

DE MICROBIOOM OPLOSSING

Een totaal nieuwe manier om je lichaam
van binnenuit te genezen

ROBYNNE CHUTKAN

arts, maag-darm-leverspecialist, oprichter van het
Digestive Center for Women



De microbiomoplossing

Een totaal nieuwe manier om je lichaam
van binnenuit te genezen

Copyright © 2015 by Dr. Robynne Chutkan, arts

Originele titel:

The Microbiome Solution:

A Radical New Way to Heal Your Body from the Inside Out

This edition is published by the arrangement with Avery,
a member of Penguin Group, New York, United States.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of
openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm,
internet of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Copyright © 2016 voor deze uitgave: Succesboeken.nl

e-mail: info@succesboeken.nl

The Netherlands

ISBN: 9789079872992

Nur: 860

Trefwoord: gezondheid

1e druk: maart 2017

Vertaling: Jos Rijnders

Redactie: Petra Versteegh-Vendelmans

Bestelinformatie:

Uitgaven van uitgeverij Succesboeken.nl zijn in iedere (online) boekhandel
te verkrijgen. Alle uitgaven plus uitgaven van collega-uitgevers kunnen
ook besteld worden op de website van Succesboeken.nl

Waarschuwing-Disclaimer

De namen en persoonlijke kenmerken van bepaalde personen, die in dit boek worden besproken, zijn ter bescherming van hun privacy mogelijk veranderd. Zowel de auteur als de uitgever heeft deze uitgave bedoeld om informatie te verstrekken over de materie van het onderwerp dat behandeld wordt. Er is alles aan gedaan om deze uitgave zo compleet en nauwkeurig mogelijk te maken. Het doel van dit boek is te onderwijzen. De schrijver en de uitgever zullen door geen persoon of instantie aansprakelijk gesteld, noch verantwoordelijk geacht kunnen worden voor welk verlies, schade of letsel dan ook dat veroorzaakt is of waarvan aangenomen wordt dat het direct of indirect veroorzaakt is door de informatie die deze uitgave bevat. De geboden informatie kan, ondanks alle zorgvuldigheid, onjuistheden bevatten. De informatie die hierin gepresenteerd wordt is op geen enkele manier bedoeld als vervanging van medische diagnostiek en/of behandeling. De inzichten in dit boek zijn voor 100% van de auteur en geven niet noodzakelijkerwijs de inzichten van de uitgever weer. De uitgever kan er derhalve geen verantwoordelijkheid voor nemen. Fotoverantwoording: foto's komen van internet, privé-collecties, e.d. Van al het in dit boek opgenomen beeldmateriaal is gestreefd de rechten volgens de wettelijke bepalingen te regelen. Indien u meent aanspraak te kunnen maken op rechten van gebruikt beeldmateriaal of u bent ten onrechte niet vermeld als bron, neemt u dan contact met ons op.

Voor mijn ouders, Winston en Noelle

Bedankt voor een vieze jeugd

Eet een hoop vuiligheid vóórdát je dood gaat.

AANBEVELINGEN

“We zitten middenin een ware epidemie – met onze eetwijze en onze leefstijl vernielen we zonder het te weten de goede bacteriën in ons lichaam, de onontbeerlijke bondgenoten die we nodig hebben om ons te wapenen tegen ziekte. In dit boek, dat je leven zal veranderen, biedt Robynne Chutkan eenvoudige, onfeilbare hulp om dit essentiële ecosysteem te herstellen en je elke dag weer optimale gezondheid op te leveren. Lees dit belangrijke boek en ontdek de kleine veranderingen die grote gevolgen kunnen hebben.”

– *Frank Lipman, arts, oprichter van het Eleven Eleven Wellness Center en auteur van de New York Times bestseller The New Health Rules*

“Ik ben het van ganser harte met dr. Chutkan eens dat er sprake is van een groeiende epidemie van vage symptomen die vaak kunnen worden toegeschreven aan een beschadigd microbioom, van opgeblazenheid en voedselintoleranties tot wazig denken en resistentie tegen gewichtsverlies. Haar mantra ‘Leef vies, eet schoon!’ is een wetenschappelijk gedegen oplossing. Probeer haar eenvoudige plan en bereid je voor op het onmiddellijk voelen van de veranderingen. Het is de bewezen manier om onze ‘goede bacteriën’ op te bouwen en je lichaam sterk en vitaal te houden, klaar om ziekte te bestrijden. Het is iets dat we allemaal kunnen doen, elke dag weer. Je zult een ware transformatie in je gezondheid teweegbrengen!”

– *Sara Gottfried, arts, auteur van de New York Times bestsellers The Hormone Cure (Nederlandse uitgave van Succesboeken.nl: Je hormonen in het gareel) en The Hormone Reset Diet*

“*De microbioomoplossing* is het medicijn dat we allemaal nodig hebben om echt te kunnen bloeien.”

– *Christiane Northrup, arts, auteur van de New York Times bestsellers Goddesses Never Age; Women’s Bodies, Women’s Wisdom en The Wisdom of Menopause*

“Het opwindende onderzoek van het microbioom belooft velen te helpen hun gezondheid in eigen hand te nemen en chronische kwalen te verhelpen. Maar wat er zo baanbrekend is aan dit boek is dat het je laat zien hoe je deze wetenschappelijke doorbraken in praktijk kunt brengen, stap voor stap. Met dr. Chutkan als gids begrijp je hoe door overmatig gebruik van antibiotica, het standaard westerse voedingspatroon en een superschone leefstijl je microbioom uitgehongerd raakt, en kom je te weten wat de essentiële middelen zijn om een goede gezondheid te verwerven. Dit boek is inspirerend en onontbeerlijk voor iedereen die gezond wil worden of blijven.”

– *Terry Wahls, arts, auteur van The Wahls Protocol*

Inhoud

Aanbevelingen	VI
Dankbetuiging	IX
Introductie	XI

Deel 1 – Je darmbacteriën leren kennen

Hoofdstuk 1	De dierentuin vanbinnen	1
Hoofdstuk 2	Microben: je werkbijen	9

Deel 2 – Het microbioom verknoeien

Hoofdstuk 3	De hygiënehypothese en onze moderne plagen	19
Hoofdstuk 4	Farmageddon en de antibioticaparadox	37
Hoofdstuk 5	Dysbacteriose – Heb jij het?	49
Hoofdstuk 6	Maken onze bacteriën ons dik?	97
Hoofdstuk 7	Moderne bacteriële verstoorders	103

Deel 3 – Onze natuurlijke staat herstellen

Hoofdstuk 8	Introductie van het <i>Leef vies, eet schoon plan</i>	119
Hoofdstuk 9	De <i>Leef vies, eet schoon eetwijze</i>	123
Hoofdstuk 10	De <i>Leef vies leefstijl</i>	143
Hoofdstuk 11	Ziekte aanpakken door je natuurlijke staat te herstellen	157
Hoofdstuk 12	Bacteriën boven medicijnen: probiotica en andere supplementen	175

Hoofdstuk 13	Alles dat je altijd al had willen weten over fecale transplantaties, maar nooit durfde te vragen	189
--------------	--	-----

Deel 4 – Recepten

Hoofdstuk 14	Microbioomoplossing recepten	207
--------------	------------------------------	-----

Index		292
-------	--	-----

Met alle respect heb ik de vrijheid genomen om u te tutoyeren. In het Engels hebben we daar taalkundig gezien geen problemen mee. Dit boek is veelal in de mannelijke vorm geschreven. Zo zijn we het gewend en het voelt het meest vertrouwd aan. Dat is de enige reden. Ik respecteer en bewonder iedere lezer, man of vrouw.

— Robynne Chutkan

Dankbetuiging

Ik ben veel dank verschuldigd aan de vele fantastische patiënten die ik heb mogen behandelen en die me in de afgelopen twintig jaar zo veel hebben geleerd.

Mijn man, Eric, en dochter, Sydney, zijn enthousiaste en opgewekte deelnemers aan het doorlopende *Leefvies, eet schoon* experiment. Ik ben jullie allebei heel dankbaar.

En een heel hartelijk dankjewel voor mijn geweldige team bij Avery – Lucia Watson, Gigi Campo, Megan Newman, Anne Kosmoski en Toni Sciarra Poynter en Howard Yoon. Jullie maken van boeken schrijven een ware vreugde.



Foto: Lacey Smith

Introductie

LEEF VIES, EET SCHOON

Mijn man is het niet helemaal eens met mijn plan om ons huis in de stad te verkopen, naar een boerderij te verhuizen, dieren te houden en ons eigen eten te verbouwen. Maar aangezien veel producten die in de supermarkt worden verkocht vol chemicaliën zitten en totaal geen natuurlijke voedingsstoffen bevatten, is het volgens mij in elk geval een goed idee om de leiding in handen te nemen over wat we eten en te zorgen dat het van de natuur afkomstig is, niet uit een fabriek.

Ik heb het geluk in Washington, D.C., te wonen waar volop boerenmarkten zijn en je ook verse producten via lokale of regionale landbouw kunt verkrijgen, dus kan verhuizen naar een boerderij wel een beetje extreem lijken.

De ware reden is dat ik wil dat mijn dochter vies opgroeit, letterlijk – zoals in weinig zeep en shampoo gebruiken, veel vuile karweitjes voor dieren doen. Ik heb haar antibiotica-ellende in mijn eerste boek, *Darmeuforie**, tot in detail beschreven. Sindsdien zijn er honderden patiënten bij me geweest met soortgelijke verhalen, en ben ik er nog meer van overtuigd geraakt dat schade aan het microbioom – de miljoenen organismen die ons spijsverteringskanaal hun thuis noemen – ten grondslag ligt aan vele van onze huidige gezondheidsproblemen.



* uitgegeven door en verkrijgbaar bij Succesboeken.nl, 2016, ISBN: 9789079872961

Uitzoeken hoe die schade ongedaan kan worden gemaakt en hoe ons lichaam in zijn natuurlijke staat kan worden teruggebracht is nu een van de centrale punten in mijn medische praktijk en een persoonlijke queeste in ons gezin. Een beetje viezer leven en wat schoner eten maakt beslist deel uit van de oplossing.

Het verlies van onze natuurlijke staat

Onze voorouders hadden een symbiotische relatie met hun microben die zich in de loop van miljoenen jaren had ontwikkeld en die goed voor hen was. Ze waren welwillende gastheren voor een dicht oerwoud van microscopische wezens, waaronder wormen en andere parasieten die bevorderend waren voor hun gezondheid.

Grote roofdieren en het ontbreken van voedsel waren hun voornaamste bedreigingen, niet de honderden ziekten die ons tegenwoordig treffen. Het ironische is, dat naarmate ons lichaam en onze omgeving hun natuurlijke staat verloren doordat we probeerden gezonder te worden, we in feite veel ernstiger ziek zijn geworden.

De urbanisatie en de moderne geneeskunde hebben ongetwijfeld ons leven verbeterd, maar er zijn ook praktijken door ontstaan – overdadig gebruik van antibiotica, chloor in het drinkwater, bewerkte voedingsmiddelen vol chemicaliën en hormonen, microben-vernietigende pesticiden, toenemende aantallen keizersneden – die een ravage hebben aangericht in ons microbiom en het totale aantal organismen alsmede de soortendiversiteit hebben verminderd.

Het gevolg is een toename van een ruime verscheidenheid aan moderne plagen, waaronder astma, allergieën, auto-immuunziekten, diabetes, obesitas, kanker, het prikkelbaredarmsyndroom, angst en hartziekte. De stijging van deze ziekten is onlosmakelijk verbonden met de frontale aanval op ons microbiom ten gevolge van onze supersteriele leefstijl.

Wie wist tien jaar geleden dat elk toegediend antibioticum tijdens het verkoudheids- en griepseizoen ons een stap dichterbij een diagnose van de ziekte van Crohn zou brengen, of ons dikker zou maken? Niemand van ons, antibiotica-voorschrijvers, besefte dat we misschien de weg bereidden voor ernstige ziekte in onze goedbedoelde pogingen

de verstopte neuzen te genezen. Algemeen werd gedacht – en dat is tot op zekere hoogte nog zo – dat bacteriën slecht zijn en dat we ervan af moeten zien te komen, en dat antibiotica goed zijn en we ze moeten gebruiken. En dat hebben we inderdaad: het gemiddelde Amerikaanse kind krijgt meer dan een twaalftal antibioticakuren voor het naar de universiteit gaat, voornamelijk voor onbeduidende ziekten die helemaal niet hoeven te worden behandeld.

Ondanks de enorme hoeveelheid onderzoek in de afgelopen jaren waarin de verbanden zijn gelegd, tasten veel artsen en hun patiënten nog steeds in het duister, en wijten elke uiting van microbiële disharmonie aan pech of slechte genen. Nooit vragen ze zich af of begrijpen ze wat de hoofdoorzaak is.

Minder is vaak meer

Zelf kwam ik pas tot inzicht nadat mijn dochter bij de geboorte en gedurende haar hele peutertijd was behandeld met antibiotica. Dit zette een reeks gebeurtenissen in gang die nu, tien jaar later, nog steeds haar gezondheid treffen. Ik was opgeleid in instellingen van wereldklasse en beoefende de gastro-enterologie aan een vooraanstaand academisch ziekenhuis.

Zoals de meeste artsen had ik er echter geen benul van dat antibiotica, waarvan ik dacht dat ze zo nuttig waren, in feite ziekte veroorzaakten doordat ze haar microbioom decimeerden op een moment dat dit het meest kwetsbaar was, waardoor ze vatbaarder werd voor infectie en ontsteking.

Ik zou wel willen dat ik toen wist wat ik nu weet en wat ik elke dag opnieuw zie: dat ziekte vaak het gevolg is van een afgenomen, niet toegenomen, hoeveelheid bacteriën, en dat minder soms meer is met betrekking tot medisch ingrijpen.

Herstel voor je microbioom

Elke dag komen er in mijn gastro-enterologiepraktijk patiënten met duidelijke tekenen van een verstoord microbioom: opgeblazenheid, lekkende darm, prikkelbare darm, glutenintolerantie, de ziekte van Crohn, colitis ulcerosa, eczeem, schildklierstoornissen, gewichtspro-

blemen, vermoeidheid en wazig denken. Het is een ware epidemie van ‘ontbrekende microben’, zoals specialist op het gebied van besmettelijke ziekten Martin Blaser, arts, het beschrijft.

De symptomen verschillen, maar de ziektegeschiedenis niet: overmatig gebruik van antibiotica, vaak vergezeld van een westerse eetwijze met zwaar bewerkt voedsel en weinig onverteerbare plantaardige vezels – het voedsel waaraan darmbacteriën de voorkeur geven.

Het microbiom opnieuw bevolken kan een lastig proces zijn, maar het goede nieuws is dat de meeste mensen wel beter worden. Je microben veranderen en evolueren voortdurend, en zelfs als ze ernstig beschadigd zijn door medicijnen, infectie of eetwijze, kan aandacht besteden aan wat je in je lichaam stopt enorme verbeteringen opleveren.

Het microbiom dat je nu hebt is niet dat waarmee je bent geboren, noch is het datgene dat je volgend jaar of zelfs volgende week zult hebben. Het is uiterst dynamisch, voortdurend veranderend en zich aanpassend in reactie op je inwendige en uitwendige omgeving.

Op de medische faculteit is me geleerd hoe ik bacteriën van mensen moest uitroeien. Een kwart eeuw later leer ik mijn patiënten hoe ze die van hen kunnen terugwinnen: welk voedsel ze moeten eten, hoe ze hun lichaam en hun huis moeten verzorgen zonder hun microben te vernietigen, welke vragen ze hun arts moeten stellen als deze een antibioticum aanbeveelt, en of een probioticum of zelfs een ontlastingstransplantatie van nut kan zijn.

Dit zijn volgens mij de nieuwe, essentiële overlevingsvaardigheden om te gedijen in ons superschone tijdperk. Je vindt ze allemaal in het *Leef vies, eet schoon plan* aan het eind van dit boek.

Als vieze kinderen schone volwassenen worden – het herstellen van mijn lichaam in zijn natuurlijke staat

Mijn vroege jeugd heb ik in de tropen doorgebracht en ik at het voedsel van de boerderij van mijn opa, verbouwd op rijke grond die werd bemest door een kudde geiten (die we soms ook aten), in plaats van chemicaliën.

We woonden in de heuvelachtige voorsteden en zwierven na school-

tijd buiten rond met onze hond, en verkenden ravijnen, plukten mango's en sinaasappelen uit de bomen in onze tuin. Af en toe liepen we draadworm op ten gevolge van onze blootsvoetse verkenningstochten. In ons huishouden werd veel aandacht besteed aan schoolwerk en atletiek, maar schoenen, douches en shampoos waren min of meer een vrije keuze.

Mijn vader was een orthopedisch chirurg wiens grootste angst was dat zijn kinderen hypochonders zouden worden, dus was zijn medisch advies voor wat ons ook maar mankeerde – van griep tot een verstuikte enkel – altijd hetzelfde: ga op bed liggen en morgenochtend voel je je weer beter.

We werden ingeënt voor de gevaarlijke ziekten (polio en pokken), maar niet voor de minder ernstige (kinkhoest en waterpokken). Mijn dochter is voor ze op de peuterschool zat vaker naar de dokter geweest dan ik in mijn hele leven.

Hoe kan het dan dat ik als volwassene ondanks mijn vieze jeugd vol biologisch, zelf verbouwd voedsel, beschermende parasieten, veel tijd buitenshuis en beperkt contact met het overijverige medische systeem, niet met één maar met drie symptomen van microbiële disharmonie te maken kreeg: eczeem, rosacea en schimmelwoekering?

Er ging een hele tijd overheen. Ik slaagde erin zonder schadelijke effecten krachtige microbiële verstoorders te boven te komen zoals de antibiotica die ik toen ik op de universiteit zat kreeg voorgeschreven voor acne en twintig jaar de pil (we hebben het hier uitvoeriger over in hoofdstuk 5).

Maar naarmate het leven ingewikkelder werd, werden onophoudelijke stress en de koekjes, taartjes en snoep die ik consumeerde om hem te bestrijden, mijn ondergang. Een westers suiker- en vetrijk voedingspatroon bevordert de groei van de verkeerde soorten bacteriën in je darmen, en een leefwijze die geen tijd overlaat om naar buiten te gaan en tot rust te komen, kan de druppel zijn die de emmer doet overlopen, vooral als je zoals ik bijkomende risicofactoren hebt, zoals aanzienlijk antibioticagebruik.

Ziekte begint in je microbioom

Mijn ervaring uit de eerste hand met hoe slechte voeding en stress de effecten van een beschadigd microbioom kunnen blootleggen en kunnen leiden tot een veelheid aan symptomen is representatief voor wat de meeste patiënten die ik in mijn spreekkamer zie hebben meegemaakt: een achteruitgang in het algeheel welzijn, gekenmerkt door ogenschijnlijk geen verband met elkaar houdende aandoeningen die uit het niets opduiken, waardoor ze zich afvragen wat er in hemelsnaam aan de hand is.

Microbiële verstoorders zijn overal – in het voedsel dat we eten, het water dat we drinken, de producten die we gebruiken en de medicijnen die we nemen – en de klinische uitingen van een verstoord microbioom zijn zeer uiteenlopend en treden op bij mensen van alle leeftijden.

De kans is groot dat iemand in je familie lijdt aan astma, allergieën, eczeem, schildklierontsteking, diabetes, artritis of een van de vele stoornissen waarvan we ontdekken dat ze dezelfde hoofdoorzaak hebben. Een beschadigd microbioom is niet de enige reden dat mensen deze aandoeningen krijgen, maar het levert vaak een belangrijke bijdrage die invloed heeft op erfelijke factoren en milieufactoren die alles bij elkaar zo goed als zeker ziekte teweegbrengen.

Daarom is het nu belangrijker dan ooit om de complexe en cruciale rol te begrijpen die bacteriën in onze gezondheid spelen, zodat als die van jou in gevaar komt, je de verbanden kunt leggen en jezelf kunt gaan genezen.

De oplossingen die je in dit boek vindt zijn gebaseerd op klinische proeven onder onze eigen patiëntenpopulatie in het *Digestive Center for Women*, gegevens uit andere wetenschappelijke onderzoeken, gepubliceerde verhandelingen, proefondervindelijke methoden, anekdoten, getuigenissen van patiënten over wat bij hen goed werkte en zorgvuldige waarnemingen tijdens het gedurende bijna twee decennia behandelen van mensen met allerlei bacteriële verstoringen – van ernstige auto-immuunziekten als de ziekte van Crohn en colitis ulcerosa tot klachten als winderigheid en opgeblazenheid.

Ze zijn ook gebaseerd op mijn eigen, door mijn gezondheidsproblemen genoodzaakte verkenningstocht en genezing.

Het nieuwe paradigma van bacteriën als vriend in plaats van vijand vormt de kern van de revolutie in de gezondheidszorg, die ons dwingt opnieuw te onderzoeken hoe we leven, alsmede hoe we geneeskunde bedrijven, met nieuwe microscopische ogen, en in te zien hoe het moderne leven en onze dagelijkse keuzen het leven van onze microben beïnvloeden – en hoe onze microben op hun beurt ons beïnvloeden. Wat heel duidelijk is geworden is dat onze individuele en gezamenlijke gezondheid ervan afhankelijk is.


Ik hoop oprecht dat dit boek je de microbiomoplossing zal verschaffen die je helpt je gezondheid en vitaliteit terug te winnen en je op weg helpt naar een viezer en ziektevrij leven.

Tot ziens op de boerderij!

DEEL 1

Je darmbacteriën leren kennen

De dierentuin vanbinnen

nze microben zijn nauw betrokken bij elk aspect van onze gezondheid – zo zorgen ze er bijvoorbeeld voor dat onze spijsvertering gezond blijft, maar ook kunnen ze de kans op zwaarlijvigheid, kanker en diabetes vergroten. Ze spelen zelfs een rol in de chemie van onze hersenen en onze geestelijke gezondheid, en beïnvloeden onze stemming, emoties en persoonlijkheid.

Blijkbaar zijn we afzonderlijke individuen die bestaan uit vele levende, ademende, bewegende delen. Hoe meer we te weten komen over deze fascinerende microscopische gemeenschap, des te duidelijker het wordt dat ons lot er onlosmakelijk mee is verbonden en dat we daarom absoluut meer te weten moeten komen over waar onze microben vandaan komen, wat ze doen en waarom we letterlijk niet zonder ze kunnen leven.

Mag ik je voorstellen: je microbioom

Het microbioom betreft alle organismen die in of op je lichaam leven: alle bacteriën, virussen, schimmels, protozoën en ingewandswormen (voor degenen die ze hebben), alsmede al hun genen. Een verbluffende honderd biljoen microben bestaande uit duizenden ver-

schillende soorten woont in al je hoeken en gaten – met meer dan een miljard bacteriën in *slechts één druppel* vloeistof alleen al in je dikke darm.

Je unieke microbiële voetafdruk ontwikkelt zich in de loop van je leven en weerspiegelt alles van je: de gezondheid van je ouders, hoe en waar je bent geboren, wat je hebt gegeten (ook of je eerste teugjes moedermelk of flesvoeding waren), waar je hebt gewoond, je beroep, persoonlijke hygiëne, vroegere infecties, blootstelling aan chemicaliën en gifstoffen, medicijnen, hormoonspiegels en zelfs je emoties (stress kan een sterke uitwerking hebben op het microbioom).

Het eindresultaat is een microbiële mengeling die van persoon tot persoon zo verschilt, dat die van jou bepalender voor je is dan je eigen DNA. We weten al van het bestaan van het microbioom af sinds de zeventiende eeuw, toen Antoni van Leeuwenhoek voor het eerst zijn eigen tandplaque onder een microscoop bekeek en zei dat hij ‘microscopisch kleine levende diertjes, die allemaal mooi bewegen’ zag.

Maar het heeft een paar eeuwen geduurd om erachter te komen dat deze reisgenoten ons eigenlijk eerder helpen dan hinderen, met een speciaal doel dat sterk te maken heeft met ons eigen overleven. De overweldigende meerderheid van onze microben zijn geen bacillen die ziekte veroorzaken. Integendeel – ze vormen een essentieel onderdeel van ons ecosysteem en spelen een essentiële rol in de handhaving van onze gezondheid.

Hoe worden we van ziektekiemvrije foetus een levende, ademende petrischaal, bevolkt door talloze bacteriën? Laten we bij de wieg beginnen en verder werken naar het graf om erachter te komen hoe ons microbioom zich precies ontwikkelt en de cruciale rol die het speelt in elk stadium van onze ontwikkeling.

Zwangerschap

Lang voor we ter wereld komen begint het microbioom van onze moeder zich op onze komst voor te bereiden. Een van de meest ingrijpende veranderingen vindt plaats in haar vagina. Tijdens de zwangerschap verhogen cellen in het slijmvlies van de vagina de productie van een koolhydraat genaamd glycogeen, waardoor *Lactobacillus*-

soorten een vreetorgie beginnen en hun aantallen toenemen. *Lactobacillen* zetten lactose en andere suikers om in melkzuur en creëren zo een zure, onvriendelijke omgeving die de groeiende foetus helpt te beschermen tegen mogelijke indringers.

Niet alleen beschermen bacteriën ons tegen ongewenste ziektekiemen die via de vagina kunnen binnenkomen; ze voeden ons ook. In het derde trimester van de zwangerschap, nemen *Proteobacteriën*- en *Actinobacteriën*-soorten in aantal toe en veroorzaken een overeenkomstige stijging in de bloedsuiker van de moeder en gewichtstoename in haar borsten, met als specifiek doel te zorgen voor toereikende groei en voldoende moedermelk voor de baby.

Door darmbacteriën van vrouwen in een laat stadium van de zwangerschap te transplanteren naar niet-zwangere muizen, ontstaan bij de muizen identieke veranderingen – hetgeen bevestigt dat de transformatie inderdaad door darmbacteriën wordt overgebracht, niet door hormonen.

Naast onze basisbacteriënsoorten ontvangen we ook beschermende antilichamen van onze moeder via de placenta. Gewapend met antilichamen en onze eigen weinige maar dappere microbiële soldaten, zijn we klaar om de wereld binnen te stappen.

Maar hoe dat precies gaat is niet gewoon een kwestie van routine; het heeft aanzienlijke microbiële repercussies voor onze gezondheid die doorwerken tot ver in de volwassenheid.

Geboorte

Tijdens een normale bevalling draait het babyhoofdje zich in de richting van het rectum van de moeder om vervolgens het geboortekanaal te verlaten. Doordat het hoofdje is gedraaid komen de neus en mond van de baby direct in contact met haar vaginale en rectale inhoud. Is er een betere manier om te worden besmet met een flinke dosis bacteriën dan zo?

Uit een in *Proceedings of the National Academy of Sciences* gepubliceerd onderzoek bleek dat baby's die vaginaal worden geboren bevolkt raken met *Lactobacillus*-soorten en andere 'goede bacteriën', terwijl baby's die met een keizersnede zijn geboren over het algemeen meer

gangbare slechte ‘ziekenhuisbacteriën’ als *Staphylococcus* hebben die samenhangen met ziekte en infectie. Deze kortstondige handeling van het inslikken van een mondvol bacteriën van onze moeder als we ter wereld komen brengt ongelooflijk belangrijke voordelen met zich mee.

Het blijkt dat blootstelling aan bacteriën een kritieke eerste stap is in de ontwikkeling van ons immuunsysteem. Bij geboorten met keizersneden vindt deze cruciale gebeurtenis niet plaats en ze worden daarom in verband gebracht met hogere cijfers wat betreft astma, allergieën, zwaarlijvigheid, diabetes type 1 en andere auto-immuunziekten.

Ik zal in hoofdstuk 3 uitvoerig uitleggen wat het belang is van deze vroege microbiële blootstelling, en de moderne plagen die het gevolg zijn als deze ontbreekt.

Borstvoeding

Oligosachariden in menselijke melk zijn het op twee na meest voorkomende ingrediënt in moedermelk, hoewel ze volkomen onverteerbaar zijn voor zuigelingen. Ze zijn onverteerbaar omdat ze niet bestemd zijn om de baby te voeden.

Ze zijn bestemd om de bacteriën van de baby te voeden – voornamelijk *Bifidobacterium*, in grote aantallen aanwezig bij zuigelingen die de borst krijgen. *Bifidobacterium* stoot *Staphylococcus* en andere schadelijke microben op de tepel van de moeder af, dus vormt deze bacterie een essentieel onderdeel van het microbiële arsenaal van de baby.

Terwijl *Bifidobacterium* oligosachariden verslindt, breekt *Lactobacillus* in de darmen van de pasgeborene suikers en andere verteerbare bestanddelen van moedermelk af – een schitterend voorbeeld van de symbiotische relatie tussen mensen en microben.

Baby's in de VS die borstvoeding krijgen hebben wel 20% meer overlevingskansen dan hun leeftijdgenoten die flesvoeding krijgen. In hoofdstuk 7 stel ik de zorgwekkende trend van flesvoeding boven borstvoeding aan de orde en onderzoeken we de microbiële implicaties van enkele van onze moderne gebruiken.

Kleutertijd

Als we baby zijn, belandt alles uiteindelijk in onze mond. Het is een van de manieren waarop we uitwisseling hebben met onze omgeving. Het is ook een van de manieren waarop onze omgeving uitwisseling heeft met ons microbioom.

Bacteriën uit ons huis, van onze broertjes en zusjes en zelfs onze huisdieren worden toegelaten tot onze darmen en hersenen, zodat ons immuunsysteem onderscheid leert maken tussen vriend en vijand. Factoren als gezinsgrootte, de voeding in het begin en de kwaliteit van ons drinkwater hebben een diepgaand effect op ons ontluikend microbioom.

Het is niet verbazend dat bij peuters het microbioom sterk lijkt op dat van de andere gezinsleden, vooral op dat van de moeder. Maar het is een voortdurend veranderende en evoluerende mix, met een grote diversiteit aan soorten, waarbij gebeurtenissen als koorts, verandering van voeding of een antibioticakuur een ernstig rimpeleffect kunnen hebben.

Binnen enkele weken na de geboorte beginnen bacteriën zich in diverse delen van ons lichaam uit te breiden en te specialiseren, en binnen enkele maanden begint het aantal soorten toe te nemen van ongeveer honderd in de peutertijd tot duizend of meer in de volwassenheid.

Van kindertijd tot volwassenheid

Op driejarige leeftijd heeft ons microbioom zich bijna volledig gevormd, hoewel belangrijke veranderingen als de puberteit, het begin van de menstruatie, zwangerschap en menopauze gepaard gaan met enorme bacteriële veranderingen.

Enkele van de fysieke veranderingen die horen bij de puberteit, zoals toegenomen vetproductie die kan leiden tot acne, of een doordringendere lichaamsgeur onder de armen en in de liezen, zijn in feite het gevolg van veranderingen in bacteriën als er bepaalde soorten meer of minder overheersend worden.

Tegen de tijd dat we 65-plussers worden, is een groot deel van onze bacteriële diversiteit verloren gegaan, en begint ons microbioom te

lijken op dat van anderen in onze leeftijdsgroep. Veranderingen binnen diverse microbenpopulaties blijven optreden, maar naarmate we ouder worden, wordt ons microbioom stabiel en is geneigd terug te vallen op de eerder vastgelegde beginstand na gebeurtenissen als een infectie of een antibioticakuur.

Hernieuwing

We beginnen in de baarmoeder helemaal zonder microben, en uiteindelijk vergaren we er biljoenen. Wat gebeurt er met al die microben als we doodgaan? Interessant genoeg worden de microben niet gerecycled.

Ze sterven met ons, en elke volgende generatie maakt haar eigen cyclus van microbiële wedergeboorte door, beginnend met niets en zich opwerkend tot een ongelooflijk goed voorzien microbiële koninkrijk, goed aangepast (hopelijk) aan de vereisten van die generatie.

Diversiteit van soorten is van vitaal belang voor het handhaven van een evenwichtig ecosysteem in de buitenwereld, en is ook van cruciaal belang voor de microscopische wereld in ons.

Helaas is door het moderne leven microbengebrek deel van ons erfgoed geworden, waarbij met elke opvolgende generatie de diversiteit is afgenomen ten gevolge van medicijnen, over-bewerkte voeding en onze supersteriele leefwijze.

Amerikanen hebben tegenwoordig maar ongeveer tweederde van de hoeveelheid bacteriënsoorten die inheemse stamleden in de Amazone hebben die niet zijn blootgesteld aan antibiotica. Zoals we zullen ontdekken in het tweede deel van dit boek moeten we ons volledig inzetten om die verloren gegane microben terug te winnen.

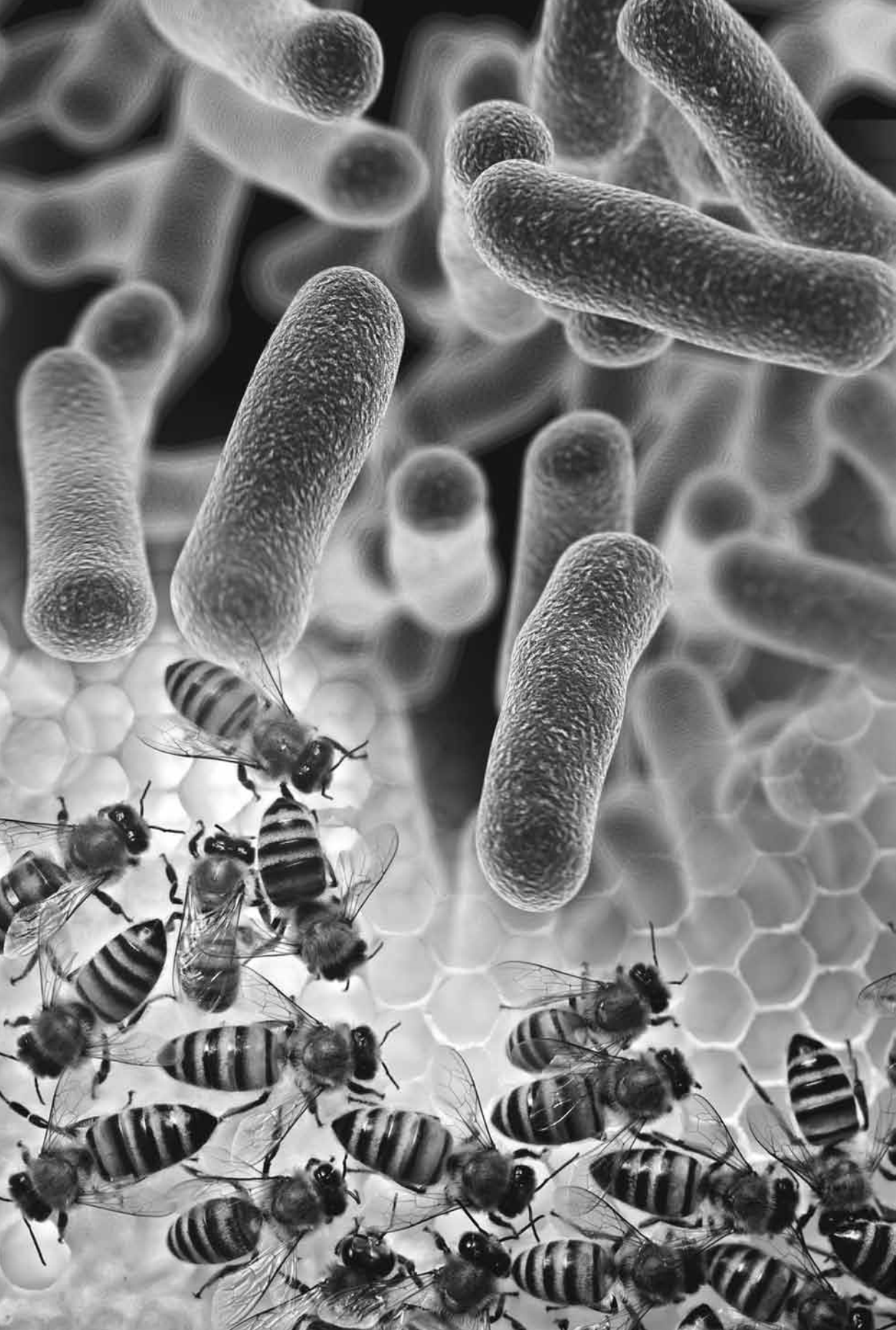
Hoewel er geen perfect microbioom is, bestaat er een enorme variatie en zijn sommige duidelijk gezonder dan andere. Het Human Microbiome Project en andere onderzoeken hebben zich ten doel gesteld vast te stellen hoe het 'normale' menselijke microbioom eruitziet – een belangrijke onderneming, gezien de snelheid waarmee ons microbiële landschap aan het veranderen is.

Bedrijven als uBiome bieden de amateurwetenschapper de gelegen-

heid zijn of haar eigen microscopische habitat in kaart te brengen, deze met andere te vergelijken en opnieuw te beoordelen na veranderingen in eet- en leefgewoonten.

Het menselijke microbioom zou weleens het volgende grote onontgonnen gebied in de geneeskunde kunnen zijn, dat antwoorden kan verschaffen op de vraag waarom we ziek worden en nieuwe oplossingen kan opleveren voor hoe we onszelf kunnen genezen.

In het volgende hoofdstuk komen we meer te weten over wat onze darmbacteriën eigenlijk doen – behalve gas produceren – en waarom ze zo essentieel zijn voor onze gezondheid en ons welzijn.



Microben: je werkbijen

Beschouw je lichaam als een fabriek. Organen als je longen, nieren en lever vertegenwoordigen de machinerie die de productie op gang houdt: zuurstof extraheren, bloed filteren, gifstoffen verwijderen, hormonen aanmaken en alle andere ingewikkelde taken uitvoeren die ons in leven houden.

Sommige van de taken gebeuren automatisch, maar de meeste van deze lopende-bandsystemen vereisen voortdurend controle, onderhoud en aanpassing. Wij huisvesten de machinerie, maar wie staat er aan de knoppen? Hoe vindt een ingewikkeld proces, zoals bijvoorbeeld de spijsvertering, eigenlijk plaats?

Wie helpt het voedsel af te breken en bepaalt wat wordt opgenomen en wat wordt uitgescheiden? Hoe maken we onderscheid tussen echte besmetting en kolonisatie met onschadelijke bacteriën? Wie vertelt het immuunsysteem wanneer de troepen op de been moeten worden gebracht en wanneer het om niet-bedreigende, goedaardige indringers gaat die genegeerd moeten worden?

Dat doen onze microben! Na miljoenen jaren evolutie bieden we nu een ongelooflijk leger van werkbij-microben onderdak die al onze lichaamsfuncties ondersteunen. Ze produceren stoffen die ons lichaam

nodig heeft, maar zelf niet kan maken. Ze halen voor ons de meeste kastanjes uit het vuur. Ze zetten zelfs onze genen aan en uit, activeren die die we nodig hebben en ontmantelen andere die we niet kunnen gebruiken.

In ruil daarvoor verschaffen wij kost en inwoning. Aangezien wij hun gastheer zijn en zij ons nodig hebben om in leven te blijven, hebben de meeste van onze microben belang bij ons welzijn, hoewel ze zich onder bepaalde omstandigheden tegen ons kunnen keren en narigheid veroorzaken als infectie en zelfs kanker. We kunnen onze microscopische huisgenoten in drie hoofdgroepen onderverdelen:

1. Commensale bacteriën die vreedzaam met ons samenleven.
2. Symbiotische organismen (soms mutualisten genoemd) die ons helpen gezond te blijven.
3. Ziekteverwekkers (ook bekend als opportunistische flora) die ons schade kunnen berokkenen.

Het is een jungle daarbinnen

De meeste menselijke bacteriën behoren tot vier algemene fyla, of stammen: *Actinobacteriën*, *Firmicutes*, *Proteobacteriën* en *Bacteroidetes* – waarvan elk uit vele verschillende soorten bestaat.

TABEL 2-1 OVERHEERSENDE BACTERIËN IN MENSEN

Locatie	Bacteriën
Huid	<i>Stafylokokken, Corynebacteriën</i>
Neus	<i>Stafylokokken, Corynebacteriën</i>
Mond	<i>Streptokokken, Lactobacillen</i>
Keel	<i>Streptokokken, Neisseria</i>
Maag	<i>Helicobacter pylori</i>
Dunne darm	<i>Bifidobacteriën, Enterokokken</i>
Dikke darm	<i>Bacteroides, Enterokokken, Clostridia</i>
Urineweg	<i>Stafylokokken, Corynebacteriën</i>
Vagina	<i>Melkzuurbacteriën</i>

Verschillende delen van het lichaam hebben verschillende microbiële gemeenschappen op basis van variaties in zaken als zuurstofgehalte, vochtigheid en bloedstroom. Anaerobe soorten die geen zuurstof nodig hebben zijn overheersend in de darmen; *Stafylokokken* gedijen op de huid; en dezelfde *Stafylokokken* die worden gebruikt om Zwitserse kaas te maken bewonen de mond en bovenste luchtwegen.

Er zijn pathogene (dat wil zeggen schadelijke) vormen van al deze bacteriën, maar de bacteriën die zich altijd in ons bevinden zijn meestal onschadelijk, vooral als ze in toom worden gehouden door voldoende hoeveelheden van hun symbiotische verwanten.

Een enterotype is een classificatie die berust op ecosystemen in de darmen, en is een manier om mensen in te delen op basis van het relatieve gehalte van verschillende soorten.

In 2011 beschreef onderzoeker Peter Bork drie specifieke enterotypen bij mensen: een hoog gehalte aan *Bacteroides* kenmerkt type 1; type 2 heeft weinig *Bacteroides* en veel *Prevotella*; en type 3 heeft een hoog gehalte aan *Ruminococcus*.

Verschillende enterotypen lijken niet te worden beïnvloed door leeftijd, geslacht of nationaliteit, maar het voedingspatroon heeft er op lange termijn een zeer sterke invloed op. Een westers voedingspatroon met veel eiwit en dierlijk vet houdt verband met *Bacteroides* (type 1), terwijl *Prevotella*-soorten (type 2) overheersend zijn bij mensen die meer koolhydraten, vooral vezels, consumeren.

Verschillende enterotypen houden verband met vatbaarheid voor bepaalde ziekte toestanden, zoals zwaarlijvigheid en ontsteking, hetgeen bevestigt dat wat je eet een enorme invloed op je algehele gezondheid heeft. In de toekomst kunnen we misschien specifieke diëten en probiotica voorschrijven voor bepaalde enterotypen om maximaal resultaat te behalen.

Wat doen darmbacteriën?

Symbiotische organismen – de essentiële goede bacteriën – hebben tal van belangrijke taken. Ze helpen ons voedsel te verteren, zorgen ervoor dat ons darmslijmvlies ongeschonden blijft (onderdeel van de epitheelbarrière die de darminhoud van de rest van het lichaam

gescheiden houdt), verdringen schadelijke bacteriën en leren ons immuunsysteem onderscheid maken tussen vriend en vijand. Ze zetten ook suikers om in korteketenvezuren die de darmcellen voor energie benutten en ze produceren veel van de enzymen, vitaminen en hormonen die we zelf niet kunnen maken.

Voedsel kan niet goed worden afgebroken en de samenstellende delen ervan kunnen niet volledig worden opgenomen zonder deze essentiële darmbacteriën. Dit betekent dat zelfs als je supergezond voedsel eet, het kan zijn dat als je onvoldoende essentiële darmbacteriën hebt, je niet in staat bent alle vitaminen en voedingsstoffen in je voedsel te absorberen en te assimileren.

De meeste bacteriën in je darmen zijn anaeroob, wat betekent dat ze gedijen in gebieden met weinig of geen zuurstof. Als je van boven naar beneden gaat in je darmen, neemt de hoeveelheid bacteriën toe, dus zitten er veel minder in de maag en dunne darm dan in de dikke darm.

TABEL 2-2 WAT DOEN JE DARMBACTERIËN?

- Suikers omzetten in korteketenvezuren om energie te verkrijgen
- Ziekteverwekkers verdringen
- Voedsel verteren
- Je lichaam helpen voedingsstoffen als calcium en ijzer te absorberen
- De pH in balans houden
- Zorgen dat het darmslijmvlies ongeschonden blijft
- Medicijnen omzetten
- Genen moduleren
- Kankerverwekkende chemische verbindingen neutraliseren
- Spijsverteringsenzymen produceren
- B-complex-vitaminen aanmaken (thiamine, foliumzuur, pyridoxine)
- Vetoplosbare vitaminen aanmaken (vitamine K)
- Hormonen aanmaken
- Het immuunsysteem leren vriend van vijand te onderscheiden

Sommige bacteriële soorten vestigen zich in het darmslijmvlies, terwijl andere gewoon door de darmen heen gaan en zich soms onderweg reproduceren voordat ze in de ontlasting worden uitgescheiden.

Immuunregulatie

Vertering is niet het enige proces dat afhankelijk is van de aanwezigheid van darmbacteriën. Blootstelling aan tal van verschillende microben – zowel goede als slechte – is essentieel voor het prepareren en trainen van je immuunsysteem, zodat het later onderscheid kan maken tussen onschadelijke organismen die het moet negeren en gevaarlijke ziekteverwekkers waarop het moet reageren.

In hoofdstuk 7 ontdekken we wat er gebeurt als we onze omgeving supersteriel maken en die cruciale vroege blootstelling aan microben mislopen.

Genmodulatie

We hebben ongeveer drieëntwintigduizend menselijke en acht miljoen microbiële genen. Uit resultaten van grootschalige onderzoeken van menselijke microbiomen komt naar voren dat genen van darmbacteriën een belangrijke rol spelen. Ze leveren instructies voor essentiële functies als koolhydraatstofwisseling en enzymatische ontgifting – instructies die ontbreken aan ons eigen menselijke genoom.

Bacteriën helpen ook te bepalen welke ziekten zich openbaren en welke niet. Hiertoe zetten ze in reactie op het inwendige milieu van het lichaam de diverse menselijke genen aan of uit die kunnen beïnvloeden of een ziekte waarvoor je erfelijke aanleg hebt daadwerkelijk tot ontwikkeling komt.

Modulatie van onze genen door bacteriën kan verklaren waarom erfelijke ziekten niet altijd alle familieleden evenzeer treffen – zelfs bij identieke tweelingen, die dezelfde genen hebben maar verschillende microben.

Je bent maar zo gezond als je darmbacteriën

Is het je weleens opgevallen dat sommige mensen nooit ziek worden als iedereen griep heeft? Waarschijnlijk waren ze aan hetzelfde virus

blootgesteld, maar omdat hun microbioom gezonder is en bevolkt met meer essentiële microben, worden bij hen de ziekteverwekkers verdrongen en blijven ze gezond. Antibiotica kunnen je zelfs *nog* vatbaarder maken voor besmetting, omdat ze de essentiële darmbacteriën uitdunnen die virussen en gevaarlijke bacteriën bestrijden.

Bij een recent onderzoek werd een bacterieel eiwit in muizen geïnjecteerd die leden aan rotavirus – een vorm van diarree waaraan elk jaar een half miljoen kinderen sterven – waardoor het lukte de besmetting een halt toe te roepen.

Hetzelfde eiwit bleek ook te werken tegen andere virussen waaronder griep, wat aantoont hoe belangrijk de rol is die bacteriën spelen in de bescherming tegen virusinfecties. Microbiële gezondheid is een van de factoren die bepaalt wie potentieel dodelijke virussen overleeft.

Heel jonge kinderen, van wie het microbioom nog in ontwikkeling is, en heel oude mensen, die minder microbiële soorten en minder diversiteit hebben, zijn over het algemeen het meest kwetsbaar. Te fanatiek antibioticagebruik brengt je ook in gevaar doordat de goede microben samen met de slechte worden vernietigd.

Natuurlijk spelen bijkomende variabelen als andere medische problemen en hoe goed gevoed je bent ook een rol. Maar ook die factoren zijn verbonden met de gezondheid van je microbioom, dus voldoende goede bacteriën hebben is uiterst belangrijk om je te beschermen tegen acute alsmede chronische ziekte.

Allison is een patiënt die bij me komt voor chronische constipatie en opgeblazenheid. Hoewel haar maag-darmklachten sterk zijn verbeterd door meer vezels aan haar eetwijze toe te voegen, blijft ze geplaagd worden door chronische sinusinfecties. Telkens als ik haar zie is ze ofwel aan een antibioticum of heeft ze net een kuur voltooid.

Hoe meer antibiotica ze neemt, des te meer sinusinfecties ze lijkt te krijgen. We zullen diepgaand onderzoeken hoe zwaar antibioticagebruik je microbioom kan aantasten in hoofdstuk 4, *Farmageddon en de antibioticaparadox*.

Door te beseffen dat infectie vaak wordt veroorzaakt door een verstoord bacterieel evenwicht, in plaats van door één bepaalde ziekte-

verwekker, kunnen we de behandeling oordeelkundiger benaderen. We hebben allemaal organismen in ons waarvan de groei, als die niet wordt ingetoomd, problematische proporties kan aannemen.

Je begeven op een zoektocht naar een antimicrobieel verdelgingsmiddel, dat zowel de essentiële bacteriën als de slechteriken vernietigt, is geen oplossing. In plaats daarvan moeten we zorgen voor herbevolking en herstel van evenwicht, goede bacteriën toevoegen door middel van veranderingen in eetwijze, microbenvriendelijke gewoonten, prebiotische voedingsmiddelen en het juiste probioticasupplement.

Mijn Leef vies, eet schoon plan vertelt je precies hoe je dat voor elkaar kunt krijgen, ten einde alle gezondheidsproblemen die je nu hebt te verhelpen en je te behoeden voor ziekte in de toekomst.

De neus weet het

Onze verschillende anatomische microbengemeenschappen hebben hun eigen kenmerkende geuren, gebaseerd op wat de diverse bacteriën consumeren en de afvalstoffen die ze produceren.



Ochtendadem is een goed voorbeeld van hoe wisselende microbengemeenschappen een duidelijke verandering van geur teweegbrengen.

De meeste mensen slapen met hun mond dicht en ademen grotendeels door hun neus. Dit heeft een lager zuurstofniveau in de mond tot gevolg en een toename 's nachts van anaerobe bacteriën, waarvan de bijproducten onze adem een zure lucht geven.

Bij mensen met een ontsteking in de dikke darm ten gevolge van de ziekte van Crohn, colitis ulcerosa of een acute infectie vinden ook aanzienlijke verschuivingen plaats in de samenstelling van hun darmbacteriën – veranderingen die ik al kan ruiken voor ik wat zie als ik de colonoscoop inbreng om de dikke darm te onderzoeken.

De meeste dieren kunnen variaties in het microbiom waarnemen. Ze snuffelen aan elkaar ter herkenning, om te bepalen of vrouwtjes loops zijn en om angst bij hun prooi te bespeuren. Als we ons zouden verwaardigen even te snuiven, zouden wij ook veel kenmerkende eigenschappen opmerken – wie last heeft van voetengeur, veel vlees eet of gestrest is – alles weerspiegelt zich in ons microbiom.

Ik snuffel altijd aan mijn dochter (zeer tot haar ontzetting) en naar mate ze de puberteit nadert, merk ik vele veranderingen op. Maar vooral weet ik gewoon hoe ze ruikt, de specifieke geur die uniek voor haar is en waarvan ik denk dat ik die overal zou herkennen.

Een goede darmtuin ontwikkelen

Zoals ik heb vermeld, bestaat er van persoon tot persoon een enorme variatie in microben, wat het moeilijk maakt precies te bepalen hoe het ideale microbiom eruitziet (of ruikt). Onze gezondheid berust op het juiste evenwicht, zonder dat de ene soort abnormaal dominant of onderdanig wordt, en waarbij essentiële bacteriën voldoende vertegenwoordigd zijn.

Darmbacteriën staan onder invloed van alle factoren die ik al heb genoemd, zoals of je borstvoeding hebt gehad, je leeftijd, je geslacht, je beroep en waar je woont.

Maar wat je eet blijkt de invloedrijkste factor te zijn, want bacteriën volgen het voedsel.

Dus in plaats van je te richten op wat je moet eten om af te vallen, of je cholesterol te verlagen, of diabetes te voorkomen, moet je je eigenlijk afvragen wat je moet eten om een goede darmtuin te ontwikkelen, omdat ziekte zelden optreedt als de darmbacteriën in evenwicht, overvloedig en divers zijn.

De andere essentiële stap is erachter te komen wat de groei van jouw darmtuin bedreigt. Je bewust zijn van de indringers en barre omstandigheden die je moestuin reduceren tot een overwoekerd of verwelkt lapje grond.

In het volgende deel van dit boek verkennen we uitvoerig hoe het microbiom verstoord raakt, en wat je kunt doen om dat van jou in stand te houden.

DEEL 2

Het microbioom verknoeien

De hygiënehypothese en onze moderne plagen

Velen van ons zijn grootgebracht met het geloof dat het beter is om schoon te zijn dan vies. Maar er stapelt zich steeds meer bewijs op dat als je van die vooronderstelling uit gaat, het de verkeerde kant op gaat wat betreft de menselijke gezondheid.

De bij de geboorte, tijdens de peutertijd en in de vroege jeugd in ons lichaam gevestigde microbengemeenschappen vormen onze gezondheid naarmate we opgroeien en bepalen mede of we al dan niet ziek worden.

Het temmen van ons inwendige landschap heeft gezondheidsproblemen opgeleverd die we nooit hadden verwacht en geleid tot de opkomst van een nieuw type ziekte.

Microben en onze moderne plagen

In 1932 publiceerden gastro-enteroloog Burrill Crohn en zijn collega's aan het Mount Sinai Hospital een verhandeling waarin veertien patiënten werden beschreven bij wie tijdens een operatie merkwaardige toestanden in de dunne darm werden aangetroffen die nooit eerder waren waargenomen.

Deze afwijkingen bevonden zich aan het eind van de dunne darm –