opinieartikel geschreven over het verminderen van de vleesconsumptie. Wij mogen dit artikel opnieuw publiceren en Odette zal regelmatig een column voor Voeding & Visie gaan schrijven.

Majorie Former en Gerdien Ligthart-Melis (l)



Colofon

Voeding & Visie

Nederlands platform voor voeding en diëtetiek

Academic Journals is uitgever/eigenaar van Voeding & Visie en is licentiehouder voor de vertaling, publicatie en distributie van geselecteerde artikelen uit *Clinical Nutrition*. *Clinical Nutrition* is het officiële tijdschrift van ESPEN (European Society for Clinical Nutrition and Metabolism)

Jaargang 32, nummer 2 2019

Website

www.voeding-visie.nl

Doelgroepen

Voeding & Visie wordt verspreid in een oplage van ca. 4.500 exemplaren onder leden van de DCN (Diëtisten Coöperatie Nederland), NESPEN (Netherlands Society for Parenteral and Enteral Nutrition), NVD (Nederlandse Vereniging voor

Diëtisten), NVGE (Nederlandse Vereniging voor Gastrointestinale Chirurgie), NVMDL (Nederlandse Vereniging van Maag-Darm-Lever artsen), NVO (Nederlands Voedingsteam Overleg) en VBVD (Vlaamse Beroepsvereniging van Diëtisten).

Uitgever

D.R. Klawer
Academic Journals®
De Breide 17,
6983 HG Doesburg
tel. 0313 477 072
info@academicjournals.nl
www.academicjournals.nl

Hoofdreducteur

M. Former-Boon
m.former@academicjournals.nl

PRAKTIJK

Redactieraad

C. Indemans, diëtist LUMC, Leiden

M. Hoogers, zelfstandig diëtist, Hilversum
M. Hoogenwerf, diëtist Meander MC, Amersfoort

Freelance redactionele medewerkers

K. Lassche

WETENSCHAP

Wetenschappelijke redactie

dr.G. Ligthart-Melis, Associate Editor Clinical Nutrition ESPEN, bestuurslid NESPEN
e-mail: gerdien.ligthart-melis@academicjournals.nl
dr.K. Berk, diëtist-onderzoeker Erasmus MC, Rotterdam,
M.E. Klos, voedingsverpleegkundige, Gelre Ziekenhuizen, Apeldoorn

Wetenschappelijke adviesraad: bestuur NESPEN

M. Serlie, internist-endocrinoloog AMC, Amsterdam
J. Olliman, kinderdiëtist, Erasmus MC/

Sophia Kinderziekenhuis, Rotterdam
C. Jonkers - Schuitema, diëtist voedings-team AMC, Amsterdam

NESPEN (Netherlands Society for Parenteral and Enteral Nutrition) is de wetenschappelijke vereniging voor klinische voeding en metabolisme, een zelfstandig werkende sectie van de Nederlandse Vereniging voor Gastroenterologie (NVGE)

Voor auteurs

Auteursinstructies voor het insturen van artikelen zie website www.voeding-visie.nl

Disclosures

Disclosures van de redactieleden zijn opvraagbaar bij de uitgever.

Ontwerp / opmaak

H. Jansen / J. Meuwese

Disclaimer

Beweringen en meningen geuit in artikelen/advertenties in dit tijdschrift zijn niet noodzakelijkerwijs die van de redactie. Grote zorgvuldigheid is betracht bij het samenstellen van de inhoud, maar desondanks kunnen onjuistheden niet altijd worden voorkomen. De uitgever/licentiehouder wijst om die reden elke verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid bij voorbaat af.

Copyright Academic Journals®

Niets uit deze uitgave mag worden vervoerdigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar worden gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch mechanisch, of fotokopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

CLINICAL
NUTRITION

NESPEN

Actuele nascholingen van **Voeding & Visie** online e ▶ learning



Reeds **7.500** cursisten volgen de
nascholingen van Voeding & Visie



1. Schrijf je in

Meld je gratis aan op
www.online-e-learning.nl



2. E-learning

Kies de e-learning en volg
de aanwijzingen op



3. Studiepunten

Na afronding worden de
studiepunten bijgeschreven

Actuele nascholingen van Voeding & Visie voor
diëtisten worden u aangeboden via Online E-Learning.
www.online-e-learning.nl

www.voeding-visie.nl

**VOEDING
& VISIE**

Praktijk

3 | **Gezond eten en MS: leren door te experimenteren**

Sinds 2016 onderzoekt Stichting MS-Anders de relatie tussen voeding en multiple sclerose (MS). Al meer dan 600 patiënten deden mee aan een speciaal voedingsprogramma. In drie maanden tijd voelen de meesten zich opmerkelijk beter: de intensiteit van klachten en vermoeidheid neemt af.

6 | **De aardappel als spil in productinnovatie.**

Er zijn veel verschillende soorten aardappelzetmeel en we zijn ons vaak niet bewust dat ze worden toegevoegd in een groot deel van ons voedingspatroon. Ze worden namelijk verwerkt in producten om deze smakelijker of langer houdbaar te maken, of om de textuur te verbeteren. Bea Willemse, diëtist bij Avebe, is daarin gespecialiseerd.

9 | **Leververvetting steeds groter probleem bij volwassenen en kinderen**

Toename van obesitas in combinatie met weinig beweging verhoogt het risico op leververvetting. Tijdige interventie kan het proces omkeren. Daar ligt een taak voor huisartsen en diëtisten. Diëtisten Anneke Donker en Eline te Nijenhuis, LUMC Leiden, vertellen daar meer over.

12 | **Mail & Win-actie**

Boek *Voedsel voor je geest* door Jonathan Klaassen

13 | **Ontwikkeling van de Eiwitkenner app voor patiënten met erfelijke stofwisselingsziekten**

door C. Timmer e.a. afdeling diëtiek en voedingswetenschappen, Amsterdam Universitair Medische Centra, Amsterdam.

Patiënten met metabole ziekten volgen veelal een streng eiwitbeperkt dieet. Een teveel aan eiwit brengt schade toe aan vitale organen in het lichaam. De Eiwitkenner is een app ontwikkeld voor 15 verschillende metabole ziekten waarvan PKU-patiënten de grootste groep gebruikers is.

Wetenschap

13 | **Postprandiale glucoserespons na de consumptie van drie gemengde maaltijden op basis van de koolhydraattelmethode bij volwassenen met diabetes type 1. Een gerandomiseerde studie met crossover design.**

Mensen die intensieve insuline therapie krijgen, berekenen normaal gesproken de benodigde hoeveelheid maaltijdinsuline aan de hand van de koolhydraten die ze eten (koolhydraattelmethode). Maar er zijn ook aanwijzingen om naast koolhydraten rekening te houden met de hoeveelheid eiwit en vet in de maaltijd bij de berekening van de maaltijdinsuline. De onderzoekers hebben bij volwassenen met diabetes type 1 de effectiviteit van de koolhydraattelmethode na de consumptie van samengestelde maaltijden onderzocht en bekeken wat het effect was van de toevoeging van 'extra vierge' olijfolie aan deze maaltijden.

Onderzoeksartikel vertaald uit: E.Papakonstantinou et al. *Clinical Nutrition ESPEN* (2019), <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.03.002>

23 | **Column Hybride vlees heeft de potentie om de vleesminner wél te kunnen bekoren**

Odette Bruls

25 | **Opinieartikel Fecale transplantatie: onderzoek naar veilige alternatieven**

Dr. Olaf Larsen, Assistant Professor Athena Instituut, Vrije Universiteit Amsterdam.

28 | **Nieuws**

Gezond eten en MS: leren door te experimenteren

Sinds 2016 onderzoekt Stichting MS-Anders de relatie tussen voeding en multiple sclerose (MS). Al meer dan 600 patiënten deden mee aan een speciaal voedingsprogramma. In drie maanden tijd voelen de meesten zich opmerkelijk beter: de intensiteit van klachten en vermoeidheid nemen af.

Multiple sclerose (MS) is een chronische aandoening van het centrale zenuwstelsel. De ziekte wordt beschouwd als een auto-immuunziekte: het afweersysteem tast de bescherm laag rond de zenuwcellen aan, waardoor zenuwprikkels niet altijd meer (tijdig) aankomen op hun bestemming. Ook kan 'kortsluiting' optreden, wat leidt tot ontstoken weefsels. Hierdoor ontstaan gedurende korte of langere tijd klachten als extreme vermoeidheid, cognitieve problemen, verlies van coördinatie, gevoelloosheid en verlamming. Ongeveer één op de duizend Nederlanders heeft hiermee te maken: ca. 17.000 in totaal. De ziekte treft vooral jonge mensen tussen 20 en 50 jaar en komt tweemaal zo vaak voor bij vrouwen dan bij mannen.

Voedingsprogramma

MS wordt behandeld met medicijnen. Die zijn bedoeld om opflakkingen - waarbij de ziekte erger wordt - te voorkomen en verslechtering af te remmen. Genezing is echter niet mogelijk. Om de kwaliteit van leven te verbeteren, kan leefstijl, waaronder voeding, deel uitmaken van het behandelplan, al maakt dit nog geen deel uit van het officiële behandelprotocol bij MS.

"In de praktijk is voeding, anders dan roken, bij veel artsen nog een blinde vlek," vertelt diëtist Marian Noordam, die verbonden is aan Stichting MS-Anders. "Tegelijkertijd willen patiënten graag weten wat ze op dit gebied kunnen doen. Er bestaan al wel langere tijd zogenoemde MS-diëten, zoals dat van de Australische arts George Jelinek en dat van de Amerikaanse dokter Terry Wahls, die zelf MS kreeg en voor zichzelf een voedingsplan ontwierp. Voor veel mensen zijn die diëten een té grote stap, omdat hele groepen basisvoedingsmiddelen worden weggelaten. Ook geven ze op sommige punten tegengestelde adviezen."

Stichting MS-Anders nam daarom het initiatief voor een programma dat patiënten in staat stelt te ervaren wat het effect is van gezonder eten. *Voeding Leeft*, onder meer bekend van het eetprogramma voor patiënten met diabetes type 2, ontwikkelde hiervoor het programma *Anders Eten bij MS*,

waarbij patiënten drie maanden anders eten dan ze gewend zijn. In 2016 begon een experiment met vier groepen van 50 deelnemers, in samenwerking met een voedingsdeskundige, coach en ergotherapeut. In totaal zijn 11 groepen gestart in 2016, 2017 en 2018. Nieuwe kick-startdagen voor 2019 zijn in voorbereiding. De belangstelling is zo groot, dat er inmiddels een wachtlijst is.

Uitgangspunten

Het programma is grotendeels gebaseerd op de uitgangspunten van de Gezondheidsraad, aangepast aan de wetenschappelijke inzichten over MS in relatie tot het westerse eetpatroon (Leszek, 2016; Lauer, 2010; Paolo, 2015). Het doel is laaggradige ontstekingen te voorkomen of te verminderen, het immuunsysteem tot rust te brengen en het darmmicrobioom beter in balans te krijgen. In de darmwand zitten miljoenen zenuwcellen, die in verbinding staan met de hersenen. Het idee is dat als de darmen gezond zijn, dat ook goed is voor de werking van de hersenen.

Foto MS-Anders



“Patiënten hebben een enorme honger naar kennis over gezond eten.”

Uitgegaan wordt van drie maaltijden per dag die goed verzadigen. Verder wordt gekozen voor zoveel mogelijk verse, onbewerkte voedingsmiddelen. Voor toegevoegde suiker is de norm conform het WHO-advies maximaal 25 gram per dag voor vrouwen en 35 gram voor mannen. Voor groente en peulvruchten wordt 350-400 gram per dag aangehouden, met daarnaast één tot twee stuks fruit: liefst gewoon uit de hand en met schil. Veel aandacht is er, met het oog op de darmmicrobiota, voor pro- en prebiotisch eten, in de vorm van groente, zure melkproducten zoals yoghurt en kwark, en boerenkaas, gemaakt van rauwe melk.

Binnen het eetprogramma is plantaardig eten de basis, aangevuld met volle zuivel en onbewerkte vis, gevogelte en vlees, ei of wat kaas. Elke maaltijd bestaat dus uit veel groenten en/of peulvruchten, noten, zaden en een matige hoeveelheid volkoren granen. De lunch bestaat met name uit maaltijdsalades en/of soepen aangevuld met wat brood. Het advies is één tot twee keer per week vette vis te eten. Ook noten en extra vierge olijfolie zorgen voor goede vetten. Bakken en braden kan in roomboter, als relatief onbewerkt product. Verder wordt er in de keus voor voedingsmiddelen rekening mee gehouden dat MS-patiënten vaker tekorten hebben aan magnesium, selenium, foliumzuur en vitamine B12.

Uitvoering

De uitvoering van het programma is in handen van Voeding Leeft, MS-Anders faciliteert de organisatie, bijvoorbeeld door de locaties te kiezen. De patiënt draagt 75 euro bij voor deelname, de rest wordt betaald door MS-Anders. Bij de start is

gebruik gemaakt van een eenmalige subsidie van het Innovatiefonds.

Het programma begint met een 'kick-start'. Op deze dag krijgen deelnemers de theorie uitgelegd en volgen ze workshops, waarbij ze leren over de effecten van voeding op hun ziekte en hun welbevinden. Er wordt samen gegeten en voor thuis krijgen ze een werkboek mee met uitleg over bijvoorbeeld het lezen van etiketten, menu's voor vier weken, recepten en veel praktische tips. De ingrediënten zijn goed verkrijgbaar en de bereiding eenvoudig. Belangrijk, want mensen met MS hebben geen energie om urenlang in winkels te dwalen. Ook hebben ze vaak een beperkte handfunctie.

Na de kick-start gaan de deelnemers drie maanden zelf aan de slag met het programma, met halverwege een webinar. Via een besloten Facebookgroep kunnen mensen contact houden, en elkaar helpen en inspireren. Sinds kort worden buddy's uit de eerste groepen ingezet als er ervaringsdeskundige voor nieuwe deelnemers. De voedingscoach van Voeding Leeft leest mee om te reageren op vragen. De diëtist begeleidt patiënten die maatwerk nodig hebben, bijvoorbeeld omdat ze sterk afvallen, darmproblemen of een allergie hebben.

Bij de gezamenlijke afsluiting draait het om de vraag wat het programma heeft opgeleverd. De meeste deelnemers voelen zich veel beter, al geldt dat niet voor iedereen. Vaak spelen gebeurtenissen in het leven daarbij een rol. Bekend is bijvoorbeeld dat stress een trigger is bij MS. Deelnemers vullen vooraf en na drie maanden een online vragenlijst in. Een half jaar later, dus negen maanden na de start van het programma, doen ze dit nog een keer.

Gemotiveerd

Tijdens het programma, dus in de eerste drie maanden, wordt deelnemers gevraagd de richtlijnen volledig na te leven. Daarna kunnen ze af en toe de touwtjes iets laten vieren, zodat ze het eetpatroon ook op lange termijn vol kunnen houden. De

De 12 uitgangspunten van het programma Anders Eten bij MS:

1. Eet onbewerkt, vers en gevarieerd. Diepvries is de tweede goede keus.
2. Ga voor langzaam opneembare koolhydraten, zoals volkoren granen en peulvruchten.
3. Ga voor groenten, fruit en peulvruchten, noten, zaden, pitten.
4. Eet je darmen gezond.
5. Eet ontstekingsremmend voedsel: o.a. extra vierge olijfolie en groenten in alle kleuren van de regenboog.
6. Vitamine D is belangrijk: check of en zo ja hoeveel suppletie nodig is.
7. Kies voor (vette) vis.
8. Elke dag vlees is niet nodig.
9. Eet voeding rijk aan selenium (vis, schaal- en schelpdieren), mangaan (havermout, spinazie), zink (oesters, eidooiers, vlees, champignons), magnesium, foliumzuur en vitamine B12.
10. Drink voldoende.
11. Eet drie maaltijden per dag; zo min mogelijk tussendoortjes.
12. Geniet!

De aardappel als spil in productinnovatie

Dagelijks consumeren we onbewust heel veel verschillende aardappelderivaten. Ze worden namelijk verwerkt in allerlei producten om deze smakelijker of langer houdbaar te maken, of om de textuur te verbeteren. Bea Willemse, diëtist bij Avebe, is daarin gespecialiseerd.

Als diëtist kun je ervoor kiezen om paramedisch te gaan werken, maar je kunt ook als productontwikkelaar bij een bedrijf aan de slag gaan. Daar heeft Bea Willemse 30 jaar geleden voor gekozen. Zij werkt bij Avebe, een bedrijf dat aardappelzetmeel en aardappeleiwit produceert. Voor de afdeling 'soepen en sausen' onderzoekt zij welke aardappelzetmelen het meest geschikt zijn voor welke toepassing. Momenteel is zij bezig met het testen van 'laag-vet clean label' en 'laag-vet ei-vrije' mayonaise.

Bea Willemse ontvangt mij in het prachtige nieuwe gebouw van Avebe op de Zernike Campus Groningen. Op de gevel staat 'Avebe, innovation by nature'. Het is een modern innovatiecentrum met laboratoria, een proeffabriek, kantoren, een culinaire keuken en ruimtes voor start-ups. Avebe is een samenwerking aangegaan met de Rijksuniversiteit Groningen, de Hanzehogeschool en met andere bedrijven in de agro-foodsector die gevestigd zijn op Campus Groningen.

Avebe

De aardappel is een bron van mogelijkheden met veel waardevolle ingrediënten die door Avebe tot waarde gebracht worden. Het bedrijf bestaat dit jaar 100 jaar. Avebe verwerkt tonnen aardappelen per jaar. In 1919 begon het bedrijf als 'Aardappelmeel Verkoop Bureau' om de verkoop van aardappelen voor meerdere zelfstandige coöperaties te bevorderen. Inmiddels zijn er ca. 2300 agrarische bedrijven lid en werken er wereldwijd ca. 1300 mensen. Halverwege de 20e eeuw introduceerden de fabrieken die bij Avebe aangesloten waren nieuwe producten: zetmeelderivaten. Van de ingrediënten van de aardappel worden diverse producten gefabriceerd; van het zetmeel, het eiwit, de vezel en het restproduct. Deze worden onder meer verwerkt in producten voor humane- en diervoeding, papier, lijmen, bouwmaterialen en textiel.

Bea Willemse had tijdens de opleiding Voeding & Diëtetiek in Groningen vooral veel interesse in microbiologie. Na haar stage bij Avebe kon ze blijven werken op de afdeling kwaliteitsdienst microbiologie. Vandaaruit ging ze naar de researchafdeling microbiologie en sinds 2007 werkt ze bij het innovatiecentrum op de applicatie soepen en sausen. Zij onderzoekt welke zetmelen het meest geschikt zijn om te verwerken in de diverse producten. Op de locatie in Groningen werken ca. 120 mensen; mensen uit onder meer China, Duitsland, Frankrijk, Zweden en Rusland. Voertaal in het bedrijf is Engels. Bea is, bij haar weten, de enige diëtist.

Aardappelzetmelen

Met heel veel producten die we dagelijks consumeren krijgen we zetmeelderivaten binnen. Bea Willemse: "Mensen realiseren zich vaak niet dat veel zetmeelsoorten een essentieel bestanddeel zijn van de producten die ze dagelijks gebruiken. Ze worden onder andere toegepast in zuivel, soepen, sausen, noedels, snoep, bakkerijproducten, snacks en in



Bea Willemse werkt bij Avebe in het innovatiecentrum op de applicatie soepen en sausen.

vleesproducten. Zetmeelsoorten worden gebruikt voor de smaak, de textuur, de stabiliteit en het uiterlijk en om het gemak van voedselproducten te verbeteren. Je kunt dan denken aan de termen: helder, glanzend, zacht, romig, knapperig en licht. Er bestaan wel 500 verschillende zetmelen. Zetmelen krijgen verschillende structuren na het drogen, koken of tijdens afkoelen. “Soms wil je dat een zetmeel vocht bindt, en soms wil je dat het juist vloeibaar blijft of geleert. De voedingsmiddelenindustrie gebruikt zetmeel bijvoorbeeld als verdikker in soepen en sauzen, als geleermiddel in snoep of op vruchtengebak, als vetvervanger en zelfs als emulgator in mayonaise.”

Aardappelen bestaan voor 75 procent uit water, 20 procent koolhydraten (zetmeel), 2 procent eiwit, 1 procent vezels en 2 procent restproduct. Het aardappelzetmeel bestaat voor 80 procent uit amylopectine en 20 procent amylose. De verhouding amylose/amylopectine in zetmeel verschilt per plantensoort. De granen bezitten een iets hoger percentage amylose dan de knol- en wortelgewassen. De meeste planten bevatten zetmeel met een amylose : amylopectine verhouding van circa 1 : 3, maar er zijn ook soorten die amylosegehaltes van 50 procent of meer bezitten. Voor sommige voedingstoepassingen is de aanwezigheid van amylose ongewenst, omdat deze lineaire glucoseketens retrogradatie kunnen geven, waardoor je vochtafscheiding op het product kunt krijgen. Avebe heeft met behulp van veredeling een bijzondere aardappelvariant ontwikkeld: de ‘waxy’ aardappel, waarbij het zetmeel alleen amylopectine bevat.

“Naast het ‘waxy’ zetmeel zijn we bij Avebe ook bezig met het ontwikkelen van ‘clean label’ aardappelzetmelen”, legt Bea Willemse uit. “Clean label wordt gebruikt als een overkoepelende term voor alles wat de consument aanspreekt op de verpakking, met name op het etiket. Er wordt bijvoorbeeld geclaimd dat een product ‘natuurlijk’ of ‘vrij van additieven’ is. Producten met clean labelling bevatten daarnaast geen tot weinig E-nummers of ingrediënten die het gros van de consumenten niet kent. Ingrediënten die nogal chemisch in de oren klinken, komen dan ook op clean labeletiketten zo min mogelijk voor.”

Zetmelen spelen een rol in de textuur (gelering), voedingswaarde, smaak, stabiliteit en gemak van voedingsmiddelen. Bea Willemse: “Aardappelzetmelen worden verwerkt in droge soepen en sauzen, maar ook in potten, zakken of blik en gepasteuriseerd of gesteriliseerd. Voor elk van deze applicaties zijn andere functionaliteiten nodig. Een droge soep heeft in een zakje volume nodig om de kruiden in op te lossen. De zetmelen moeten bovendien stabiel zijn als een soep een half jaar of jaar in een pot houdbaar moet blijven.” Aardappelzetmeel biedt voordelen ten opzichte van andere zetmelen in de textuur, de neutrale smaak en de heldere glanzende werking.



Nieuw gebouw van Avebe, ‘innovation by nature’ in Groningen

Plantbased

Met het project Good Food richt Avebe zich op de pijlers: plant-based, vegan en health. Er worden grondstoffen geleverd aan bedrijven die vlees, zuivel en tussendoortjes verwerken, zoals snoep en snacks. “Een van de speerpunten is de verschuiving naar meer plantaardige voeding. Er komen steeds meer gezonde producten op de markt die allergeenvrij en vegan zijn”, zegt Bea Willemse. “Er worden mengsels van aardappelzetmeel en eiwit geproduceerd die karakteristieke texturen en voedingswaardes hebben. We hebben bijvoorbeeld al een heel mooi concept voor vegan pizzakaas ontwikkeld, dat al in de markt wordt geproduceerd.”

Avebe richt zich met name op het verwerken van aardappelzetmeel (derivaten) en aardappeleiwit in plant based, vegan en andere gezonde producten, zoals:

- vlees op plantaardige basis,
- zuivel op plantaardige basis (kaas, ijs, dessert, drinks),
- zuivel (kaas, ijs, desserts, drinks),
- plantaardige snoep en snacks (gelatinevrij, winegums, marshmallows),
- bakkerijproducten en pasta (glutenvrij, eivrij, laag in vet en suiker),
- soepen en sauzen (eivrij, laag vet, glutenvrij, gelatinevrij, clean label).

De eiwitten worden uit de aardappel gewonnen, geïsoleerd en in de markt gezet onder de merknaam Solanic®. Solanic® aardappeleiwit-isolaten worden gewonnen uit niet-genetisch gemodificeerde aardappelen en zijn daarmee puur en glutenvrij. Allergie-informatie op het etiket is dan ook niet nodig. Diervriendelijke of veganistische claims zijn geen probleem en ze zijn halal én koosjer. Deze aardappeleiwitten zijn



**Aardappelzetmeel en
aardappeleiwitten hebben veel
verschillende toepassingen**



Aardappelen bestaan voor 75% uit water, 20% zetmeel, 2% eiwit, 1% vezels en 2% restproduct.

Duurzaamheid en innovatie

Avebe is gericht op duurzaamheid en op de continuïteit van de lange termijn. “De aardappel is de spil van ons bedrijf; we willen eruit halen wat erin zit”, legt Bea Willemse uit. “Als we daarin slagen, kunnen we onze telers een optimaal rendement bieden. Innovatie is een voortdurende zoektocht naar verbetering en optimalisatie van toepassingen voor onze klanten in de voedingsmiddelenindustrie. We richten ons nu op zetmeel en eiwit, maar ook de vezels en het sap uit aardappelen bieden allerlei toepassingsmogelijkheden. Dat wordt de volgende stap die we gaan zetten.”

Na het interview krijg ik een rondleiding door het gebouw en vertelt Bea over de diverse laboratoria waar experimenten en analyses worden gedaan voor de diverse toepassingen van aardappelzetmeel. Ze laat de noedelsmachine zien die door haar manager vanuit China is ingevlogen. Het leuke van haar werk, vindt ze, is dat ze praktisch bezig kan zijn op het laboratorium en contacten heeft met klanten. “Klanten komen vanuit de hele wereld van Noord-Afrika en de VS, tot Japan en Rusland. Zij komen met bepaalde vragen voor de verwerking in producten en wij testen of dat mogelijk is.” Tijdens het interview worden nieuwe klanten door haar collega's rondgeleid. Bea zal zich na het gesprek bij hen voegen om een demonstratie te geven van laag-vet ei-vrije mayonaise, heldere dressing en ketchup. 's Avonds zal ze met het internationale gezelschap gaan dineren. Ook dat hoort bij haar werk.

Majorie Former

duurzamer dan dierlijke eiwitten. De aardappeleiwitten hebben een biologische waarde die hoger ligt dan van andere plantaardige eiwitten en die de waarde van wei- en ei-eiwit benadert. Daarmee ontstaat een goede bron voor eiwitverrijking in een breed scala aan voedingsproducten. Ze zijn geschikt als vervanger van hoogwaardige dierlijke eiwitten als caseïnat, wei-eiwitisolaat, gelatine, eiwit uit eieren en eigeel in diverse snoepproducten, vlees en vleesvervangers, zuivelvrije kaas, toppings en ijssoorten en eivrije dressings.

Aardappeleiwit wordt in glutenvrij brood gebruikt om het broodvolume, de kleur en de kruimstructuur te verbeteren. Dit geldt voor broodmixen voor thuis, voor lang houdbaar brood, diepvriesbrood en voor vers brood. Bij pizzadeeg en tortilla's ondersteunt Solanic® de deegbewerking via een verbeterde cohesie en zorgt het voor meer volume en textuur. Glutenvrije pasta krijgt de juiste binding en 'bite'. Het aardappeleiwit verbetert de nutritionele balans van glutenvrije producten, die in vergelijking met producten op tarwebasis vaak weinig eiwitten bevatten.

Meer informatie over de toepassing van de diverse aardappelderivaten vind je op de website van Avebe www.avebe.com.

Leververvetting steeds groter probleem bij volwassenen en kinderen

Toename van obesitas in combinatie met weinig beweging verhoogt het risico op leververvetting. Tijdige interventie kan het proces omkeren. Daar ligt een taak voor huisartsen en diëtisten.

Leververvetting is wereldwijd, dus ook in Nederland, een groot probleem aan het worden, waarschuwt Anneke Donker, diëtist. “De toenemende zittende leefstijl in combinatie met het Westerse voedingspatroon leidt tot overgewicht en diabetes type 2. Naar schatting heeft 90% van de mensen op middelbare leeftijd met een BMI > 35 kg/m² leververvetting (NAFLD, Non-Alcoholic Fatty Liver Disease). Huisartsen moeten meer aandacht krijgen voor het risico op leververvetting en inzetten op de preventie en behandeling van deze ziekte om leed in de toekomst te voorkomen en de kosten voor de gezondheidszorg niet verder te laten stijgen. Zolang de ziekte omkeerbaar is, is interventie met voeding in combinatie met beweging nog mogelijk om ernstige gezondheidsproblemen later te voorkomen.” Anneke Donker werkte 40 jaar als diëtist in het Leids Universitair Medisch Centrum; eerst op de afdeling kindergeneeskunde en de poliklinieken, en de laatste twintig jaar op de afdeling Maag-lever-darmziekten. Sinds februari van dit jaar is zij gestopt met werken. Zij heeft in haar loopbaan veel patiënten met leverziekten behandeld.

“De vetstofwisseling in de lever kan verstoord raken, waardoor vet zich ophoopt in de lever. Als de lever ontstoken raakt, wordt van NASH (non-alcoholic steatohepatitis) gesproken. In een later stadium kan levercirrose ontstaan en dat is een onomkeerbaar proces. De enige optie voor behandeling is dan een levertransplantatie. Bij kinderen wordt de diagnose ook steeds vaker gesteld. Leververvetting geeft niet altijd klachten, maar soms klagen mensen over pijn in de leverstreek of over vermoeidheid.”

Behandeling NASH

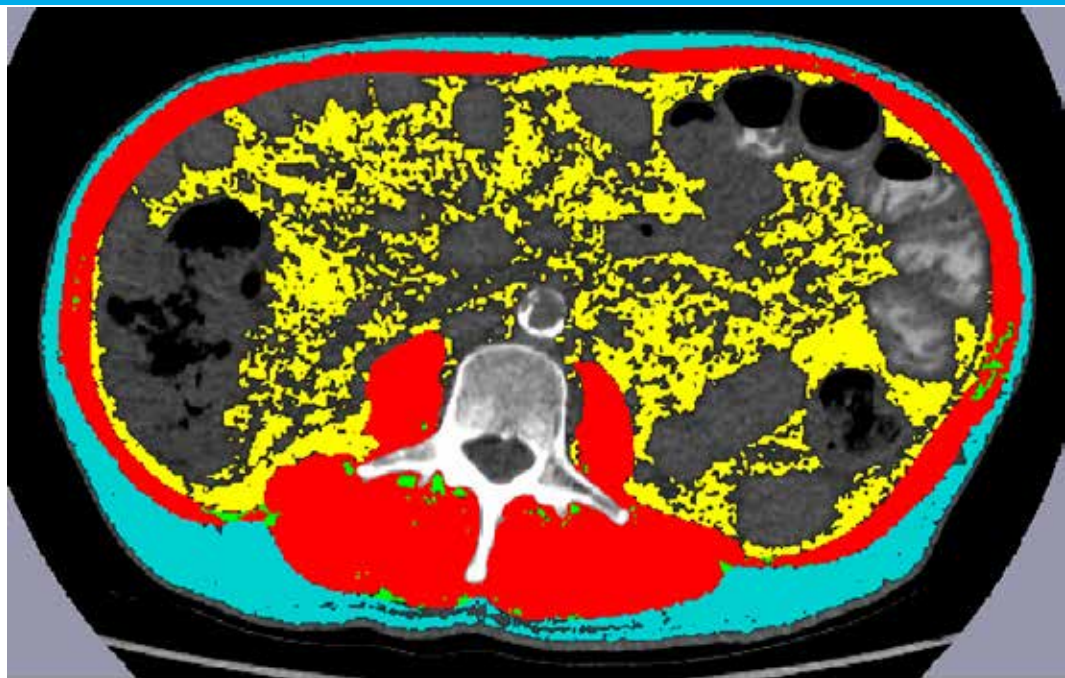
Onder NASH (non-alcoholic steatohepatitis) wordt verstaan leverontsteking ten gevolge van leververvetting zonder dat alcohol een rol speelt. Bij ASH (alcoholic steatohepatitis) is overma-

tig alcoholgebruik juist wel de oorzaak. Er wordt veel onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om NASH met medicijnen te bestrijden. Op dit moment bestaat er nog geen goede behandeling voor NASH. De ziekte kan echter wel genezen wanneer het mogelijk is de oorzaak van de ziekte weg te nemen (o.a. te hoog gewicht). Het proces van vetstapeling en ontstekingen wordt dan stopgezet. In geval van een te hoog gewicht wordt een energiebeperkt dieet gecombineerd met matig intensieve lichaamsbeweging geadviseerd, met als doel af te vallen en daarmee de insulinegevoeligheid te verbeteren en leververvetting te verminderen. “Het afvallen mag echter niet te snel gaan”, waarschuwt Anneke Donker: “Meer dan 1 kilogram per week afvallen is te veel. Het advies is om 500-700 kcal minder te consumeren dan iemand gewend is om te gebruiken. Wanneer iemand te snel afvalt, kan dat leiden tot verlies van spiermassa, terwijl behoud van spiermassa juist belangrijk is. Het lukt maar weinig mensen om blijvend af te vallen. Bariatrische chirurgie wordt dan ook steeds vaker overwogen om de leververvetting te verminderen.” Op de website van het Netwerk Diëtisten Maag Lever Darmziekten staat een uitgebreide brochure met voedingsadviezen bij levercirrose. Deze brochure is te downloaden voor patiënten ter aanvulling op het individuele behandeladvies van de diëtist (www.mdldietisten.nl).

Anneke Donker, werkte voorheen als diëtist in het LUMC.



De kleuren van een CTscan tonen aan wat spier- en wat vetmassa is.
blauw= subcutaan vet,
rood= skeletspiermassa,
geel= visceraal vet,
groen= intramusculair vet.



Levertransplantatie

Bij levercirrose is er ernstige schade aan de lever die op den duur tot leverfalen kan leiden. Dat kan levensbedreigend zijn. Een levertransplantatie is dan nog de enige behandelmogelijkheid. “In het LUMC worden circa 25 levertransplantaties op jaarbasis verricht. Voor de transplantatie moeten patiënten uitgebreid worden gescreend of ze een levertransplantatie kunnen ondergaan. De diëtist bepaalt de voedingstoestand en geeft zo nodig adviezen ter verbetering ervan. Hoe beter de voedingstoestand, hoe sneller het herstel en hoe lager het risico op complicaties”, aldus Anneke Donker.

Prevalentiecijfers voor NAFLD (non-alcoholic fatty liver disease) en NASH (non-alcoholic steatohepatitis)

Geschat wordt dat NAFLD (niet-alcoholische leververvetting) bij ongeveer 20% van de Nederlandse bevolking voorkomt. Leververvetting komt meer voor bij mannen dan bij vrouwen. In 2015 had ongeveer de helft van de Nederlanders van 20 jaar en ouder overgewicht en 13,7% obesitas. Van de mensen met obesitas ($\text{BMI} > 35 \text{ kg/m}^2$) had ongeveer 90% een leververvetting. In deze groep heeft ongeveer 20 tot 30% een leververvetting gecombineerd met een ontsteking van de lever (NASH). Bij 10 tot 30% van de mensen met NASH ontstaat levercirrose. Dit kan uiteindelijk leiden tot leverkanker (HCC).

NAFLD is niet alleen een probleem van volwassenen. In 2015 had 12% van de kinderen tussen de 4 en 20 jaar overgewicht, hiervan had 3% obesitas. Kinderen met overgewicht en obesitas hebben een grotere kans om op latere leeftijd NAFLD te ontwikkelen, maar NAFLD kan ook al op jonge leeftijd voorkomen (www.mlds.nl).

Bij patiënten met levercirrose is een negatief verband aangetoond tussen een minder goede voedingstoestand en mortaliteit. Ondervoeding door een lage energie- en eiwitinname wordt geassocieerd met een hogere mortaliteit. Er is ook een verband tussen ondervoeding, de eerste gastro-intestinale bloeding en de overleving van patiënten met levercirrose. Verder heeft ondervoeding een verband met onbehandelbare ascites of het persisteren daarvan. Het aantal complicaties, zoals ascites, gastro-intestinale bloedingen, encefalopathie, infecties en mortaliteit, lijkt te verminderen na voedingsinterventie, omdat de voedingsinname verbetert (Donker, 2017). De patiënten worden voor de screening een week in het ziekenhuis opgenomen om de voedingstoestand te bepalen. De diëtistische screening wordt gebaseerd op de voedingsanamnese (volwaardigheid van de voeding, eiwitinname, avondsnack), knijpkracht, bovenarmspieromtrek, BIVA (bio-impedantie vectoranalyse) en kleuring van de CT-scan. “De CT-scan is de gouden standaard om spiermassa te bepalen”, legt Anneke Donker uit. “Bij leververvetting is er vaak sprake van buikvet; het vet zit dan tussen de organen. Als iemand mager is, zegt dat niet zoveel. Het gaat erom waar het vet zich in het lichaam bevindt. Met behulp van het inkleuren van een CT-scan van de buik op L3-niveau kunnen diëtisten in het LUMC zichtbaar maken wat spier- en wat vetmassa is en ook de kwaliteit van de spiermassa is aantoonbaar. Het verlies van spiermassa is een maat voor het stadium van de leverziekte en de overlevingskansen. Leverpatiënten met een te hoog lichaamsgewicht kunnen ondervoed zijn (sarcopenie obesitas). Door een hoge druk in de levervenen kan ascites ontstaan. Het extra gewicht is dan het gevolg van vocht in de buik en niet van een toename van vet. Tijdens de wachtlijstperiode, die vaak wel meer dan een jaar duurt, kan de patiënt snel achteruitgaan. Daarom is het belangrijk de patiënt regelmatig op te roepen voor een herhaling van de screening.”

Voedingsadviezen na levertransplantatie

Na de transplantatie krijgen patiënten medicatie voorgeschreven ter voorkoming van afstotingsverschijnselen. Deze medicijnen onderdrukken de weerstand, waardoor het risico op voedselinfecties toeneemt. Anneke Donker: “Voedselinfecties zijn meestal te wijten aan een besmetting met bacteriën, zoals salmonella, campylobacter of listeria. Het helpt als patiënten zo hygiënisch en veilig mogelijk met voedsel omgaan, door bijvoorbeeld gerechten goed te verhitten, op te passen met rauw voedsel en extra voorzichtig te zijn in het buitenland. Producten die gewassen zijn met lokaal kraanwater kunnen bacteriën bevatten waar mensen die afweeronderdrukkende medicatie gebruiken niet tegen opgewassen zijn. De afdeling diëtetiek heeft in samenwerking met het MDL-netwerk voedingsrichtlijnen opgesteld die online beschikbaar zijn. De levensverwachting kan heel hoog zijn, als er zich geen afstotingsverschijnselen voordoen.”

Oorzaken van NAFLD en NASH

De lever is een orgaan van ongeveer 1,5 kg. Daarin vinden meer dan 500 verschillende chemische reacties plaats. De lever maakt onder meer gal en cholesterol. Bovendien zet de lever de uit de darm opgenomen voedingsstoffen zoals koolhydraten, eiwitten en vetten om in bouw- en brandstoffen. Een belangrijke functie van de lever is de vetstofwisseling. Tijdens de vertering van vetten in de dunne darm worden triglyceriden gesplitst in glycerol en vetzuren. De vetzuren gaan via het bloed naar de lever. De vetzuren worden gebruikt als brandstof, bouwstof of omgezet in lichaamsvet.

Bij NAFLD en NASH is er meestal sprake van een te groot aanbod van vetzuren aan de lever. De lever is dan niet in staat om deze vetzuren te verwerken. Het gevolg is dat ze zich ophopen in de lever. De lever kan een kleine hoeveelheid vet in de lever opslaan, ongeveer 5% van het gewicht van de lever. Wanneer er meer vet in de lever wordt opgeslagen is er sprake van leververvetting.

Leververvetting is een omkeerbaar proces. Dat houdt in dat de vetstapeling verdwijnt als de oorzaak wordt weggenomen.

Daarnaast veroorzaakt insulineresistentie ook leververvetting. Ter compensatie gaat de alvleesklier steeds meer insuline aanmaken wat leidt tot diabetes type 2. Het te veel aan glucose wordt in de lever omgezet in vetten. Deze vetten worden in de lever opgeslagen waardoor leververvetting ontstaat. (bron www.mlds.nl)

Onderzoek om de diagnostiek te verbeteren

Eline te Nijenhuis werkt als diëtist op de afdelingen oncologie en interne geneeskunde in het LUMC, Leiden. Zij doet onderzoek in het



kader van haar Master Evidenced Based Practice in Health Care. “Met het wereldwijd toenemende overgewicht en daaraan gerelateerde diabetes type 2, is het belangrijk om de hepatische vorm van metabool syndroom (leververvetting) in een zo vroeg mogelijk stadium op te sporen, dan is het immers nog reversibel”, vertelt zij. Daarom is zij op zoek naar de beste combinatie van biomarkers die routinematig gemeten worden bij de huisarts, waarmee leververvetting kan worden vastgesteld. De bestaande sets van non-invasieve biomarkers die gevonden zijn in de literatuur, worden vergeleken met een levervetmeting (Hepatic Magnetic Resonance Spectroscopy) die in de Netherlands Epidemiology of Obesity Study (NEO-studie) gebruikt is als gouden standaard. Dit waren gezonde mensen van 45-65 jaar uit de omgeving van Leiden, met normaal gewicht of overgewicht. De data (BMI, heupomtrek, tailleomtrek, diabetes type 2, vetpercentage, nuchtere glucose, cholesterolwaarden, trombocyten, ALAT, ASAT, enz.) zijn verzameld tussen 2008 en 2012. “Het doel is om uiteindelijk die set die het meest overeenkomt met leververvetting, gemeten met de Hepatic Magnetic Resonance Spectroscopy te vinden, zodat hopelijk in de toekomst leververvetting op een eenvoudige manier door de huisarts kan worden vastgesteld.”

Tot slot

Op dit moment is er geen effectieve farmacologische therapie voor de behandeling van leververvetting beschikbaar. “Leefstijl-interventies met een energiebeperkt dieet en lichaamsbeweging hebben in de praktijk maar weinig blijvend effect. Er is behoefte aan nieuwe behandelmogelijkheden. Daarom wordt bariatrische chirurgie al vaker toegepast, al heeft dat ook nadelen”, vertelt Anneke Donker. Persoonlijk zou Anneke meer aandacht willen zien voor preventie, waarbij ook fytotherapie een rol speelt. “In Duitstalige landen worden kruiden veel vaker toegepast in de reguliere geneeskunde. Mariadistel is de meest onderzochte plant bij de behandeling van leverziekten. De werkzame bestanddelen zijn een flavanolignanenmengsel, met de verzamelnaam silymarine. Silymarine is in de hele plant aanwezig maar geconcentreerd in de vruchten en zaden. Deze bestanddelen hebben onder andere een sterke anti-oxidatieve en ontstekingsremmende werking, bevorderen celregeneratie en beschermen de lever tegen leververvetting en gifstoffen. Kruiden hebben minder bijwerkingen dan gangbare medicatie en kunnen ook verbetering van de leverwaarden geven”, aldus Anneke Donker.

Majorie Former

Op de website van het LUMC staat het E-book *Leven na een transplantatie*. Dit is gratis te downloaden (www.lumc.nl/sub/1009/att/E-book).

Referenties

- Donker A.S. (2017) Voeding bij galblaas- en leveraandoeningen, Informatarium voor Voeding en Diëtetiek, Bohn Stafleu van Loghum.
- Hernandez-Rodas M.C. et al (2015) Relevant Aspects of Nutritional and Dietary Interventions in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease, *Int J Mol Sci* 16(10): 25168–25198.



Mail & Win

Boek ‘Voedsel voor je geest’

In het boek ‘Voedsel voor je geest’ van Jonathan Klaassen ontkracht de voedselhypes van dit moment en is interessant voor iedereen die meer wil weten over gezonde voeding en een betrouwbare onderbouwing.

De voedselhypes vliegen ons om de oren. Wat moet je nog geloven en wat niet? In ‘Voedsel voor je geest’ wordt dit allemaal duidelijk. Is de Schijf van Vijf onzin? Zijn zoetstoffen schadelijk? Is biologisch eten echt zoveel gezonder? Door tegenstrijdige berichten over voedsel is het niet meer duidelijk wat je wel of niet als waar kunt aannemen. Diëtist Jonathan Klaassen vertelt je wat waar is en wat niet en onderbouwt zijn bevindingen op wetenschappelijke wijze. Hij laat zien dat diëten geen oplossing bieden en legt uit wat een gezond voedingspatroon is. In dit non-nonsense boek wordt duidelijk hoe je wél kunt afvallen en hoe je gezond en fit kunt worden en blijven.

Jonathan Klaassen is diëtist, voedingscoach en schrijver. Hij werkt als online diëtist en helpt mensen bij afvallen, aankomen, welvaartsziekten of andere specifieke kwesties. Daarnaast doet hij onderzoek naar voeding en voedingsstoffen en schrijft hij artikelen en blogs om orde te scheppen in de verwarrende wereld van voedingsadviezen.

Auteur: Jonathan Klaassen

Uitgever: Luitingh-Sijthoff

Nederlands 1^e druk 9789024582358 januari 2019

Paperback 224 pagina's

Prijs: € 20,-

Wil je kans maken op een boek? Stuur dan vóór 1 december een e-mail naar: mailenwin@voeding-visie.nl met je naam en adres.



Ontwikkeling van de **Eiwitkenner app** voor patiënten met erfelijke stofwisselingsziekten

Patiënten met metabole ziekten volgen veelal een streng eiwitbeperkt dieet. Een teveel aan eiwit brengt schade toe aan vitale organen in het lichaam. De Eiwitkenner is een app ontwikkeld voor 15 verschillende metabole ziekten waarvan PKU-patiënten de grootste groep gebruikers is.

Eén op de zevenhonderd kinderen wordt geboren met een stofwisselingsziekte. Erfelijke metabole ziekten vormen een grote groep van meer dan 1000 verschillende aandoeningen. Metabole ziekten op zich zijn dus niet zeldzaam, maar de individuele varianten wel. Stofwisselingsziekten worden veroorzaakt door een fout in de genetische code waardoor een verstoring optreedt in de chemische fabriek van de cel. In sommige gevallen breekt het lichaam schadelijke stoffen niet af, waardoor orgaanschade ontstaat. Een deel van de patiënten kampt met levenslange lichamelijke en verstandelijke beperkingen door onherstelbare schade aan hersenen en andere organen. Gelukkig is er een groeiende groep die wel behandeld kan worden. Voor ongeveer een derde van de stofwisselingsziekten die we in Nederland kennen is een behandeling voorhanden. De behandeling is er altijd op gericht om de belangrijkste symptomen van de ziekte te voorkomen of te remmen, beschadigde organen of weefsels te beschermen en om de kwaliteit van leven te optimaliseren (Ferreira, 2019).

In de zorg voor patiënten met erfelijke stofwisselingsziekten is 4P-medicine (preventive, predictive, personalized and participatory) al realiteit (van Karnebeek, 2018). Nieuwe onderzoeksmethoden zoals gendiagnostiek maken het mogelijk sneller de juiste diagnose en bijpassende behandeling te kunnen geven. Nieuwe behandelmethoden (technologisch, medicinaal, maar ook diëtail of ondersteunend) worden op de individuele patiënt afgestemd (van Karnebeek, 2016; Wasim, 2018).

Dieettherapie

In verschillende stofwisselingsziekten is dieettherapie essentieel om beschadiging van o.a. de hersenen en symptomen zoals epilepsie te voorkomen (Wasim, 2018). Het type dieettherapie wordt bepaald aan de hand van de specifieke ziekte. Handhaving van zo'n dieet vraagt veel van patiënten en familie (MacDonald, 2012; Eijgelshoven, 2013; MacDonald, 2016). In de praktijk kunnen dieetfouten ernstige gevolgen hebben voor patiënten met erfe-

lijke stofwisselingsziekten (MacDonald, 2012). Bij een ontregeling volgt een ziekenhuisopname en soms onherstelbare schade. Juiste handhaving van het dieet en monitoring van bloedwaarden hierbij zijn voor deze patiënten essentieel om complicaties te voorkomen. Patiënten met erfelijke stofwisselingsziekten worden ouder, ontgroeien de kinderleeftijd, en nemen toenemend zelf de verantwoordelijkheid voor hun behandeling (Boyer, 2015). Voor deze doelgroep is er nu een digitale app ontwikkeld waarin de eiwitinname nauwkeurig bijgehouden kan worden, de zogenaamde Eiwitkenner. Hiermee krijgen patiënten en familieleden een middel in handen waarmee de individuele adviezen nog beter gevolgd kunnen worden, en ze tegelijkertijd meer goed geïnformeerde dieetkeuzes kunnen maken. Veel van de dieet-apps die beschikbaar zijn in de Appstores zijn zeer wisselend in kwaliteit en kosten. Een dieetapp die is ontwikkeld en wordt onderhouden door zorgprofessionals in samenwerking met patiënten is bij ons weten niet eerder beschreven.

eHealth in de klinische praktijk

EHealth en mobile eHealth (mHealth) toepassingen zoals de Eiwitkenner hebben de potentie om zelfmanagement van chronische ziekten te ondersteunen, hoewel de effectiviteit ervan nog onvolledig vastgesteld is (Hamine, 2015; Enam, 2018). Er zijn veel voordelen van eHealth ontwikkelingen (Elbert, 2014; Vanagas, 2018). Voedingsapps vergroten het inzicht van patiënten in hun ziekte en kunnen zelfmanagement verbeteren (Ankersen, 2017). EHealth kan kostenbesparend en soms ook levensreddend zijn (Elbert, 2014; Olson, 2017). EHealth toepassingen kunnen ook door ouderen en laaggeletterden gebruikt worden, hoewel de drempel voor gebruik hoger ligt (Kim, 2017; Paige, 2018).

Het is belangrijk om alle betrokkenen, inclusief de doelgroep te betrekken bij het ontwikkelen van mHealth technologieën (Slater, 2017). Een sleutelrol voor het gebruik van eHealth toepassingen is het gebruiksgemak en de mogelijkheid om te kunnen personaliseren (Slater, 2017; Keyworth, 2018). Gestandaardiseerde evaluatie

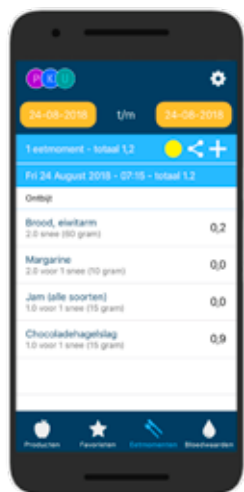
van het gebruik van eHealth toepassingen is noodzakelijk om aan te tonen of dit gebruik ook tot positieve resultaten leidt (Enam, 2018). Een gebruikersevaluatie kan gedaan worden aan de hand van de Individual and Family Self-Management Theory (IFSM), bijvoorbeeld door middel van een focusgroep bijeenkomst voor patiënten en behandelaren (Khan, 2018).

eHealth voor patiënten met erfelijke stofwisselingsziekten

Voor fenylketonurie (PKU) patiënten zijn in Nederland sinds een paar jaar enkele eHealth toepassingen beschikbaar. De website <https://mijnpku.nl>: waar PKU-patiënten hun fenylalaninewaarde kunnen inzien en er een chatboxfunctie is met de zorgverleners (ten Hoedt, 2011). De PKU kenner app is sinds 2010 beschikbaar voor IOS en sinds 2014 voor Android (<https://pkukenner.nl>). Nieuwe ontwikkelingen dienen zich aan: voor patiënten met glycoogeenstapelingsziekten wordt gewerkt aan een app waarin zowel het dieet als de glucoseregistraties verwerkt kunnen worden (<https://www.stofwisselingsziekten.nl/gsd-app-ontwikkeling/>). Ook voor patiënten die een ketogeen dieet volgen is er een berekeningsprogramma ontwikkeld: de ketocalculator (via www.ketocafe.nl).

Eiwitkenner app

De Eiwitkenner app is een nieuwe app, die inspeelt op de behoefte van een groep van meer dan 15 ziektebeelden, waarbij een eiwitbeperkt dieet een belangrijke pijler van de behandeling vormt. Deze ziektebeelden variëren van organische zurensyndromen, ureumcycclusdefecten en amino-acidopathieën (zoals fenylketonurie en tyrosinemie) tot nog zeldzamere aandoeningen, zoals lysinurische eiwitintolerantie. Bij persoonlijke instellingen kan de streefintname aan eiwit ingevoerd worden (de hoeveelheid eiwit in het dieetadvies). Daarnaast kunnen persoonlijke voorkeuren ingevoerd worden, zoals het wel of niet afronden van eiwitgetallen. Zodra de voedingskeuzes ingevoerd worden in de app, is het eenvoudig om de streefintname te monitoren. De app kan ook als naslagwerk gebruikt worden, waar voorheen papieren eiwitvariatielijsten verstrekt werden aan patiënten. Met deze app willen we de zelfredzaamheid vergroten, en ook beter inzicht verkrijgen in het juist opvolgen van de dieetinstructies. Ingevoerde gegevens (bijvoorbeeld een digitaal eetverslag) kunnen namelijk uitgeprint worden, of ge-upload worden naar het elektronisch patiëntendossier (<https://eiwitkenner.nl>).



Patiëntenparticipatie in de ontwikkeling

De vraag naar eHealth oplossingen kwam vanuit de patiëntengroep, zowel voor het ontwikkelen van <https://mijnpku.nl> als bij het ontwikkelen van de PKU-kenner app. Tijdens de ontwikkeling en bij het uittesten van de website en de app, hebben patiënten meegedacht en getest. Patiëntenparticipatie vanaf het prille begin heeft draagvlak gecreëerd voor het gebruik en goede input van

uit de gebruikerskant opgeleverd. Bij de nieuwste Eiwitkenner app zijn de ervaringen vanuit de PKU-gebruikersgroep meegenomen. Zo is een nieuwe, verbeterde app ontstaan: nu geschikt voor alle aminozuurstofwisselingsziekten waar ook PKU deel van uitmaakt. In de app bestaat de mogelijkheid om eigen producten toe te voegen, en deze te 'delen'. De productsuggesties om toe te voegen aan de app worden tweemaal per jaar besproken in een werkgroep bestaande uit enkele diëtisten en een afgevaardigde vanuit de patiëntenvereniging. Na goedkeuring volgt een check op voedingswaarden en wordt het product toegevoegd aan de database. Vanuit de database worden beide apps (Android en IOS) van nieuwe data voorzien. De patiëntenparticipatie is hiermee geïntegreerd in alle processen. Niet alleen bij de totstandkoming, maar ook bij het onderhouden van de app.

Beschouwing en vervolgstappen

EHealth heeft de potentie om de behandeling van patiënten met erfelijke stofwisselingsziekten te ondersteunen. Het kan patiënten meer zelfredzaam te maken, maakt frequentere contactmomenten mogelijk (nu soms een drempel bij een grote reisafstand en bij de noodzaak tot aangepast vervoer), en kan mogelijk ook de patiënttevredenheid en behandelresultaten verbeteren. Dit laatste is echter nooit onderzocht in deze doelgroep, en is dus onderwerp voor toekomstig onderzoek rondom de Eiwitkenner. Hierin zullen we onze samenwerking met de patiënten voortzetten. Na de eerste evaluatie, zo'n half jaar na de presentatie van de Eiwitkenner app, worden verbeterpunten doorgevoerd in de eerstvolgende update. Naast een (anoniem) digitaal evaluatieformulier plannen we ook een focusgroep bijeenkomst met gebruikers. Meer onderzoek naar de effecten van eHealth in de zorg rondom erfelijke stofwisselingsziekten is wenselijk. Het gebrek aan harde onderzoeksdata moet het ontwikkelen van nieuwe technologieën echter niet in de weg staan.

Dankwoord: Onze dank gaat uit naar de sponsors van de app. Deze app had niet gebouwd kunnen worden zonder de financiële ondersteuning van Stichting Metakids, de PKU-vereniging, innovatiefonds zorgverzekeraars en de familie Beekman. Belangenverstrengeling: geen gemeld.

Auteurs:

Corrie Timmer, afdeling diëtetiek en voedingswetenschappen, Amsterdam Universitair Medische Centra, Amsterdam

Sylvia Walet, afdeling diëtetiek, Erasmus Medisch Centrum, locatie Sophia, Rotterdam.

Monique E. Dijsselhof, afdeling diëtetiek en voedingswetenschappen, Amsterdam Universitair Medische Centra, Amsterdam

Roderick Houben, Health2media, Amsterdam

Edwin de Jongh, Dev66, Den Haag

David Abeln, PKU-vereniging, Tiel

Clara D.M. van Karnebeek, afdeling kindermetabole ziekten,

Emma Kinderziekenhuis, Amsterdam Universitair Medische Centra, Amsterdam

De referenties van dit artikel staan op de website voeding-visie.nl.

Postprandiale glucoserespons na de consumptie van drie gemengde maaltijden op basis van de koolhydraattelmethode bij volwassenen met diabetes type 1. Een gerandomiseerde studie met crossover design.

Origineel artikel: Postprandial glucose response after the consumption of three mixed meals based on the carbohydrate counting method in adults with type 1 diabetes. A randomized crossover trial. *Clinical Nutrition ESPEN* (2019), <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2019.03.002> (gebruiken als referentie bij verwijzing naar dit artikel)

Emilia Papakonstantinou¹, Kleopatra Papavasiliou¹, Chrystalleni Maouri², Emmanuella Magriplis¹, Stavros Pappas³, Stavros Bousboulas³, Anastasios Koutsovasilis³, Maria Pappas³, Alexis Sotiropoulos³, Meropi D Kontogianni²

¹Unit of Human Nutrition, Department of Food Science and Human Nutrition, Agricultural University of Athens, Athens, Greece, ²Department of Nutrition and Dietetics, Harokopio University, Athens, Greece, ³Third Pathology Clinic, Diabetes Center, Nice General Hospital, Athens, Greece

Auteur met wie gecorrespondeerd kan worden:

Emilia Papakonstantinou

Unit of Human Nutrition,

Department of Food Science and Human Nutrition

75 Iera Odos, GR-11855 Athens, Greece,

Tel: +30-210-5294967, Fax: +30-210-5294967

Email: emiliap@aua.gr

Kernwoorden: koolhydraattelmethode, extra vierge olijfolie, glucose, diabetes type 1

Highlights

- De koolhydraattelmethode blijkt effectief en efficiënt.
- Wanneer extra vet wordt toegevoegd aan een hoog calorische maaltijd, leidt dit tot langduriger glucoseverhoging.

Samenvatting

Achtergrond en doel:

Mensen die intensieve insulinentherapie krijgen, berekenen normaal gesproken de benodigde hoeveelheid maaltijdsuline aan de hand van de koolhydraten die ze eten (RED: kool-

hydraattelmethode). Maar er zijn ook aanwijzingen om naast koolhydraten rekening te houden met de hoeveelheid eiwit en vet in de maaltijd bij de berekening van de maaltijdsuline. Wij hebben bij volwassenen met diabetes type 1 de effectiviteit van de koolhydraattelmethode na de consumptie van samengestelde maaltijden onderzocht en bekeken wat het effect was van de toevoeging van 'extra vierge' olijfolie aan deze maaltijden.

Methode

Twintig volwassenen (35.0±8.9 jaar oud, BMI 27±5 kg/m²) met diabetes type 1 (gedurende een periode van 17±11 jaar) die behandeld werden met intensieve insulinentherapie, kregen 3 verschillende samengestelde maaltijden: een Grieks lasagne gerecht ('pasticcio'), kip met groenten en gebakken bonenschotel ('backed giant beans'), mét en zonder toevoeging van 11 ml 'extra vierge' olijfolie (in totaal dus 6 verschillende maaltijden), in willekeurige volgorde. De maaltijdsulinedosis werd bepaald met behulp van de koolhydraattelmethode. Capillaire bloedglucose werd gemeten vóór de maaltijd (baseline) en 30, 60, 90, 120, 150 en 180 minuten na de maaltijd. Bij ieder studiebezoek werden bij de deelnemers antropometrische metingen gedaan en werd hun subjectieve stresslevel bepaald.

Resultaten

Deelnemers hadden een gemiddeld HbA_{1c} van 7.5±1.2% (= 58±12 mmol/mol), een gemiddelde koolhydraat: insulineratio van 9:1 eenheden en een stabiel gewicht, middelomvang en subjectief stres niveau gedurende de gehele studie. De gemiddelde glucoseconcentratie 120 minuten postprandiaal (RED: na de maaltijd) was voor alle 6 de maaltijden in bijna 80% van de

gevallen binnen de streefwaarden (<180 mg/dl of 10 mmol/l). Toevoeging van olijfolie aan de Griekse pasticcio maaltijd leidde tot langduriger hogere bloedglucosewaarden (alhoewel binnen de streefwaarden); er werd geen verschil waargenomen in bloedglucosewaarden na de maaltijden met kip en groenten of de bonenschotel (RED: mét of zonder olijfolie).

Conclusies

De koolhydraattelmethode was effectief in het bereiken van postprandiale bloedglucosewaarden binnen de streefwaarden tot 3 uur na de maaltijd. De toevoeging van kleine hoeveelheden olijfolie aan laag-vet maaltijden veranderde de postprandiale glucoserespons niet significant binnen de eerste 3 uur, terwijl deze toevoeging aan een energierijke maaltijd (Griekse pasticcio) resulteerde in langduriger hogere postprandiale bloedglucosewaarden.

Inleiding

Het bereiken van optimale glykemische controle bij mensen met diabetes type 1 (T1D) die intensieve insulinebehandeling krijgen, is een uitdaging voor zowel klinici, diëtisten als patiënten. De frequente zelfcontrole van de bloedglucose, de juiste inschatting van de snelwerkende insulinedosis voor de maaltijden, de verschillende technieken die worden gebruikt door mensen op pentherapie vs. continue subcutane insuline-infusie (insulinepomp), het juiste gebruik van de individuele correctiefactor (RED: de insulinegevoeligheidsfactor: hoeveel daalt de bloedglucose bij correctie met 1 EH snelwerkende insuline), de complexiteit van voedingsvoorlichting met betrekking tot het aanpassen van de snelwerkende insuline op de maaltijden en de angst van patiënten voor hypoglykemische episodes zijn enkele van de factoren waardoor een strakke glykemische controle lastig te bereiken is voor een individu met T1D. De afgelopen jaren is duidelijk geworden dat het belangrijk is om bloedglucoseschommelingen te voorkomen, omdat dat deze oxidatieve stress en schade aan de bèta-cellen (RED: pancreascellen die insuline maken) kunnen veroorzaken bij mensen met diabetes (Ceriello, 2008). Een wisselende glucosewaarde met pieken en dalen is tevens een erkende metabole afwijking die kan leiden tot hart- en vaatziekten bij mensen met diabetes (Monnier, 2009).

Van alle macronutriënten beïnvloeden met name koolhydraten de glykemische respons en zijn daarom de belangrijkste voedingscomponent om rekening mee te houden voor het bereiken van een stabiele glucosespiegel bij T1D (Kawamura, 2007; Dyson, 2011; ADA, 2018). Het gebruik van koolhydraten verhoogt de postprandiale glucoseconcentraties op een dosisafhankelijke manier (Kawamura, 2007; Meng, 2017). Het afstemmen van insuline op de hoeveelheid geconsumeerde koolhydraten, de zogenaamde koolhydraattelmethode, is een effectieve strategie om de glucosespiegel onder controle te houden (Dyson, 2011; ADA, 2018). De voordelen van deze methode zijn onder meer een nauwkeurigere afstemming

van de insulinebehoefte op geconsumeerde koolhydraten en de flexibiliteit in voedingskeuzes (Maahs, 2012). Meta-analyses van gerandomiseerde gecontroleerde klinische studies (RCT's) en recente RCT's bij volwassenen met T1D hebben aangetoond dat de koolhydraattelmethode de glykemische controle kan verbeteren (verlaging van geglyceerd hemoglobine (HbA1c) tot $1,2\%$ (12 mmol/mol)), en kan leiden tot een verbeterde kwaliteit van leven, algemeen welzijn en vermindering van hypoglykemische episodes (Bell, 2014; Schmidt, 2014; Souto, 2014; Fu, 2016; Hommel, 2017). De systematische review en meta-analyse van Bell et al. (Bell, 2014) toonde aan dat de koolhydraattelmethode leidt tot een klinische en statistisch significante vermindering van het HbA1c met ongeveer $0,6\%$ (RED: 6 mmol/mol) bij volwassenen.

Echter, er zijn aanwijzingen dat ook het eiwit- en vetgehalte van een maaltijd effect kan hebben op de postprandiale bloedglucoseconcentraties, wat de effectiviteit van de koolhydraattelmethode kan beïnvloeden. Enkele kleine interventiestudies suggereren dat een hoge inname van eiwit de postprandiale glucoseconcentraties op een dosisafhankelijke manier kan verhogen (Bell, 2015; Paterson, 2016; Paterson, 2017). Andere studies suggereren dat een hoge vetinname een vertraagde stijging van postprandiale glucoseconcentraties en een langdurige postprandiale hyperglykemie veroorzaakt (Lodefalk, 2008; Wolpert, 2013; Bell, 2015) en weer andere studies suggereren dat de combinatie van grote hoeveelheden eiwit en vet in energierijk voedsel de postprandiale bloedglucoseconcentratie aanzienlijk verhoogt. Dit laatste leidt tot een verhoging van de behoefte aan snelwerkende insuline met 1 tot 3 eenheden per maaltijd (MacDonald, 2009; Pankowska, 2010; Kordonouri, 2012; Bell, 2014). Eén studie liet niet zien dat een grote inname van eiwit en vet de postprandiale glucosepiek verhoogde, maar wel dat de duur van de postprandiale hyperglykemie langer was (van der Hoogt, 2017). Echter, rekening houden met de hoeveelheid eiwit en/of vet bij het inschatten van de insulinebehoefte leidt ook tot ernstige hypoglykemische episodes (Pankowska, 2010; Kordonouri, 2012).

Hoewel een langdurige postprandiale hyperglykemie een belangrijk probleem is bij glucosecontrole, richt voedingseducatie bij mensen met diabetes zich met name op de bloedglucosewaarden 2 uur na de maaltijd. Voor mensen met T1D op pentherapie is het daarom lastig hun individuele behoefte aan snelwerkende maaltijdsuline zo in te schatten dat hun bloedglucose binnen 2-3 uur na de maaltijd op de streefwaarde is.

Met het oog op de bovengenoemde effecten van macronutriënten op de glykemische respons bij mensen met T1D, waren de doelstellingen van deze studie: a) om de effectiviteit van de koolhydraattelmethode te onderzoeken bij het binnen 3 uur na de maaltijd bereiken van postprandiale bloedglucoseconcentraties binnen de streefwaarden bij mensen met T1D, na consumptie van 3 typisch Griekse gemengde maal-

tijden met gevarieerde macronutriëntenprofielen (om een real life situatie na te bootsen) en b) om het effect op de glykemische respons van de deelnemers te onderzoeken van de toevoeging een kleine hoeveelheid 'extra vierge' olijfolie - die veel gebruikt wordt bij de bereiding van voedsel in Griekenland - aan de 3 bovengenoemde maaltijden.

Populatie en methode

Populatie

Volwassenen (mannen en vrouwen van 18-55 jaar) met T1D (>2 jaar), die niet rookten kwamen in aanmerking voor deze studie. De deelnemers werden geworven via aanplakbiljetten in het poliklinische diabetescentrum van het Algemeen Ziekenhuis van Nice (Piraeus, Griekenland) en bij de Landbouw-universiteit van Athene. Inclusiecriteria waren behandeling met meerdere dagelijkse insuline-injecties (snelwerkende analogen: insuline lispro, glulisine en asparts) en het gebruik van lang werkende insuline-analogen (insuline glargine of insuline detemir) gedurende minstens 6 maanden. De exclusiecriteria omvatten insuliepomptherapie, zwangerschap, borstvoeding, coeliakie, ernstige micro- en macrovasculaire diabetescomplicaties - waaronder autonome neuropathie, elke andere chronische ziekte naast diabetes (bv. coronaire hartziekte, lever- of nieraandoeningen), maag- en darmstoornissen, deelname aan wedstrijdporten en hoge alcoholconsumptie. Patiënten die aan de inclusiecriteria voldeden en zich voldoende compliant opstelden t.a.v. het doel van de studie, werden gevraagd om deel te nemen aan de studie. De opzet van de studie en de haalbaarheid van deelname werden besproken met de deelnemers, in het bijzonder betreffende hun werkroosters en leefgewoonten. Het protocol werd goedgekeurd door de Medisch Ethische Commissie van het Algemeen Ziekenhuis van Nice (Piraeus, Griekenland), uitgevoerd in overeenstemming met de Verklaring van Helsinki (1997) en geregistreerd via ClinicalTrials.gov NCT02928016. Alle patiënten hebben schriftelijk toestemming gegeven voor deelname aan het onderzoek.

Studiedesign

De interventie werd voorafgegaan door een inlooperperiode van gemiddeld 14 dagen waarin patiënten voedingsvoorlichting ontvingen van onderzoeksdiëtisten en het medische team. Tijdens deze periode hadden de deelnemers drie persoonlijke ontmoetingen en dagelijkse telefonisch contact met de onderzoeksdiëtisten en artsen om de optimale pre- en postprandiale glucoseconcentraties te bereiken voordat zij aan het onderzoek deelnamen. De deelnemers hielden twee 7-daagse voedingsdagboeken en hun capillaire bloedglucosewaarden vóór en 2 uur na de maaltijd of snack consumptie bij om de behoefte aan basale insuline te optimaliseren en om de koolhydraat : insulineratio en de insulinecorrectiefactor per patiënt te berekenen. Tijdens de inlooperperiode kregen de mensen de opdracht om hun gebruikelijke maaltijden en snacks te nuttigen, die verschillende hoeveelheden koolhydraten bevatten, variërend van 15

tot 75 gram. De berekende koolhydraat : insulineratio en insulinecorrectiefactor per patiënt werden vervolgens gedurende het gehele onderzoek gebruikt. Na de inlooperperiode werden de deelnemers volgens een gerandomiseerd cross-over-design met behulp van computersoftware, willekeurig aan (RED: een volgorde van) interventies (RED: testmaaltijden) toegewezen. Een onderzoeker die niet betrokken was bij het verzamelen en analyseren van de data, was verantwoordelijk voor de randomisatie van de deelnemers over de interventiedagen. De laatste correctiedosis van snelwerkende insuline moest 12-15 uur vóór de studiedag zijn gegeven en de laatste langwerkende insulinecorrectie 48 uur voor de studiedag. De onderzoeksdiëtisten namen de avond vóór en de ochtend van elke studiedag contact op met de deelnemers om zeker te weten dat de deelnemers geen hypo- of hyperglykemie hadden doorgemaakt. In het geval van een hypoglykemie (bloedglucose <65 mg/dL (= <3,6 mmol/l)), hyperglykemie (preprandiale bloedglucose >130 mg/dL (= 7,3 mmol/l) of postprandiale bloedglucose >180 mg/dL (10 mmol/l)) werd de testprocedure op een andere dag gepland. In de ochtend voorafgaand aan de testmaaltijden consumeerden alle patiënten hetzelfde lichte ontbijt om vertekening van het effect van de tweede maaltijd te voorkomen. Zij werden ook gevraagd om inspannende fysieke activiteiten op de dag vóór en op de ochtend van de testmaaltijd te vermijden. De dosis insuline vóór de maaltijd, die net voor het eten werd geïnjecteerd, was gebaseerd op de individuele insuline : koolhydratenratio die tijdens de inlooperperiode van de studie was bepaald. Zo waren de insulinedoses per patiënt hetzelfde voor elke gemengde maaltijd, zonder of met toevoeging van 'extra vierge' olijfolie. De deelnemers kwamen in totaal 6 keer tussen 12.00 en 13.00 uur naar het poliklinisch Diabetescentrum van het Algemeen Ziekenhuis van Nice (Piraeus, Griekenland) met een 'wash-out'-periode van 1 week tussen de studiedagen. Deelnemers ontvingen 3 kant-en-klare gestandaardiseerde typisch Griekse gemengde maaltijden [pasticcio (een gerecht gemaakt met dikke pasta, gehakt rundvlees en béchamelsaus), gegrilde kip met gekookte groenten en gebakken reuzenbonen (gigantes)] (Sklavenitis, SA, Peristeri, Griekenland) zonder en met toevoeging van 11 ml 'extra vierge' olijfolie, gedurende verschillende weken in een willekeurige volgorde. Het koolhydraatgehalte (in gram) dat werd gebruikt voor de berekening van de dosis insuline vóór de maaltijd werd bepaald aan de hand van de voedsel-etiketten van Sklavenitis SA. Patiënten deden steeds op dezelfde tijd en dag van de week mee, waardoor de mogelijkheid van versturende effecten van verschillende dagen van de week werd uitgesloten. De testmaaltijden werden vers bereid op de dag van het testen en geserveerd door de onderzoeksdiëtisten die ook aanwezig waren tijdens de consumptie ervan door de deelnemers.

Test Maaltijd Samenstelling

De typische Griekse gemengde maaltijden verschilden in samenstelling van macronutriënten, om een real life setting na te bootsen (tabel 1). Kip met groenten werd gekozen als een

Tabel 1: Energie- en voedingswaarde van de testmaaltijden

	Gegrilde kip met gekookte groenten	Gebakken bonenschotel	Pasticcio maaltijd	gegrilde kip met gekookte groenten met toevoeging van 11 ml extra vierge olijfolie	Gebakken bonenschotel met toevoeging van extra vierge olijfolie	Pasticcio maaltijd met toevoeging van 11 ml extra vierge olijfolie
Per serving						
Energie (kcal)	399	502	794	498	601	893
Energie afkomstig van vet en eiwit (kcal)	286	296	510	305	395	605
Koolhydraten (g)	25	34	68	25	34	68
Suikers (g)	4	9	5	4	9	5
Vet (g)	10	24	38	21	35	49
Eiwit (g)	49	20	42	49	20	42
Vezel (g)	6	31	8	6	31	8

eiwitrijke, koolhydraatarme (niet-zetmeel), vetarme maaltijd. Gebakken reuzenbonen werden gekozen als peulvruchtengericht dat hoog in complexe koolhydraten en voedingsvezels en laag in vetgehalte was. Pasticcio werd gekozen als een maaltijd met een hoge energiedichtheid (waarvan de calorieën naast de koolhydraten met name uit vet afkomstig zijn). Olijfolie van de eerste persing ('extra vierge') die in Griekenland vaak wordt gebruikt bij het koken, werd gekozen als de bron van enkelvoudig onverzadigd vet. Vlak voor consumptie werd 11 ml olijfolie toegevoegd aan de maaltijd en de onderzoeksdietisten zorgden ervoor dat de volledige hoeveelheid werd geconsumeerd.

Metingen

Om de bloedglucoseconcentraties te bepalen, voerden getrainde leden van ons onderzoeksteam de capillaire bloedglucosecontroleprocedure uit met behulp van een vingerprik op vastgestelde tijden. Om alle procedures voor het verzamelen van gegevens te standaardiseren werd de bloedglucosemeting uitgevoerd aan de vingertop van de derde vinger. De deelnemers konden zelf kiezen welke hand. Capillaire bloedmonsters werden verzameld voor het eten en 30, 60, 90, 120, 150 en 180 minuten na het eten. Alle bloedglucosemetingen werden uitgevoerd met behulp van de FORA Comfort lux GD50 bloedglucosemeter (ATCARE Ltd, Griekenland). De bloedglucose werd gemeten met glucose dehydrogenase FAD-afhankelijke (GDH - FAD) teststroken die niet reageren op andere suikers dan glucose en hitte- en zuurstofbestendig zijn. De toegestane afwijkingen van glucosemeters voor glucoseresultaten ≤ 100 mg/dL (5,5 mmol/l) lagen binnen 15% van de referentiemethode. De variatiecoëfficiënt (CV, %) was minder dan 5%, zowel wat betreft de gemiddelde precisie als de reproduceerbaarheid. De geregistreerde bloedglucosewaarde was het gemiddelde van drie metingen. Het streefbereik na 2 uur werd vastgesteld tussen 70 en 180 mg/dl

(3,9-10 mmol/l) (ADA, 2018). De postprandiale incrementele bloedglucose van 0-3 uur (iAUC, incremental Area Under the Curve) werd berekend met de trapeziummethode, waarbij het gebied onder de curve, boven de uitgangswaarde waarde werd bepaald. De bloedglucosepiek werd berekend als de maximale afwijking van de nuchtere glucosewaarde over een periode van 3 uur. De tijd tot de bloedglucosepiek werd berekend als het tijdstip waarop de maximale glucosewaarde werd waargenomen. We corrigeerden voor de weinige hypoglykemiën (bloedglucosewaarde <65 mg/dL of 3,6 mmol/l) die optraden, door de laatst geregistreerde bloedglucosewaarde vóór de behandeling van de hypoglykemie te gebruiken voor de berekening van iAUC-bloedglucose. Tijdens de inlooperperiode werden nuchtere bloedmonsters verzameld voor biochemische analyse. HbA1c werd gemeten met een RXDaytona-analysator (Randox Laboratoria, MA, USA). Het totale cholesterol (mmol/L), triglyceriden (mmol/L), en lipoproteïne cholesterol met hoge dichtheid (HDL-c) (mmol/L) werden gemeten met behulp van de AEROSSET/ARCHITECT c8000 System (Abbott, Chicago, IL, USA). Het lage dichtheid lipoproteïne cholesterol (LDL-c) werd berekend met de Friedewald formule (Friedewald, 1972).

Dieet, lichaamsbeweging en psychologische metingen

Voorafgaand aan de studie werden de voedingsgewoonten beoordeeld aan de hand van een semi-kwantitatieve voedsel frequentie vragenlijst en werd de kwaliteit van het gebruikelijke dieet beoordeeld aan de hand van de MedDietScore die de naleving van het mediterrane voedingspatroon beoordeelt (Panagiotakos, 2006). Het bereik van de dieetscore is 0 - 55, waarbij hogere waarden wijzen op meer naleving van het mediterrane dieet. Bij elk bezoek werd een 24-uurs recall voedingsanamnese uitgevoerd. Zowel de 24-uurs recall voedingsanameses als de 7-daagse voedingsdagboeken, die

werden gebruikt voor het schatten van de koolhydraat : insulineratio, werden geanalyseerd met behulp van Diet Analysis Plus software (versie 6.1, ESHA Research, OR, USA). De database werd grondig aangepast door er nieuwe voedingsmiddelen en recepten in op te nemen. De fysieke activiteit van de deelnemers werd beoordeeld aan de hand van een gevalideerde vragenlijst [de Athens Physical Activity Questionnaire (APAQ)] (Kavouras, 2016). Deze vragenlijst inventariseert zelf gerapporteerde lichamelijke activiteit van de voorgaande week en de tijd die is besteed aan lichte, matige, intensieve activiteiten en slaap. Op basis van de metabole equivalenten van alle activiteiten werd het gemiddelde dagelijkse energieverbruik en het niveau van de fysieke activiteit (PAL) geschat. De reden om het gebruikelijke voedings- en bewegingspatroon na te vragen was om te voorkomen dat de deelnemers dit zouden veranderen, omdat dit van invloed zou kunnen zijn op de glykemische respons. De onderzoeksdiëtisten controleerden deze gegevens en begeleidten indien nodig de deelnemers. Bij elk bezoek vulden de deelnemers de Zung self-rating depression scale (Fountoulakis, 2001) en de Zung self-rating anxiety scale (Samakouri, 2012) in om naast de fysiologische ook de psychologische toestand van de deelnemers te bepalen en om zeker te zijn dat de bloedglucoserespons niet door bijkomende factoren was beïnvloed, zoals intense psychologische stress, depressie of angst. Elke vragenlijst bestond uit 20 vragen. De range van elke vragenlijst lag tussen de 20 en 80, waarbij hogere waarden wezen op een slechtere psychologische toestand en meer stress en de lagere waarden op een betere psychologische toestand en minder stress.

Antropometrische metingen

Voor aanvang van de studie werd de lengte (cm) gemeten. Het lichaamsgewicht (kg), de tailleomtrek (cm) en heupomtrek (cm) werden bij elk bezoek gemeten om de stabiliteit van het lichaamsgewicht te bewaken. De BMI (kg/m^2) werd hieruit berekend.

Statistische analyse

De distributie van de data werd getest met behulp van kernel density plots. Normaal verdeelde continue variabelen worden gepresenteerd als gemiddelde waarden $\pm$ standaarddeviatie van het gemiddelde (SEM), tenzij anders vermeld. Verschillen in uitgangswaarden van continue variabelen werden geëvalueerd met behulp van variantieanalyse (ANOVA) voor normaal verdeelde continue variabelen, Kruskal-Wallis test voor niet normaal verdeelde continue variabelen en de Pearson chi square test voor categorische variabelen. Om de belangrijkste effecten tussen de behandelingen (RED: testmaaltijden) te analyseren, werd een variantieanalyse (ANOVA) in een 2x2 crossover design uitgevoerd. In een 2x2-design wordt aangenomen dat er geen groepseffecten zijn, aangezien er een volledig randomisatieproces werd gevolgd voor de toewijzing van de behandeling. In de modellen werden de

factoren "deelnemer" (id), "volgorde" voor variatie binnen 1 persoon, "periode" en "behandelingen" meegenomen om rekening te houden met variabiliteit tussen deelnemers. De interactie tussen tijd x testmaaltijd werd geëvalueerd. Volgens de berekening van de steekproefgrootte was een totaal van 13 vrijwilligers nodig om 80% power te bereiken met een tweezijdig 0,05 significantieniveau, voor het detecteren van een klinisch verschil van 25 (SD 30) mg/dL in een gemiddeld bloedglucoseverschil tussen de behandelingen (gemengde maaltijd met en zonder toevoeging van olijfolie). De statistische significantie werd vastgesteld op $p < 0,05$. Alle analyses werden uitgevoerd met behulp van SPSS-software (versie 20.0, SPSS Inc., USA).

Resultaten

Patiënten karakteristieken

De gemiddelde leeftijd van de deelnemers (9 mannen en 11 vrouwen; tabel 2) was $35,0 \pm 8,9$ jaar en de gemiddelde BMI $27,3 \pm 4,9 \text{ kg}/\text{m}^2$. De diabetes bestond $16,7 \pm 10,9$ jaar en deelnemers hadden een acceptabele bloedglucosecontrole (HbA1c $7,5 \pm 1,2\%$). Hun totale dagelijkse insulinedosis was

Tabel 2. Patiëntkarakteristieken bij aanvang van de studie^a

Leeftijd (jaren)	35.0 $\pm$ 8.9
Geslacht, man / vrouw (n)	9 / 11
Duur diabetes (y)	16.7 $\pm$ 10.9
Koolhydraten (g) : insulineratio (units)	9.1 $\pm$ 3.9
Roken, ja (%)	15
Aantal Jaren onderwijs	14.9 $\pm$ 3.0
MedDiet Score (0-55)	29.6 $\pm$ 4.3
Antropometrie	
Body mass index (kg/m^2)	27.3 $\pm$ 4.9
Middel-omtrek (cm)	86.7 $\pm$ 13.6
Heup-omtrek (cm)	106.9 $\pm$ 8.2
PAL	1.35 $\pm$ 0.23
Psychologische beoordeling	
Zung self-rating depression scale (20-80)	37.7 $\pm$ 8.4
Zung self-rating anxiety scale (20-80)	35.7 $\pm$ 6.2
Biochemische variabelen	
Geglyceerd hemoglobine (HbA1c) (%)	7.5 $\pm$ 1.3
Totaal cholesterol (mmol/L)	4.3 $\pm$ 0.6
LDL (mmol/L)	2.4 $\pm$ 0.4
HDL (mmol/L)	1.6 $\pm$ 0.4
Triglyceriden (mmol/L)	0.8 $\pm$ 0.3

^aWaarden zijn gemiddelden $\pm$ SD.

Afkortingen: MedDiet: Mediterraan Dieet; PAL: Physical Activity Level (RED: Fysiek Activiteiten Niveau); LDL: Low Density Lipoprotein (RED: lipoproteïne met lage dichtheid); HDL: High Density Lipoprotein (Lipoproteïne met hoge dichtheid).

42,2 ± 11,0 IE en hun gemiddelde berekende koolhydraat (g) : insuline (eenheden) ratio was 9,1 ± 3,9 g per 1 IE.

Alle deelnemers scoorden matig wat betreft naleving van het mediterrane dieet (gemiddelde MedDiet Score van 29.6 ± 4.3). De deelnemers hadden gedurende het hele onderzoek een lager dan gemiddelde (zelf gerapporteerde) score wat betreft depressie en angstniveaus (data hier niet weergegeven). BMI, taille- en heupomvang, subjectieve stress en PAL bleven stabiel gedurende het onderzoek (data hier niet weergegeven, allen $p > 0,05$).

Maaltijd-insulinedosis

De dosis maaltijdinsuline die toegediend werd vóór het eten, werd bepaald op basis van de individuele koolhydraat : insuline-ratio en de hoeveelheid koolhydraten op de voedseletiketten van maaltijden, zonder rekening te houden met de toevoeging van 'extra vierge' olijfolie.

Glykemisch effect

De koolhydraattelmethode was effectief voor wat betreft het bereiken van de beoogde bloedglucosewaarden binnen 2 uur na alle testmaaltijden en varieerde van 85-90% bij de maaltijden zonder toevoeging van 'extra vierge' olijfolie (tabel 3). Wanneer extra olijfolie aan de maaltijden werd toegevoegd, werden de bovengenoemde percentages verlaagd van

85% naar 70% voor de pasticcio maaltijd, van 90% naar 80% voor de gegrilde kip met gekookte groenten en van 85% naar 75% voor de gebakken bonenschotel, ofschoon deze dalingen niet significant waren (alle $p > 0,05$) (Tabel 3). Er trad een beperkt aantal milde asymptomatische hypoglykemiën op (kip met gekookte groenten: 2 van de 20 zonder toegevoegde olijfolie en 4 van de 20 met toegevoegde olijfolie; gebakken bonenschotel: 1 van de 20 zonder toegevoegde olijfolie en 2 van de 20 met toegevoegde olijfolie; pasticcio: 1 op de 20 zonder toegevoegde olijfolie en 1 op de 20 met toegevoegde olijfolie). Er waren geen significante verschillen in het aantal hypoglykemische episoden na de drie maaltijden, zonder of met toegevoegde olijfolie.

Er was geen significant verschil in nuchtere glucoseconcentraties vóór de verschillende testmaaltijden, zonder of met toevoeging van olijfolie (p voor alle maaltijden $> 0,05$; Figuur 1a, 1b, 1c). Er was een significant effect van maaltijd op de gemiddelde bloedglucoseconcentraties en op de glucose iAUC van 0-3 uur na de maaltijd ($p = 0,04$ en $p = 0,04$, respectievelijk). Toevoeging van 11 ml 'extra vierge' olijfolie verhoogde de postprandiale bloedglucose respons alleen na de pasticcio maaltijd ($p < 0,05$), maar had geen significante invloed op het totale bloedglucoseprofiel na de gegrilde kip met groenten en na de gebakken bonenschotel (alle $p > 0,05$; Figuur 1a, 1b, 1c).

Tabel 3. Bloedglucosewaarden na de consumptie van drie gemengde maaltijden zonder en met toevoeging van 11 ml 'extra vierge' olijfolie bij volwassenen met diabetes type 1 op intensieve insulinentherapie (n = 20)

	Pasticcio ZONDER olijfolie	Pasticcio MET olijfolie	P- waarde	gegrilde kip met gekookte groenten ZONDER olijfolie	gegrilde kip met gekookte groenten MET olijfolie	P- waarde	Gebakken bonen- schotel ZONDER olijfolie	Gebakken bonen- schotel MET olijfolie	P- waarde
Capillaire bloedglucose voor de maaltijd (mg/ dL)	102.8 ± 6.9	109.7 ± 6.5	NS	114.7 ± 7.9	111.2 ± 6.1	NS	105.3 ± 5.5	107.6 ± 7.6	NS
Gemiddelde bloed- glucose (mg/dL)	119.0 ± 4.6	132.3 ± 5.5	0.04	114.7 ± 5.5	115.3 ± 7.5	NS	129.3 ± 5.4	129.8 ± 7.1	NS
Maximale bloed- glucose (mg/dL)	48.8 ± 8.7	67.5 ± 12.1	NS	32.4 ± 5.2	37.9 ± 8.1	NS	55.2 ± 9.1	52.7 ± 12.1	NS
Tijdsduur tot maxi- male bloedglucose (min)	108 ± 12.8	126 ± 13.3	NS	107 ± 13.8	108.9 ± 15.8	NS	106.5 ± 10.5	97.5 ± 11.1	NS
0-180 min iAUC voor bloedglucose (mg*min/dL)	3804 ± 794	5748 ± 1230	0.08	1820 ± 488	2489 ± 725	NS	5244 ± 1024	5374 ± 1632	NS
Bloedglucose <180 mg/ dL op 120 min, n (%)	17 (85)	14 (70)		18 (90)	16 (80)		17 (85)	15 (75)	

Resultaten worden weergegeven als gemiddelde ± SEM. Episodes van hypoglycemie worden gepresenteerd in aantallen. De gemiddelde glucose waarden voor en na de verschillende maaltijden werden vergeleken met behulp van de 2x2 crossover ANOVA met als factoren: 'behandeling', 'duur' en 'volgorde van de behandeling'; p -waarden $< 0,05$ werden beschouwd als significant. Akkortingen iAUC, incremental area under the curve (gebied onder de curve boven de waarde bij aanvang van de behandeling; NS: Niet statistisch Significant).

Vergeleken met pasticcio zonder toevoeging van olijfolie, werden na de consumptie van pasticcio met toevoeging van olijfolie hogere bloedglucoseconcentraties gezien op 150 min en 180 min na de maaltijd ($p=0.03$ en $p=0.01$, respectievelijk; Figuur 1a). De gemiddelde bloedglucoseconcentraties waren significant hoger na consumptie van pasticcio met toevoeging van olijfolie in vergelijking met pasticcio zonder toevoeging van olijfolie ($p=0.04$; tabel 3). Drie uur na de consumptie van pasticcio zonder toevoeging van 'extra vierge' olijfolie was er een trend richting hogere glucoseconcentraties dan voor de maaltijd, hoewel dat niet statistisch significant was ($p=0.051$; figuur 1a). Drie uur na de consumptie van pasticcio mét toevoeging van 'extra vierge' olijfolie waren de glucoseconcentraties significant hoger in vergelijking met voor de maaltijd ($p=0.009$; figuur 1a). Dienovereenkomstig was de bloedglucose iAUC van 0-3 uur na de pasticcio mét toegevoegd 'extra vierge' olijfolie hoger dan zonder toegevoegde olijfolie ($p=0.08$; tabel 3).

De glykemische respons na de consumptie van gegrilde kip met gekookte groenten verschilde niet wanneer deze werd geconsumeerd zonder of met toevoeging van olijfolie (alle $p>0.05$; Figuur 1b). Drie uur postprandiaal verschilden de bloedglucoseconcentraties niet van de waarden voor de maaltijd, zowel mét als zonder toegevoegde 'extra vierge' olijfolie ($p>0.05$; figuur 1b). Ook de gemiddelde bloedglucose, iAUC van 0-3 uur na de maaltijd, piek bloedglucose niveaus en duur daarvan verschilden niet tussen gegrilde kip met gekookte groenten zonder en met toegevoegde 'extra vierge' olijfolie (alle $p>0.05$; Tabel 3).

Ook de glykemische respons na de consumptie van de gebakken bonenschotel verschilde niet wanneer ze werden geconsumeerd zonder of met toevoeging van olijfolie (alle $p>0.05$; Figuur 1c). Drie uur na consumptie van gebakken bonenschotel waren de bloedglucoseconcentraties postprandiaal significant hoger in vergelijking met voor de maaltijd, waarbij de toevoeging van 'extra vierge' olijfolie niet uitmaakte (alle $p>0.05$; Figuur 1c). De gemiddelde bloedglucosewaarde, iAUC van 0-3 uur, piek bloedglucose niveaus en duur daarvan verschilden ook niet tussen gebakken bonenschotel zonder en met toegevoegde 'extra vierge' olijfolie (alle $p>0.05$; Tabel 3).

Discussie

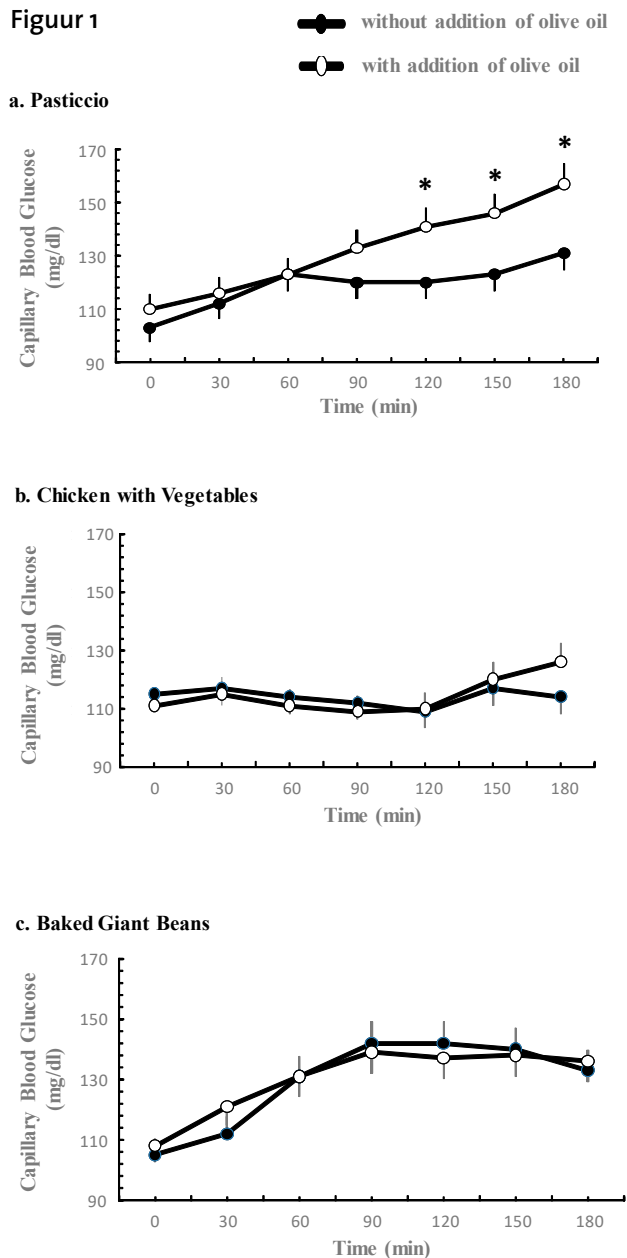
In deze studie bevestigden we de effectiviteit van de koolhydraattelmethode na de consumptie van 3 typische Griekse gemengde maaltijden met gevarieerde macronutriëntprofielen, waarmee we 'real life' omstandigheden hebben nabootst bij volwassenen met T1D op intensieve insulinentherapie. De maaltijden werden geconsumeerd zonder en met toevoeging van 'extra vierge' olijfolie. Het toevoegen van kleine hoeveelheden olijfolie aan vetarme maaltijden veranderde de postprandiale respons in de eerste 3 uur niet significant. Echter, de toegevoegde kleine hoeveelheid 'extra

vierge' olijfolie veroorzaakte een aanhoudende stijging van de postprandiale bloedglucoseconcentraties bij de meest energie- en vetrijke maaltijd (d.w.z. de pasticcio maaltijd met 49 gram vet).

Het bereiken van de postprandiale bloedglucosewaarden binnen de streefwaarden in T1D is een complexe kwestie, omdat de bloedglucosewaarden aanzienlijk worden beïnvloed door meerdere factoren zoals preprandiale bloedglucosewaarden, timing en wijze van insulinetoediening, insulinegevoeligheid, insulinedosering, lichaamsbeweging, stress, andere medicijnen en ziekte (Bevier, 2007). De effectiviteit en efficiëntie van de koolhydraattelmethode in T1D zijn uitgebreid beschreven (Kawamura, 2007; Scavone, 2010; Dyson, 2011; Tascini, 2018). Wanneer de geïndividualiseerde koolhydraat : insulineratio nauwkeurig wordt geschat, ligt de waarschijnlijkheid van de juiste insulinedosering tussen de 50,1% en 98,5% (Virdi, 2012). In onze studie werd de berekening van de dosis maaltijdinsuline gebaseerd op de hoeveelheid, maar niet op het type koolhydraten en werd in bijna 80% van de gevallen de beoogde postprandiale bloedglucosewaarde bereikt. Bovendien wordt het gebruik van de koolhydraattelmethode geassocieerd met het weinig voorkomen van hypoglykemie, zoals aangetoond in onze en eerdere studies (Dyson, 2011; Maahs, 2012; Schmidt, 2014; ADA, 2018). Daarentegen werd een verhoogde frequentie (bijna 36%) van hypoglykemische episodes (bloedglucose <70 mg/dl of $3,9$ mmol/l) gerapporteerd wanneer eiwit en vet werden meegenomen in de berekening van de dosis maaltijdinsuline versus slechts 10% wanneer alleen koolhydraten werden meegerekend (Kordonouri, 2012).

Wat betreft de effecten van eiwit en vet op de postprandiale glucoseconcentraties zijn er nog steeds veel tegenstrijdige meningen en data. Zelfs de officiële Diabetes Associaties lijken verschillende standpunten in te nemen over deze kwestie, waarbij de American Diabetes Association suggereert dat "mensen die maaltijden met meer eiwitten en vet dan gewoonlijk eten, ook de dosis maaltijdinsuline moeten aanpassen om te compenseren voor vertraagde postprandiale hyperglykemie" (ADA, 2018) en de U.K. Diabetes Association vaststelt dat "gezien het niveau van het huidige bewijs en de omvang van het effect van vet en eiwit op postprandiale glucosewaarden, er meer bewijs nodig is om routinematige inzet van het tellen van vet en eiwit in de klinische praktijk te rechtvaardigen" (Dyson, 2011). Kort gezegd suggereren sommige interventiestudies dat eiwitinname de bloedglucoseconcentraties niet verhogen binnen 2-3 uur na de maaltijd (Klupa, 2015; van der Hoogt, 2017), maar dat het de duur van een postprandiale hyperglykemie kan verlengen (Smart, 2013; Bell, 2015; Paterson, 2016; van der Hoogt, 2017). Anderen hebben aangetoond dat maaltijden die tussen de 28 en 57 g eiwit bevatten leiden tot aanzienlijk hogere postprandiale glucosewaarden en daarom in vergelijking met standaard maaltij-

Figuur 1



den de insulinebehoefte 2 tot 5 uur postprandiaal verhogen (Peters, 1993; Winiger, 1995; Garcia-Lopez, 2013; Smart, 2013), terwijl Paterson et al. (Paterson, 2017) onlangs een dosisafhankelijk en bifasisch effect van eiwitten op de postprandiale glykemische controle aantoonde. Wat betreft het effect van vet op de glykemische respons, suggereren sommige studies dat vet in de voeding, alleen of in combinatie met eiwit, acute insulineresistentie (Wolpert, 2013), een initiële verminderde glykemische respons (Lodefalk, 2008) en een vertraagd aanhoudende hyperglykemie 3 tot 6 uur na de maaltijd (Smart, 2013; Bell, 2015; Paterson, 2017; van der Hoogt, 2017) kan veroorzaken. Recentelijk werd ook de vetkwaliteit onderzocht in een RCT, waaruit bleek dat de toevoeging van 37 g 'extra vierge' olijfolie aan maaltijden met een hoge glykemische index (zowel laag-vet als hoog-verzadigd vet maaltijden) de vroege (tot 3 uur) postprandiale glucoserespons verlaagde. (Bozzetto, 2016).

Vergelijking van de gemiddelde bloedglucoseconcentraties na consumptie van: a) pasticcio maaltijd zonder (gesloten cirkels) en met (open cirkels) toevoeging van 11 ml 'extra vierge' olijfolie; b) gegrilde kip met gekookte groenten zonder en met toevoeging van 11 ml 'extra vierge' olijfolie; en c) gebakken bonenschotel zonder en met toevoeging van 'extra vierge' olijfolie. De gegevens zijn gemiddelden $\pm$ S.E.M. Een asterisk geeft een significant verschil ($p < 0,05$) aan tussen testmaaltijden op specifieke tijdstippen, bepaald door een 2 x 2 crossover ANOVA voor factor "behandeling", periode en volgorde van behandeling. Post hoc Tukey test, met Bonferroni correctie, werd uitgevoerd om de verschillen in testmaaltijden op specifieke tijdstippen te bepalen. Er was een significant hoofdeffect van de testmaaltijd op de bloedglucoseconcentraties ($p = 0,04$). Vergeleken met pasticcio zonder toevoeging van olijfolie, werden hogere bloedglucoseconcentraties waargenomen na de consumptie van pasticcio met toevoeging van olijfolie op 150 min en 180 min ($p = 0,03$ en $p = 0,01$, respectievelijk). Drie uur na de consumptie van pasticcio zonder toevoeging van 'extra vierge' olijfolie keerde de glucoseconcentratie terug naar baseline, maar bleef stijgen na consumptie van pasticcio met toevoeging van olijfolie. Er werden geen verschillen waargenomen op de verschillende tijdstippen tussen gegrilde kip met gekookte groenten en gebakken bonenschotel, zonder en met de toevoeging van 'extra vierge' olijfolie.

Overeenkomstig hebben studies met gemengde maaltijden, zoals pizza's, spaghetti carbonara en fastfoodproducten (d.w.z. hamburger en frites), tot onduidelijke en tegenstrijdige resultaten geleid. Sommige studies hebben aangetoond dat voor deze maaltijden meer insuline moet worden toegediend (Ahern, 1993; Pankowska, 2009; Bao, 2011; Kordonouri, 2012; Wolpert, 2013), terwijl uit andere studies blijkt dat er juist minder insuline nodig is dan verwacht op basis van het tellen van alleen de koolhydraten (MacDonald, 2009; De Palma, 2011), of dat het tellen van alleen koolhydraten een voldoende en efficiënte methode is (MacDonald, 2009; De Palma, 2011; Wolpert, 2013). In onze studie varieerden de gebruikte maaltijden in zowel de hoeveelheid eiwit (range van 20-49 g) als vet (range van 10-38 g, zonder toevoeging van olijfolie) om de effectiviteit van het koolhydraattellen binnen een ruime range aan eiwit- en vetgehalte te onderzoeken. Daarnaast werd het vetgehalte verder verhoogd met de toevoeging van olijfolie, wat leidde tot een grotere vetinname (range van 22-49) g. Volgens onze resultaten had de toevoeging van een kleine hoeveelheid vet alleen invloed op de glucoserespons na de consumptie van een energierijke maaltijd (pasticcio), die al veel vet (49 g per portie) en eiwit (42 g per portie) bevatte. Dit suggereert dat er een vet- of zelfs energiedrempel is waarboven vet een aanhoudende of uitgestelde hyperglykemie oplevert. Het kan zijn dat alleen een zeer grote inname van calorieën die afkomstig zijn van vet en eiwit en niet van koolhydraten, de aanhoudende of uitgestelde hyperglykemie veroorzaken, en niet het vet of eiwit 'an sich', met name wanneer deze in kleinere hoeveelheden worden geconsumeerd. De pasticcio maaltijd lijkt qua eiwit- en vetcontent op de pizza en spaghetti carbonara maaltijden (Ahern, 1993; MacDonald, 2009; De Palma, 2011). In onze studie had de maaltijd

met gegrilde kip en gekookte groenten het hoogste eiwitgehalte (49 gram), maar de bloedglucoseniveaus waren binnen de verwachte grenzen gedurende 3 uur na de maaltijd. Of dit ligt aan het feit dat er voor eiwit geen extra insuline nodig is of dat de insulinebehoefte verschilt voor van zetmeel of niet van zetmeel afkomstige koolhydraten (zoals in het geval van gekookte groenten in deze maaltijd), is nog onduidelijk.

Een sterk punt van deze studie is het gerandomiseerde, cross-over design. Bovendien hebben we de effectiviteit van de koolhydraatmethode getest met maaltijden die typisch zijn voor de Griekse keuken en hebben we onderzocht wat de effecten zijn van een kleine hoeveelheid toegevoegde 'extra vierge' olijfolie in deze maaltijden op de acute glykemische respons. Een beperking van de studie is dat 3 uur (RED: na de maaltijd) mogelijk onvoldoende was om het volledige effect van eiwit en/of vet op de glucoserespons na te gaan. Bovendien zou het beter zijn geweest als we de plasma glucoseconcentraties hadden gemeten met behulp van een automatische analysator in plaats van met behulp van zelfgemeten (RED: door patiënten zelf gerapporteerde) bloedglucosewaarden. Bovendien werden testsessies waarbij de deelnemer een hypoglykemie kreeg, onmiddellijk beëindigd, om de hypoglykemie op de juiste manier te behandelen. In die gevallen werd de laatste geregistreerde bloedglucosewaarde gebruikt in de analyses. Als alternatief hadden we er ook voor kunnen kiezen om een consistente stijging van de bloedglucoseconcentraties te veronderstellen voor de rest van de meetperiode. Echter, het imputeren van een waarde voor ontbrekende gegevens maakt de generaliseerbaarheid van de bevindingen twijfelachtig. Hoewel we geprobeerd hebben om voor een aantal factoren te controleren waarvan bekend is dat ze het bloedglucosegehalte beïnvloeden (bijv. stress, beweging, ziekte) en gebruik hebben gemaakt van een cross-over design, kunnen we niet uitsluiten dat er nog meer confounders zijn geweest die het bloedglucosegehalte hebben beïnvloed.

Concluderend bevestigden de resultaten van onze studie de effectiviteit van de koolhydraatmethode voor het bereiken van beoogde postprandiale bloedglucoseconcentraties binnen een periode van 3 uur na consumptie van gemengde maaltijden met verschillende hoeveelheden van macronutriënten. Het toevoegen van kleine hoeveelheden vet aan vetarme maaltijden verandert de postprandiale respons in de eerste drie uur niet significant, maar er kunnen geen conclusies worden getrokken wat betreft vetrijke maaltijden, extra eiwitten of langere periodes (RED: betreffende de bloedglucoserespons). Op basis van de huidige resultaten en de relevante literatuur is het voor patiënten met T1D nog steeds onduidelijk of het toevoegen van eiwit en vet aan de puzzel van de berekening van maaltjidsuline klinisch zinvol is. In plaats daarvan is het beter dat patiënten die meerdere keren per dag insuline spuiten, iedere 2-3 uur na de maaltijd hun

bloedglucosewaarde testen, zoals ook al wordt aanbevolen door veel wetenschappelijke verenigingen.

Dankwoord en verantwoording:

Dit werk werd gepresenteerd op het 2^e Griekse Clinical Nutrition and Metabolism (GrESPEN) congres en op het 13^e Nutrition and Dietetics (HDA) congres in Athene, Griekenland (Clinical Nutrition ESPEN Journal 2016; 13:e55). De auteurs willen het bedrijf "ATCARE Ltd" (<http://www.atcare.gr>) bedanken voor het leveren van de automatische lancetten, glucosemeters en glucosetrips (FORA COMFORT lux GD50) en de supermarktketen "Sklavenitis SA" (Peristeri, Griekenland; <http://www.sklavenitis.gr>) voor het leveren van een deel van de testmaaltijden, en informatie over de voedingswaarde van deze maaltijden. Dit onderzoek heeft geen specifieke subsidie ontvangen van financiers in de publieke, commerciële of non-profit sector.

Belangenverstrengeling: De auteurs verklaren dat er geen sprake is van belangenverstrengeling met betrekking tot de publicatie van dit artikel.

Vertaling Kirsten Berk en Gerdien Ligthart-Melis

De referenties van dit artikel vindt u in de onlineversie op de website www.voeding-visie.nl.

Hybride vlees heeft de potentie om de vleesminner wél te kunnen bekoren

Odette Bruls

Een planrijker eetpatroon is nodig om zowel de planeet als de mens gezond te houden. Initiatieven zijn er volop, zoals Meatless Monday, de 'Week zonder vlees' en een groeiend aanbod van vleesvervangers in het supermarktschap. Toch daalt onderaan de streep de vleesconsumptie nog te weinig. Er is meer nodig. De oplossing is hybride vlees: vlees waarbij een deel door plant is vervangen. Dit is geschikt voor de massa, makkelijk, haalbaar én de tijd is er rijp voor.

We moeten afstappen van het idealistische idee dat de Nederlander uit zichzelf plantaardiger gaat eten. Het Voedingscentrum schrijft dit sinds 2015 voor in hun Schijf van Vijf. Maar de aloude norm voor groenten en fruit wordt al door vrijwel niemand gehaald, hoe kunnen we dan verwachten dit

wel gaat lukken? Slechts 5 procent noemt zich vegetariër en dit stijgt maar mondjesmaat. Het aantal flexitariërs, mensen die zeggen geregeld vlees laten staan, stijgt wel. Maar tot een structurele en substantiële daling van vleeseterij heeft dit nog niet geleid. Doen we niet wat we zeggen? Dat zou kunnen, de Voedselconsumptiepeiling van het RIVM meet slechts één vleesloze dag per week voor de gemiddelde Nederlander. Tijd voor plan B. Want als de mens niet naar vega wil, moet vega naar de mens komen.

Vega zal de massa voorlopig niet bereiken

Vega zat vroeger in de verdomhoek van de geitenwollensokken, nu zit het in de ivoren toren van de stedelijke hipsters. Vega heeft de grote massa nooit bereikt en dat zal voorlopig



Odette Bruls is diëtist en marketingdeskundige met de focus op consumentengedrag. Zij is docent aan Tilburg University en werkt als zelfstandige onder andere voor particuliere opleidingen Voeding & Diëtetiek.

ook niet gebeuren. Tenzij we vanaf nu alle baby's vegetarisch opvoeden. Uiteindelijk is het namelijk een kwestie van gewoontes. In India is één op de drie mensen vegetarisch omdat ze in een vegetarische cultuur geboren zijn. Dat aantal daalt overigens gestaag nu steeds meer Indiërs zich de westerse vleescultuur aanmeten. Maar de andere kant op bewegen, van vlees naar vega, is een ander verhaal. Het gros van de baby's in Nederland groeit op in een vleesminnend gezin en zal hooguit flexitariër worden.

Vleesminners zijn moeilijk te verleiden tot plantrijker eten. De plantaardige evenbeelden van vlees hebben het *nét* niet. *Nét* niet genoeg vleesuitstraling om te kopen. *Nét* niet genoeg vleessmaak. En volgens kenners *nét* niet gezond genoeg, want ze bevatten te veel zout en smaakmakers. Moet de flexitariër de vleesvervangers dan maar links laten liggen en zelf gaan experimenteren met plantvoedsel? Dat is al helemaal een brug te ver voor de massa dus blijft hij hangen tussen de kaas en de eieren. Behoorlijk dierlijk nog.

Een mix van vlees en vleesvervanger

Hybride vlees heeft de potentie om de vleesminner *wél* te kunnen bekoren. Bij hybride vlees wordt een deel van het vlees vervangen door plantaardige ingrediënten. Dat zijn vaak bonen, maar het kunnen ook groenten zijn. Zoals champignons. Eigenlijk is het een mix van een vleesproduct en een vleesvervanger. Maar omdat het grotendeels het vertrouwde vlees is, evenaart het de smaak en 'bite' meer dan bij volledige vleesvervangers. Wanneer een fervent vleeseter zijn volvlees vervangt door hybride vlees, waarvan 30 procent bestaat uit plant, komt dat overeen met twee keer plantaardig eten per week. Bovenop de ene gemiddelde vleesloze dag die we al hadden. Dit is pas meters maken naar minder vlees.

Willen we gedrag van de massa veranderen, dan moeten we het vooral makkelijk maken. Ook dat pleit in het voordeel van hybride vlees. Neem een hybride hamburger. Het productieproces is weinig anders dan bij een volvlees burger. De kosten vallen reuze mee dus ook de supermarktprijs kan aangenaam blijven. Maar bovenal: de koper en kok van de maaltijd hoeft zijn gedrag niet aan te passen. De hybride burger ligt in hetzelfde schap, kan thuis in dezelfde koelkast worden opgeborgen, in dezelfde pan bereid en met dezelfde co-ingrediënten worden opgediend en gegeten.

Toekomst: bonenburger bij de McBean?

Daarbij werkt ook de tijdgeest mee. Aandacht voor de gezondheid van mens en planeet sijpelt voorzichtig door in alle lagen van de bevolking. Men kent en accepteert het idee van de hybride auto: elektrisch rijden als het kan, fossiel om op terug te vallen als het nodig is. Nu is een auto iets heel anders dan eten. Maar ook in voedingsland mag tegenwoordig water bij de wijn worden gedaan. Met een alcoholarm biertje

kun je gezien worden dus waarom dan niet met een hybride hamburger in de andere hand?

De eerste stap wordt binnenkort gezet. Vakblad Distrifood meldt dat Coop en Poiesz-supermarkten dit voorjaar hun boomstammetjes en gehaktschnitzels vervangen door hybride soorten. Laat de planten zich dus maar fijn mixen met dat lekkere vertrouwde vlees. En wie weet verschanst de volgende-generatie-jeugd zich in de McBean voor de zoveelste bonenburger. Met nul procent vlees.

Dit opinieartikel is op 3 april 2019 verschenen in NRC Handelsblad.

Referenties

Cijfers vegetarisme: <https://www.vegetariers.nl/bewust/veelgestelde-vragen/factsheet-consumptiecijfers-en-aantallen-vegetariers>

Cijfers vleesconsumptie: <https://www.wur.nl/nl/nieuws/Vleesconsumptie-Nederland-vrijwel-gelijk-gebleven.htm>

Cijfers RIVM: <https://www.wateetnederland.nl/resultaten/voedingsmidelen/consumptie/vlees>

Distrifood: <https://www.distrifood.nl/vers/nieuws/2019/01/hybride-vlees-enkco-bij-superunie-ketens-101121238>



Bonenburger

Fecale transplantatie: onderzoek naar veilige alternatieven

Dr. Olaf Larsen, Assistant Professor Athena Instituut, Vrije Universiteit Amsterdam

Ons maagdarmkanaal herbergt een enorme hoeveelheid aan micro-organismen, kortweg de microbiota genoemd. Volgens recente schattingen zijn dit er ongeveer 1.3×10^{13} . Dit is iets meer dan ons totale aantal lichaamscellen, dat ongeveer 1×10^{13} bedraagt (Sender, 2016). Een verstoring van de samenstelling van de microbiota, een 'dysbiose', wordt steeds vaker in causaal verband gebracht met het optreden van ziekte (Cani, 2017). Interventie in de microbiota om de balans te herstellen door middel van het toedienen van probiotica is daarom veelbelovend om ziektes te voorkomen of behandelen (Sherman, 2009). Probiotica worden gedefinieerd als levende micro-organismen die, wanneer ze in voldoende hoeveelheden worden ingenomen, een gezondheidsbevorderend effect op de gastheer hebben (Hill, 2014). Probiotica blijken onder meer een positief effect te hebben op (antibioticum-geassocieerde) diarree, het immuunsysteem en colitis ulcerosa (Floch, 2015).

Een andere methode van interventie in de microbiota is fecestransplantatie. Met deze techniek worden spectaculaire resultaten geboekt voor onder andere het bestrijden van

recidiverende *Clostridium difficile* infecties, het verbeteren van de insulinegevoeligheid en bij autisme (Vrieze, 2012; van Nood, 2013; Kang, 2017). Fecestransplantatie kan beschouwd worden als 'probiotica in extremo', waarbij verdunde en gefilterde donorontlasting van gezonde vrijwilligers via (veelal) een nasoduodenale sonde aan de patiënt wordt toegediend om zo een volledig nieuwe populatie micro-organismen in het maag-darmkanaal aan te brengen. Voorafgaand aan deze behandeling krijgt de patiënt antibiotica en wordt de darm leeggespoeld. Ondanks de veelbelovende resultaten remmen veiligheidsoverwegingen grootschalige implementatie van deze techniek in de kliniek. Er bestaat namelijk het risico dat via fecestransplantatie ook pathogene micro-organismen worden overgebracht (Hoffmann, 2017).

Het is daarom wenselijk om met veilige alternatieven te komen voor feces transplantaties. 'Microbiële gilden' bieden mogelijk zo'n alternatief. Dit zijn kleine ecosystemen die uit slechts enkele verschillende micro-organismen bestaan en zich beperken tot het uitvoeren van één enkele taak zoals de productie van korte ketenvetzuren (Maurice, 2013; Zhao, 2018).



Foto: iStock

Recentelijk is aangetoond dat er in de microbiota van het maagdarmkanaal inderdaad dergelijke gildes bestaan (Zhang, 2015). Deze gildes zouden mogelijke therapeutische *targets* kunnen zijn. Als een ziektebeeld (in de toekomst) is te herleiden tot het niet functioneren van zo'n gilde, dan zou het herstellen van die desbetreffende gilde een interessant alternatief kunnen zijn voor een ingrijpende fecestransplantatie. De therapie zou dan bestaan uit het toedienen van een preparaat (zoals een pil), een 'fecale-transplantatie analoog', die alleen de desbetreffende gilde bevat in plaats van de gehele microbiota zoals bij een volledige transplantatie. Op die manier zouden bepaalde indicaties doelgerichter en specifiekere kunnen worden behandeld, omdat er zeer specifiek wordt ingegrepen om de niet-functionerende gilde te herstellen.

Bij het Athena Instituut aan de Vrije Universiteit Amsterdam doen wij onderzoek naar fecale-transplantatie analogen. Als eerste stap hebben we daarom computersimulaties uitgevoerd om ecologische eigenschappen van microbiële gildes in kaart te brengen. Met deze simulaties is aangetoond dat 'rijkere' ecosystemen, bestaande uit meer verschillende species, zowel efficiënter als robuuster zijn wat betreft het uitvoeren van hun specifieke functionaliteit (Larsen, 2018). Een microbiële gilde is robuust als er species uit de gilde kunnen worden verwijderd zonder dat daardoor de efficiency van het proces dat de gilde uitvoert wordt verminderd. Verfijning van het model gaf inzicht in de optimale 'afmetingen' van een fecale-transplantatie analoog. Een optimale analoog bestaat uit vijf tot zes verschillende microbiële species. Bij deze aantallen is er een mix bereikt die enerzijds efficiënt en robuust is, maar anderzijds ook veilig (Larsen, 2019). Momenteel zijn we bezig met vervolgonderzoek om uiteindelijk tot (de eerste stappen naar) gepersonaliseerde recepten te komen voor fecale-transplantatie analogen.

Ons onderzoek geeft ook interessante inzichten in het gebruik van probiotica-preparaten of voedingsmiddelen die zowel uit slechts één enkele stam of species bestaan, als uit meerdere stammen of species. Een recent artikel laat zien dat er vooralsnog geen verschil is wat betreft werkzaamheid tussen deze verschillende vormen van probiotica (Ouwehand, 2018). Onze resultaten geven wat dat betreft extra inzicht. Single-strain of species probiotica zijn waarschijnlijk goed te gebruiken ten opzichte van de (vaak duurdere) multipreparaten als een enkele species (of strain) binnen de niet functionerende gilde moet worden hersteld. Echter, als meerdere leden van de gilde moeten worden hersteld, dan ligt het gebruik van multistrain of species probiotica voor de hand. Indien de gehele gilde niet meer functioneert, dan is het suppleren van een fecale-transplantatie analoog een interessant alternatief.

Affiliaties:

Olaf Larsen is tevens Senior Manager Science voor Yakult Nederland B.V.

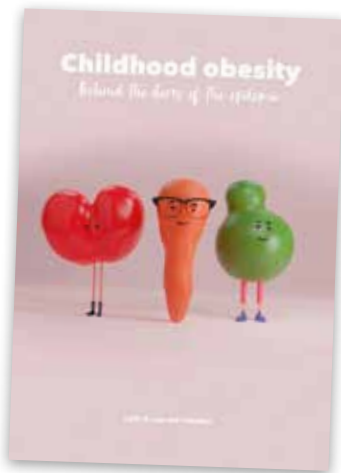
Referenties

- Cani, P. D. (2017). "Gut microbiota - at the intersection of everything?" *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 14(6): 321-322.
- Floch, M. H., W. A. Walker, M. E. Sanders, M. Nieuwdorp, A. S. Kim, D. A. Brenner, A. A. Qamar, T. A. Miloh, A. Guarino, M. Guslandi, L. A. Dieleman, Y. Ringel, E. M. Quigley and L. J. Brandt (2015). "Recommendations for Probiotic Use--2015 Update: Proceedings and Consensus Opinion." *J Clin Gastroenterol* 49 Suppl 1: S69-73.
- Hill, C., F. Guarner, G. Reid, G. R. Gibson, D. J. Merenstein, B. Pot, L. Morelli, R. B. Canani, H. J. Flint, S. Salminen, P. C. Calder and M. E. Sanders (2014). "Expert consensus document. The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic." *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 11(8): 506-514.
- Hoffmann, D., F. Palumbo, J. Ravel, M. C. Roghmann, V. Rowthorn and E. von Rosenvinge (2017). "Improving regulation of microbiota transplants." *Science* 358(6369): 1390-1391.
- Kang, D. W., J. B. Adams, A. C. Gregory, T. Borody, L. Chittick, A. Fasano, A. Khoruts, E. Geis, J. Maldonado, S. McDonough-Means, E. L. Pollard, S. Roux, M. J. Sadowsky, K. S. Lipson, M. B. Sullivan, J. G. Caporaso and R. Krajmalnik-Brown (2017). "Microbiota Transfer Therapy alters gut ecosystem and improves gastrointestinal and autism symptoms: an open-label study." *Microbiome* 5(1): 10.
- Larsen, O. F. A. and E. Claassen (2018). "The mechanistic link between health and gut microbiota diversity." *Sci Rep* 8(1): 2183.
- Larsen, O. F. A., A. H. J. Koning, P. J. van der Spek and E. Claassen (2019). "Towards a rational design of faecal transplant analogues." *Sci Rep* 9(1): 5558.
- Maurice, C. F. and P. J. Turnbaugh (2013). "Quantifying the metabolic activities of human-associated microbial communities across multiple ecological scales." *FEMS Microbiol Rev* 37(5): 830-848.
- Ouwehand, A. C., M. M. Invernici, F. A. C. Furlaneto and M. R. Messori (2018). "Effectiveness of Multistrain Versus Single-strain Probiotics: Current Status and Recommendations for the Future." *J Clin Gastroenterol* 52 Suppl 1, Proceedings from the 9th Probiotics, Prebiotics and New Foods, Nutraceuticals and Botanicals for Nutrition & Human and Microbiota Health Meeting, held in Rome, Italy from September 10 to 12, 2017: S35-S40.
- Sender, R., S. Fuchs and R. Milo (2016). "Are We Really Vastly Outnumbered? Revisiting the Ratio of Bacterial to Host Cells in Humans." *Cell* 164(3): 337-340.
- Sherman, P. M., J. C. Ossa and K. Johnson-Henry (2009). "Unraveling mechanisms of action of probiotics." *Nutr Clin Pract* 24(1): 10-14.
- van Nood, E., A. Vrieze, M. Nieuwdorp, S. Fuentes, E. G. Zoetendal, W. M. de Vos, C. E. Visser, E. J. Kuijper, J. F. Bartelsman, J. G. Tijssen, P. Speelman, M. G. Dijkgraaf and J. J. Keller (2013). "Duodenal infusion of donor feces for recurrent *Clostridium difficile*." *N Engl J Med* 368(5): 407-415.
- Vrieze, A., E. Van Nood, F. Holleman, J. Salojarvi, R. S. Kootte, J. F. Bartelsman, G. M. Dallinga-Thie, M. T. Ackermans, M. J. Serlie, R. Oozeer, M. Derrien, A. Druesne, J. E. Van Hylckama Vlieg, V. W. Bloks, A. K. Groen, H. G. Heilig, E. G. Zoetendal, E. S. Stroes, W. M. de Vos, J. B. Hoekstra and M. Nieuwdorp (2012). "Transfer of intestinal microbiota from lean donors increases insulin sensitivity in individuals with metabolic syndrome." *Gastroenterology* 143(4): 913-916 e917.
- Zhang, C., A. Yin, H. Li, R. Wang, G. Wu, J. Shen, M. Zhang, L. Wang, Y. Hou, H. Ouyang, Y. Zhang, Y. Zheng, J. Wang, X. Lv, Y. Wang, F. Zhang, B. Zeng, W. Li, F. Yan, Y. Zhao, X. Pang, X. Zhang, H. Fu, F. Chen, N. Zhao, B. R. Hamaker, L. C. Bridgewater, D. Weinkove, K. Clement, J. Dore, E. Holmes, H. Xiao, G. Zhao, S. Yang, P. Bork, J. K. Nicholson, H. Wei, H. Tang, X. Zhang and L. Zhao (2015). "Dietary Modulation of Gut Microbiota Contributes to Alleviation of Both Genetic and Simple Obesity in Children." *EBioMedicine* 2(8): 968-984.
- Zhao, L., F. Zhang, X. Ding, G. Wu, Y. Y. Lam, X. Wang, H. Fu, X. Xue, C. Lu, J. Ma, L. Yu, C. Xu, Z. Ren, Y. Xu, S. Xu, H. Shen, X. Zhu, Y. Shi, Q. Shen, W. Dong, R. Liu, Y. Ling, Y. Zeng, X. Wang, Q. Zhang, J. Wang, L. Wang, Y. Wu, B. Zeng, H. Wei, M. Zhang, Y. Peng and C. Zhang (2018). "Gut bacteria selectively promoted by dietary fibers alleviate type 2 diabetes." *Science* 359(6380): 1151-1156.

Kinderobesitas behandelen: hoe jonger, hoe beter

Op 7 mei promoveerde Laila van der Heijden aan de Wageningen University & Research (WUR). Haar proefschrift *'Childhood obesity. Behind the doors of the epidemic'* gaat in op vragen die zorgverleners in de praktijk tegenkomen als het gaat om overgewicht bij kinderen.

Voor haar proefschrift bestudeerde Laila van der Heijden onder meer de behandelprogramma's die Ziekenhuis Gelderse Vallei biedt aan kinderen met overgewicht en hun ouders, waar zij werkte als kinderarts-onderzoeker. In deze programma's (AanTafel! voor kinderen van 3 tot 8 jaar, Basta voor kinderen van 8-13 jaar en Toppers voor pubers) werken kinderarts, psycholoog, fysiotherapeut en diëtist intensief samen. Ook deed zij onderzoek naar de expressie van receptoren voor ontstekingsstoffen en leptine op de witte bloedcellen van kinderen met overgewicht. Verder beschrijft zij de resultaten van 24-uurs-metingen van de bloeddruk. Het proefschrift besluit met literatuuronderzoek naar de vraag hoe het bereikte gewichtsverlies kan worden behouden.



Abnormale bloeddruk

Van der Heijden concludeert onder meer dat kinderen met overgewicht bij vragenlijsten over de kwaliteit van leven lagere scores invullen bij vragen over lichamelijke pijn en gezondheidsbeleving, en hogere op het gebied van gedrag en familiecohesie. Om een goed beeld te krijgen, is het dus van belang dat de kwaliteit van leven wordt gemeten vanuit het perspectief van het kind, aangevuld met data van ouders.

De 24-uursmetingen van de bloeddruk bevestigen dat een abnormale bloeddruk vaak voorkomt bij kinderen met overgewicht en dat het niet voldoende is om die poliklinisch te controleren: monitoring (24-uurscontrole) geeft meer inzicht.

De behandelprogramma's van de WUR bleken bij kinderen meer effect te hebben dan bij tieners. Een belangrijke conclusie is dan ook dat het belangrijk is om zo vroeg mogelijk te starten met de behandeling van overgewicht bij kinderen. Vervolgens lijkt een vervolgbehandeling de kans van een terugval te verkleinen.

Tentoonstelling Voedsel van morgen; plofinsecten, kweekvlees en toekomstgewassen

Wat ligt er in 2050 op je bord? Waar komt dit voedsel vandaan? En hoe wordt het gemaakt? Plofinsecten in het schap van de supermarkt, een hamburger van kweekvlees of eten in poedervorm op basis van je DNA-profiel. Het klinkt misschien nog ver weg, maar met de uitdagingen die een groeiende wereldbevolking en klimaatverandering met zich mee brengen is een andere houding ten opzichte van voeding nodig. Wetenschappers, voedseltechnologen, designers, foodstartups, filosofen en producenten kijken daarom naar nieuwe manieren om het verbouwen én consumeren van ons eten mogelijk te maken. Hun beste ideeën en producten zijn te zien in de nieuwe tentoonstelling

In de tentoonstelling Voedsel van morgen neemt NEMO Science Museum, in samenwerking met Next Nature Network, bezoekers mee op voedselreis. Aan de hand van de scenario's plantaardig, dierlijk en functioneel voedsel krijgen bezoekers een kijkje in de toekomst van insecten, kweekvlees, GMO, Biotech, plantaardige alternatieven, alternatieve kweekmethoden, voedsel als medicijn en nieuwe sensorische voedselbeleving.

Voedsel van morgen is van 10 juli t/m 6 oktober te bezoeken in De Studio van NEMO Science Museum. De nieuwe locatie bevindt zich op het naastgelegen Marineterrein, Kattenburgerstraat 5, gebouw 027A in Amsterdam. Prijs: € 7,50. Gratis toegang op dezelfde dag met entreeticket NEMO Science Museum.

<https://www.nemosciencemuseum.nl/nl/>



Actuele nascholingen van **Voeding & Visie** online e ▶ learning



Reeds **7.500** cursisten volgen de
nascholingen van Voeding & Visie



1. Schrijf je in

Meld je gratis aan op
www.online-e-learning.nl



2. E-learning

Kies de e-learning en volg
de aanwijzingen op



3. Studiepunten

Na afronding worden de
studiepunten bijgeschreven

Actuele nascholingen van Voeding & Visie voor
diëtisten worden u aangeboden via Online E-Learning.

www.online-e-learning.nl

www.voeding-visie.nl

**VOEDING
& VISIE**