

# Het brein in je buik

De enorme invloed van darmbacteriën op je gewicht,  
je humeur & je gezondheid

**Justin & Eric Sonnenburg**

**Spectrum**

Uitgeverij Unieboek | Het Spectrum bv. Houten – Antwerpen

# Colofon

*Oorspronkelijke titel* The Good Gut  
*Vertaling* Astrid Werumeus Buning en Linda Beukers  
*Boekverzorging* LINE UP boek en media bv  
*Omslagontwerp* Studio Jan de Boer

ISBN 978 90 00 34096 5  
NUR 860

©2015 Justin en Erica Sonnenburg  
©2015 Nederlandstalige uitgave:  
Uitgeverij Unieboek | Het Spectrum bv., Houten – Antwerpen

Dit boek is ook leverbaar als ebook: ISBN 978 90 00 34097 2

Spectrum maakt deel uit van Uitgeverij Unieboek | Het Spectrum bv,  
Postbus 97  
3990 DB Houten

## *Fotocredits*

Pagina 26 en 28: © Justin Sonnenburg, Jaime Dant en Jeffrey Gordon  
Pagina 32: © Pascal Gagneux  
Pagina 94: © Kristen Earle en Justin Sonnenburg

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch of door fotokopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16 Auteurswet 1912, juncto het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3060, 2130 KB, Hoofddorp).

Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken dient men zich tot de uitgever te wenden.

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the Penguin Group.*

# Inhoud

- Voorwoord** 9
- Inleiding** 13
- 1 Wat is de microbiota en waarom moet ik dat weten?** 23
- De microbiële wereld 23
  - De met bacteriën gevulde buis (alias de mens) 25
  - De Griekse tempel van de westerse microbiota 29
  - Het gedwongen partnerschap 33
  - De slechte reputatie van bacteriën 38
  - De volwassenwording van de microbiota 41
  - Het vergeten orgaan 45
  - De microbiota in de hoofdrol 48
  - De microbiota helpen floreren 50
- 2 Hoe onze gemeenschap van levenslange partners ontstaat** 51
- De eerste bewoners van onze microbiota 51
  - Vroeggeboorte: een onderbreking in de kolonisatie van de microbiota 56
  - Zwangerschap: een tijd waarin de microbiota verandert 59
  - Moedermelk: gids voor de microbiota van de baby 61
  - De microbiota van baby's met koliek 66
  - Spenen: een mogelijkheid voor een langdurig gezonde microbiota 68
  - De aanval op een zich ontwikkelende gemeenschap 73
  - De microbiota en overgewicht 75
  - Microbiotalessen uit het begin van het leven 76
- 3 Het immuunsysteem instellen** 79
- We poetsen onszelf ziek 79
  - De darmen: controlecentrum van ons immuunsysteem 79
  - Darmbacteriën: poppenspelers of immuunreactie 82
  - Evolutie van de hygiënehypothese 84
  - We raken onze beste vrienden kwijt 87
  - De balanceerkunst van het immuunsysteem 89

	Microben als een uitbreiding van het mucosale immuunsysteem	92
	Het immuunsysteem in balans brengen met microben	95
	Vaststellen of een microbiële bewoner slecht is en wat het kost om hem uit te zetten	98
	Het immuunsysteem op de juiste stand zetten	100
<b>4</b>	<b>Bacteriën op doorreis</b>	<b>105</b>
	Een vraag om hulp	105
	De geboorte van fermentatie	106
	De darm conserveren	109
	Darmtoeristen: op doorreis met achterlating van sporen	111
	Meer dan alleen een effect op de darmen	114
	Probiotica: bewezen voordeel?	116
	Wat zegt een naam?	118
	Gezondheidsclaims	122
	Prebiotica en synbiotica: in hetzelfde probioticschap	123
	De toekomst van de probiotica	126
	Gebruiksaanwijzing voor het consumeren van probiotica	130
<b>5</b>	<b>Biljoenen hongerige monden</b>	<b>135</b>
	Het uitstervingsproces van de microbiota	135
	Onze microbiota: de ultieme hergebruikers	136
	De waarde van microbiële afval	138
	Niet alleen lege calorieën	140
	De in vergetelheid geraakte voordelen van vezels	142
	De slechte reputatie van koolhydraten	144
	Etiketten lezen voor je darmmicroben	148
	MAC's	151
	Een rijke microbiota versus een arme	153
	De MAC's uit ons dieet raffineren	156
	Hoe zit het eigenlijk met de Inuit?	159
	'Het 'Big MAC'-dieet voor een rijkere microbiota	161
<b>6</b>	<b>Een buikgevoel</b>	<b>163</b>
	De hersen-darmas	163

- Microbeloze muizen: dapper en vergeetachtig 165
- De persoonlijkheidstransplantatie 168
- Een drugslab zonder toezicht 170
- De gevaarlijke afvalstoffen van de microbiota 173
- Het bidirectionele conferentiegesprek van de hersenen met  
biljoenen 177
- Chemische verontreiniging uit de darmen 180
- Gefermenteerd voedsel mengt zich in het gesprek 184
- Een bondgenootschap voor het leven opbouwen tussen hersenen en de  
darmmicrobiota 187
  
- 7 Leven dankzij poep 191**
  - Je microbiële identiteit veranderen 191
  - Ongenode en onwelkome gasten 191
  - Vuur met vuur bestrijden 193
  - Wát moet ik doen? 196
  - Antibiotica, moordenaars die geen onderscheid maken 198
  - Kracht door overmacht 202
  - Met de stroom meegaan 206
  - Probeer dit niet thuis 208
  - Een eind aan de donkere middeleeuwen van poeptransplantaties 210
  - Het besturingssysteem van je darmen updaten 214
  
- 8 De ouder wordende microbiota 217**
  - Onze levenslange metgezellen 217
  - Gemeenschap van senioren 220
  - Inflammaging 224
  - Fitness voor je microbiota 226
  - Onze microbiële bondgenoten in de 'oorlog tegen kanker' 227
  - Je microbiota aan de medicijnen 231
  - De 'fontein van de eeuwige jeugd' zit vol bacteriën 236
  - De microbiota jong houden 237
  
- 9 Je inwendige fermentatie aansturen 241**
  - Je genoom is niet je lot 241

Een gezonde microbiota – een goed begin is het halve werk	242
Het probleem bij uitroeien	244
Het sociale netwerk van onze microbiota's versterken	245
Eten voor je microben	248
Een microbiotavriendelijk dieet in de praktijk	255
Elders residerende bacteriën	258

## **10 Menu's en recepten 261**

Darmvriendelijk 7-dagen menu	261
Je microbiota voeden	264
Ontbijten voor een gezonde microbiota	266
Microbiotavriendelijke schoollunches	272
Werklunch	274
Snacks	278
Probiotisch opkikkertje	282
Diner	283
Desserts	289

## **Woord van dank 295**

## **Bijlage 297**

Eten en drinken met probiotica	297
Dagelijks aanbevolen hoeveelheid voedingsvezels	298

## **Literatuur 299**

## **Register 307**

# Voorwoord

*Andrew Weil (bioloog en arts)*

Tijdens mijn studie medicijnen, halverwege de jaren zestig van de vorige eeuw, leerde ik dat er in de menselijke dikke darm grote hoeveelheden bacteriën leven die nodig zijn voor een goede spijsvertering en de opname van voedingsstoffen en dat een langdurig gebruik van antibiotica kon leiden tot darmklachten door een wildgroei aan ongewenste organismen. In die tijd werden mensen die yoghurt aten of acidophilus-supplementen slikten om hun spijsvertering te bevorderen 'gezondheidsfreaks' genoemd en was er geen enkele medische autoriteit die geloofde dat de darmflora buiten het maag-darmkanaal een rol speelde. Men had geen enkele notie van een menselijk microbioom waartoe alle micro-organismen in en op het lichaam behoorden en waarvan de totale hoeveelheid DNA groter was dan die van menselijk DNA.

Op dit moment is onderzoek naar het menselijke microbioom een van dé onderzoeksgebieden binnen de medische wetenschap. Het zal ons begrip van de fysiologie totaal veranderen en behelst een grote belofte voor het verbeteren van onze gezondheid en het op nieuwe manieren omgaan met ziekten. De bacterie- en schimmelsoorten die in de darmen leven, kunnen bepalend zijn voor onze interactie met de omgeving. Ze kunnen ons bescherming bieden tegen het ontwikkelen van allergieën en auto-immuniteit of ons daar juist vatbaarder voor maken. Ze kunnen onze aanleg voor overgewicht of diabetes vergroten of ons daar juist tegen beschermen. Ze kunnen ontstekingen in het lichaam voorkomen of erger maken. Ze kunnen een reactie aangaan met kunstmatige zoetstoffen en er bij sommige mensen toe leiden dat ze resistent worden tegen insuline en

aankomen. Ze kunnen zelfs van invloed zijn op het geestelijk functioneren en het emotioneel welbevinden.

Ik hoorde voor het eerst over deze nieuwe visie op het microbioom van een van de schrijvers van dit boek, Justin Sonnenburg. Hij en zijn vrouw Erica zijn vooraanstaande onderzoekers in dit veld en hebben hun eigen laboratorium op de afdeling microbiologie en immunologie van de Stanford University School of Medicine. In 2013 had ik Justin uitgenodigd om op het tiende Jaarlijkse Congres over Voeding en Gezondheid, dat werd georganiseerd door het Centrum voor Integratieve Geneeskunde van de Universiteit van Arizona, een plenaire lezing te geven over zijn onderzoek. Het congres werd gehouden in Seattle en werd bijgewoond door honderden artsen, diëtisten en andere zorgprofessionals. Justins lezing was voor mij het hoogtepunt van het congres. Hij vertelde over spannende ontdekkingen over het menselijke microbioom en gaf mogelijke verklaringen voor een kwestie die mij ook bezighield, namelijk het feit dat bepaalde ziekten en aandoeningen tegenwoordig steeds vaker voorkomen.

In Noord-Amerika en andere ontwikkelde gebieden op de wereld komen astma, allergieën en auto-immuniteit steeds vaker voor. Waarom zijn er tegenwoordig zo veel meer mensen allergisch voor pinda's dan toen ik opgroeide in de jaren vijftig? En hoe valt het te verklaren dat er zo'n drastische toename is in het aantal mensen dat gevoelig is voor gluten?

Die laatste vraag hield me echt bezig. Glutenintolerantie is weliswaar een patiëntgestuurde diagnose waarvoor geen objectieve tests zijn, maar er zijn steeds meer mensen bij wie de symptomen verdwijnen als ze geen gluten meer eten en terugkomen zodra ze weer gluten eten. Ik deel de opvatting niet dat graansoorten in het algemeen en tarwe in het bijzonder slechte voeding zijn en ik ben niet overtuigd door het argument dat de genetische samenstelling van tarwe de afgelopen jaren zo sterk veranderd is dat dat de oorzaak zou zijn.



Glutensensitiviteit lijkt vooral voor te komen bij Noord-Amerikanen. In China, waar in de meeste restaurants geïsoleerde gluten worden geserveerd, bijvoorbeeld in gerechten zoals gluten met zwartebonensaus en zoetzure gluten, komt deze gevoeligheid voor dit eiwit net als in Japan niet voor. Wat is er in Noord-Amerika veranderd dat dit zou kunnen verklaren?

Justin Sonnenburg gaf mij het inzicht dat het wellicht te wijten valt aan veranderingen in ons microbioom. De afgelopen decennia zijn er vier factoren geweest die bij de westerse bevolking tot grote veranderingen in de microbiota hebben geleid. Dit zijn: 1) grotere consumptie van geïndustrialiseerd en bewerkt voedsel, 2) wijdverbreid gebruik van antibiotica, 3) de alarmerende toename in het aantal keizersneden, op dit moment in de Verenigde Staten bij één op de drie geboortes, en 4) het feit dat moeders minder vaak borstvoeding geven. In dit boek kun je lezen hoe al deze factoren hebben bijgedragen aan ingrijpende veranderingen in het menselijke microbioom en hoe die veranderingen mogelijk de oorzaak zijn van een stijging van diverse chronische ziekten, zoals autisme, depressiviteit en andere geestelijke/emotionele problemen.

De Sonnenburgs bespreken ook mogelijkheden om het microbioom te gebruiken als een nieuwe diagnostische modaliteit en ze onderzoeken de zeer belangrijke vraag of en hoe we ons microbioom kunnen veranderen om de kans op ziekten te verkleinen en zo gezond mogelijk te leven. Hoe je dat doet, verschilt per persoon en het antwoord verandert naarmate we ouder worden. Doe je er goed aan om probiotische voedingssupplementen te slikken? Werken ze? Welke zijn het effectiefst? En hoe zit het met gefermenteerd voedsel dat zo'n prominente rol speelt in het dieet van Oost-Aziaten? Naar mijn mening zouden we dat vaker moeten eten. Dit boek vertelt je hoe je met al deze kwesties kunt omgaan.

In mijn ogen is dit boek essentieel voor alle zorgprofessionals en voor iedereen die graag een bredere kijk wil hebben op gezondheid en

welzijn. Ik weet zeker dat je na het lezen van dit boek net zo enthousiast zult zijn als de auteurs en ik over deze nieuwe ontdekkingen over de micro-organismen die zo'n groot deel van ons uitmaken.

Tucson, Arizona

Oktober 2014

# Inleiding

We weten allemaal dat onze gezondheid voor een groot deel wordt bepaald door onze genen. We weten ook dat we onze gezondheid over het algemeen kunnen verbeteren door goed te eten, te bewegen en ervoor te zorgen dat we niet te veel stress hebben. Maar over hoe we die dingen het best kunnen doen, lopen de meningen nogal uiteen. Veel goedbedoelende gezondheidsprogramma's richten zich uitsluitend op afvallen of een gezond hart, maar stel dat er een andere bepalende factor zou zijn voor onze algehele gezondheid, een tweede, vormbaar genoom dat van invloed zou kunnen zijn op ons gewicht, ons humeur en ons welbevinden op de lange termijn? Stel dat we dit genoom zouden kunnen beïnvloeden door heel specifieke (en vaak verrassende) keuzes in onze leefstijl? Welnu, dit tweede genoom bestaat. Het is een van de bacteriën die in onze darmen leven en is op ontelbaar veel manieren van essentieel belang voor ons algehele welbevinden. De details van hoe deze microbiële gemeenschap, ook wel de microbiota genoemd, bepalend is voor ziekte en gezondheid worden langzamerhand steeds duidelijker en herdefiniëren wat het betekent om mens te zijn.

Nu wetenschappers proberen te achterhalen hoe het komt dat hoofdzakelijk westerse aandoeningen zoals kanker, diabetes, allergieën, astma, autisme en inflammatoire darmziekten zo vaak voorkomen, wordt het duidelijk dat de microbiota een belangrijke rol speelt bij de ontwikkeling van deze aandoeningen, evenals bij veel andere aspecten van onze gezondheid. De bacteriën die in ons leven, zijn direct of indirect van invloed op alle aspecten van onze biologie.

De bewoners van onze darmen hebben zich in de loop van miljoenen jaren in ons ontwikkeld, maar ze staan nu voor nieuwe uitdagingen. De moderne wereld heeft veranderd hoe we eten (sterk bewerkt, calorierijk, industrieel geproduceerd voedsel) en hoe we wonen (huizen die worden schoongemaakt met antibacteriële schoonmaakmiddelen

en een overmatig gebruik van antibiotica) en deze veranderingen zijn een bedreiging voor de gezondheid van onze darmbacteriën.

Ons spijsverteringsstelsel is veel meer dan een verzameling cellen die onze meest recent gegeten maaltijden omgeven. Het bevat ook een dichte kolonie bacteriën en andere microben. Hoewel het overal op ons lichaam en in onze lichaamsopeningen en -holtes krioelt van de microben, bevindt de grote meerderheid daarvan zich in onze dikke darm. Een van de vele eigenschappen van deze bacteriën is dat ze op chemische wijze stukjes onverteerbare voedingsvezels eten en deze omzetten in stoffen die dan door de darm worden opgenomen. Sommige van die stoffen zijn van essentieel belang voor onze gezondheid en onze laatste kans om voedingsstoffen te onttrekken aan moeilijk verteerbare voedingsvezels. Het goed zorgen voor onze darmbacteriën zodat zij de stoffen produceren die ons lichaam nodig heeft, is een van de belangrijkste keuzes die we voor onze gezondheid kunnen maken.

Onze darmmicrobiota is veel belangrijker voor ons immuunsysteem dan we ooit vermoedden. Ons immuunsysteem is van essentieel belang voor alle aspecten van onze gezondheid. Als het goed werkt, kunnen we efficiënt weerstand bieden tegen infecties en kwaadaardige aandoeningen bestrijden zodra de eerste symptomen de kop opsteken. Als het immuunsysteem niet optimaal werkt, kan dat leiden tot allerlei aandoeningen. Als de darmbacteriën gezond zijn, is de kans groot dat het immuunsysteem goed functioneert. Zijn de darmbacteriën niet gezond, dan is de kans dat we een auto-immuunziekte of kanker krijgen groter. Chemische stoffen die door de microbiota worden geproduceerd, kunnen van invloed zijn op de mate van ontstekingen (de reactie van ons immuunsysteem op verwondingen of vermeende dreigingen, die zich uit in de vorm van zwelling, roodheid en irritatie) in onze darmen en de rest van ons lichaam. Een ontsteking kan een domino-effect hebben op allerlei gezondheidskwesties.

Sommige chemische stoffen die de microbiota produceert, communiceren zelfs rechtstreeks met ons centrale zenuwstelsel via de hersen-darmas. We ontdekken steeds meer over hoe de microbiota onze hersenen beïnvloedt. De hersen-darmas heeft enorm veel invloed op ons welbevinden en dat gaat veel verder dan het ons laten weten dat het etenstijd is. Darmbacteriën kunnen van invloed zijn op het humeur en het gedrag en ook op de ontwikkeling van bepaalde neurologische aandoeningen.

Iedere band van de mens met microben begint bij zijn geboorte. Hoewel we in de baarmoeder steriel zijn, koloniseren microben de ongerepte habitat van het lichaam razendsnel zodra een baby geboren is. Deze microben zijn afkomstig van onze moeders, vrienden en familieleden en de omgeving. Zoals de bekende bioloog Stan Falkow ooit eens zei: 'De wereld is bedekt met een patina van poep.' Of, als die formulering je meer aanspreekt, hij is bedekt met een patina van bacteriën. En daar is niets mis mee. Dus, als je kind weer eens iets in zijn mond stopt, en er geen verstikkingsgevaar bestaat, ren dan niet meteen naar hem toe om het uit zijn mond te halen of schoon te maken met een ontsmettingsmiddel, maar bedenk hoe het bacteriële patina voor waardevolle microben zorgt die bijdragen aan de vorming van nieuwe darmbacteriën. Naarmate we ouder worden, worden onze inwendige microbiële gemeenschappen gevormd door factoren zoals de vraag of we op een natuurlijke manier zijn geboren of via een keizersnede, of we borst- of flesvoeding hebben gekregen, hoe vaak we antibiotica gebruiken, of we een hond hebben en wat we eten.

Het toenemende bewijs dat deze bacteriën van het grootste belang zijn voor onze gezondheid en ons welzijn, betekent dat we bij de keuzes die we maken op het gebied van leefstijl en eetpatroon en op medisch gebied zorgvuldig rekening moeten houden met de gevolgen daarvan voor onze darmbacteriën. Dankzij 21e-eeuwse technologieën om DNA-sequenties vast te stellen hebben we een gedetailleerd inzicht gekregen in de meer dan 2 miljoen microbiële genen van onze microbiota, die we het microbioom noemen. Daarbij zijn enkele