

# HET WONDERLIJKE LEVEN IN DE DARMEN

De darmen spelen een belangrijke rol in het afweersysteem. Een goede darmwerking helpt om gezond te blijven en ziekten te voorkomen. Goede bacteriën zijn 'old friends', zij kunnen ongewenste afweerreacties in het lichaam voorkomen.

**D**e darmen kennen we als spijsverteringsorgaan. Tijdens het verteringsproces worden voedingsstoffen en vocht geabsorbeerd, waarna onverteerbare resten het lichaam verlaten. Het spijsverteringskanaal is tevens het grootste orgaan dat direct in contact staat met de buitenwereld. De darminhoud bevat behalve voedingsstoffen ook een groot aantal lichaamsvreemde, toxische stoffen en ziekteverwekkers zoals bacteriën, virussen en parasieten. In de maag zijn door het zure milieu slechts weinig bacteriën aanwezig (ca. 1000/ml). Ook in het begin van de dunne darm is, door de invloed van gal, de groei van bacteriën nauwelijks mogelijk, maar in de dikke darm neemt het aantal bacteriën explosief toe tot honderd miljard per ml aan het einde van de darm. Met moderne genetische technieken is het mogelijk verschillende soorten bacteriën te onderscheiden op basis van DNA- en RNA-profielen. Als er duizend verschillende soorten bacteriën zijn met gemiddeld 2500 genen per soort, dan levert dat binnen de microbiota 2,5 miljoen genen op. Ter vergelijking: een mens heeft 'slechts' 22.500 genen. Elk bacterie-gen staat voor een specifieke functie, ook al wordt die niet altijd gerealiseerd. Hiermee wordt duidelijk dat bacteriën in onze darmen het functioneren van ons lichaam aanzienlijk kunnen beïnvloeden (Cahier Biowetenschappen en Maatschappij, 2006).

## MICROBIOTA

"De darmen bevatten één tot anderhalve kilo bacteriën", vertelt professor Claassen. "In de darmen zijn de goede bacteriën meestal in de meerderheid. Goede bacteriën produceren stoffen die voor andere bacteriën als voedsel kunnen dienen, zoals melkzuur, vitamines



*Professor Eric Claassen:*

*"Goede bacteriën zijn de poortwachters. Zij zorgen ervoor dat het immuunsysteem niet direct in werking treedt."*

(B12 en K) en essentiële aminozuren. Daarnaast vormen zij meer dan twintig stoffen, waaronder azijnzuur, boterzuur en propionzuur, die de darminhoud zuurder maken waardoor andere bacteriën of virussen bestreden worden. Ziekte, stress en een verkeerde voeding kunnen het evenwicht tussen goede en slechte bacteriën verstoren."

**Microbiota:** letterlijk 'microscopisch klein leven', micro-organismen in de darmen, zoals bacteriën, schimmels, gisten, parasieten en wormen.

**Probiotica:** levende micro-organismen die, indien in voldoende hoeveelheden toegediend, een positief gezondheidseffect hebben op de gastheer

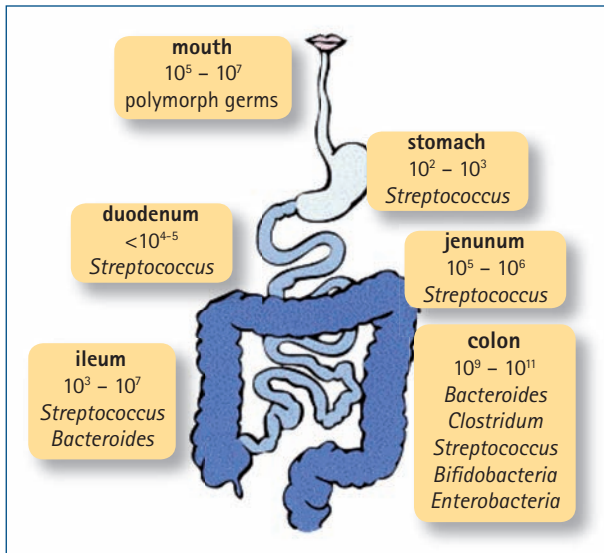
**Prebiotica:** niet verteerbare voedingsbestanddelen die de groei en/of activiteit van bepaalde darmbacteriën bevorderen en daardoor een gunstige invloed hebben op de gezondheid.

**Symbiose:** samenlevingsvorm van twee organismen waarvan beide profiteren.

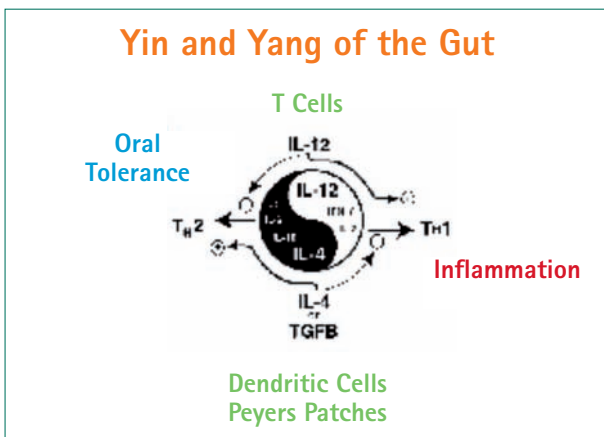
---

*Prof.dr. E. Claassen is immunoloog en hoogleraar aan de  
Vrije Universiteit Amsterdam en het Erasmus Medisch  
Centrum in Rotterdam.*

---



Figuur 1. De volwassen darm bevat 1 – 1,5 kg bacteriën. Dat zijn er  $10^{15}$ , waarvan wel duizend verschillende soorten.



Figuur 2. T-lymfocyten worden verdeeld in T-helper cellen (Th1 en Th2) en T-cytotoxische cellen. Het evenwicht tussen de Th1 en Th2 activiteiten wordt als belangrijke factor voor de gezondheid gezien. Als Th1 reacties de overhand krijgen, neemt de kans op auto-immuunziekten toe. Overmatige Th2 reacties geven aanleiding tot allergieën. Th1 en Th2 vormen een Yin – Yang balans.

“De goede bacteriën zijn de poortwachters”, gaat Claassen verder. “Zij zorgen ervoor dat ons (niet-specifieke) immuunsysteem niet direct in actie hoeft te komen. Deze goede bacteriën noemen we ‘old friends’, omdat ze vroeger veel meer in het voedsel zaten dan nu, bijvoorbeeld in zuurkool, salami, kaas, zuurdeembrood en azijn. Deze ‘old friends’ maken een afweerreactie in dit stadium overbodig en ondersteunen zo de barrièrefunctie van de darm tegen schadelijke bacteriën. Pas als de goede bacteriën niet voldoende weerstand kunnen bieden, schakelt het lichaam het specifieke immuunsysteem (zie kader) in en worden antistoffen aangemaakt. Deze afweerstoffen kunnen zich binden aan allerlei ziekteverwekkers. Soms worden te veel antistoffen van het type IgE ge-

## HET IMMUUNSYSTEEM IN DE DARMEN

In de darm vormen de epitheellaag, de bacteriën en het onderliggende immuunsysteem de barrière tegen ziekteverwekkers van buitenaf. Het immuunsysteem wordt verdeeld in een niet-specifiek en specifiek immuunsysteem:

### Niet specifiek immuunsysteem

Het niet specifieke immuunsysteem is algemeen gericht zonder onderscheidt te maken tussen goed en slecht. Hieronder valt het maagzuur in de maag en de bacteriën in de darm. De goede bacteriën in de darm produceren zuren om pathogene micro-organismen te bestrijden. Hoe effectief ze zijn, hangt af van het aantal en de soort dat op dat moment op een bepaalde plek aanwezig is. Dit proces heet kolonisatieresistentie. Zolang er voldoende goede bacteriën in de darm aanwezig zijn, krijgen ziekteverwekkers geen kans om zich te ontwikkelen.

### Specifiek immuunsysteem

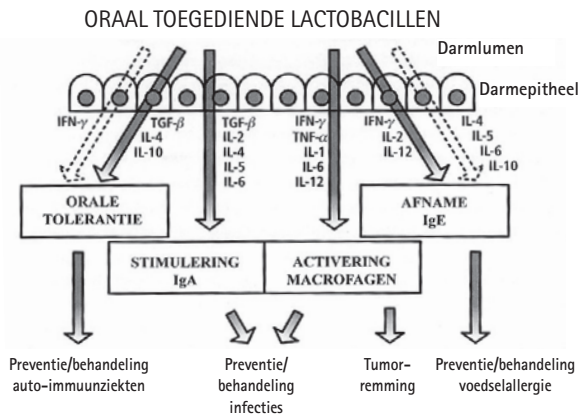
Dit systeem herkent de schadelijke en ziekteverwekkende stoffen. Als reactie hierop worden deze stoffen door granulocyten, macrofagen en ‘natural killer cells’ omringd (fagocytose) en vernietigd. Een groot deel van dit immuunsysteem bevindt zich in de darm. Dit wordt het Gut Associated Lymphoid Tissue (GALT) genoemd.

In de darmwand liggen koepelvormige orgaantjes, de Peyerse platen. Ze bestaan uit B- en T-lymfocyten en zijn bedekt met M-cellen. De Peyerse platen nemen via de M-cellen de ‘slechte’ bacteriën op. Daarna komen de B- en T- cellen in actie en die de ziekteverwekkers afvoeren. B-lymfocyten produceren immunoglobulines (o.a. Ig A, G, E, M). Zij vallen de ziekteverwekkers aan via antilichamen. T-lymfocyten vermeerderen zich en produceren cytokines. Cytokines zijn de ‘boodschappers’ van het immuunsysteem. Zij ageren niet zelf, maar stimuleren B-cellen of macrofagen om schadelijke bacteriën en virussen op te ruimen. T-lymfocyten worden verdeeld in T-helper en T-cytotoxische cellen (zie figuur 2). In een gezond lichaam zijn zij in een Yin-Yang balans.

maakt tegen onschuldige componenten. Dit mechanisme treedt ook op bij allergieën (Claassen, 1998). We weten nog te weinig van de goede en de slechte bacteriën, want van al die miljarden bacteriën zijn nog slechts een paar honderd in kaart gebracht. Zo kan een slechte *E. coli*-bacterie een goede variant hebben. Dat vergt nader onderzoek.”

## VOEDING

De werking van bacteriën staat tegenwoordig sterk in de belangstelling door het toegenomen inzicht in de potentiële mogelijkheden van functionele voedingsmiddelen zoals probiotica. Toch is de kennis over bacteriën niet nieuw. Al in 1908 ontving Metchnikoff de Nobelprijs voor zijn theorie dat ‘slechte’ bacteriën in



*Figuur 3. Orale toediening van lactobacillen kan tot modulatie van cytokinen leiden en zo ziekten veroorzaken. Lactobacillen kunnen cytokine expressie veranderen in het maagdarmkanaal en mogelijk ook op andere plaatsen in het lichaam. Door inductie (ononderbroken pijlen) en/of reductie (onderbroken pijlen) van expressie van een of meer cytokinen kunnen positieve effecten op infectie en ziekte worden bereikt. Versterking van orale tolerantie tegen gevoerde oplosbare (auto)antigenen, zelfs in de periferie, kan auto-immuunziekten beperken. Het stimuleren van de IgA productie en het activeren van macrofagen kan bescherming bieden tegen ziekteverwekkers in de darm. De cytotoxische activiteit van macrofagen kan tumorgroei remmen. Verlaging van IgE niveau's heeft een positief effect op bijvoorbeeld voedselallergieën (Maassen, 2000).*

onze ingewanden veroudering en mentale aftakeling bevorderden. De gunstige melkzuurbacteriën uit gefermenteerde melk, die hij lactobacillen noemde, zouden de gezondheid kunnen bevorderen. Metchnikoff was de eerste die producten met gezonde bacteriën verkocht, maar niet iedereen geloofde hem toen.

Claassen: "In de moderne westerse wereld constateren we een toename van allergieën en auto-immuunziekten. Vroeger werd voedsel minder streng gecontroleerd op hygiëne en kwamen er veel meer micro-organismen in het eten voor. Tegenwoordig is ons eten bijna steriel. Daarbij komt dat de samenstelling van het moderne voedingspatroon is veranderd. 'Old friends' houden van verteerbare vezels (o.a. inuline, galactoen fructo-oligosachariden), terwijl de slechte bacteriën

teren op simpele suikers (fructose en sacharose). Ons westerse voedingspatroon met relatief veel suikers en vet geeft een verschuiving richting de slechte bacteriën. Om dit te voorkomen kun je twee dingen doen: je voedingspatroon aanpassen en minder suiker gebruiken of 'old friends' toevoegen in de vorm van probiotica. Ik pleit voor beide. Het valt immers niet mee om suiker uit je voeding te verbannen."

Professor Claassen werd van een 'non-believer' een 'believer' in de werking van probiotica. "In een langlopend, grootschalig onderzoek in Finland kregen zwangere vrouwen probiotische melkzuurbacteriën toegediend (Kalliomäki e.a., 2001). Hierna bleek dat het aantal gevallen van huidallergie bij de helft van de kinderen tot het zevende levensjaar was afgenomen. Wel was bij alle kinderen IgE aanwezig. Twee van mijn zes kinderen hebben een huidallergie. Al zeven jaar gebruikt ons hele gezin afwisselend allerlei verschillende soorten probiotica en sindsdien zijn de kinderen klachtenvrij. Dat wil niet zeggen dat ze niet meer allergisch zijn, maar de klinische verschijnselen worden door de probiotica onderdrukt."

Vooralsnog raadt professor Claassen variatie aan in probiotica tot meer bekend wordt over de specifieke werkingsmechanismen van bepaalde bacteriestammen. "Let wel op de dosering van de probiotica. Een dosis van 1 miljard bacteriën die bestendig zijn tegen het maagzuur is minimaal nodig", aldus Claassen.

Majorie Former

## LITERATUUR

- Darmflora, samenleven met bacteriën.* Den Haag: Bio-Wetenschappen en Maatschappij, cahier 4, 2006.
- Claassen E, e.a. Orally administered Lactobacillus strains differentially affect the direction and efficacy of the immune response. *Vet Q* 1998; 20 (suppl. 3): S81.
- Kalliomäki M, e.a. Probiotics in primary prevention of atopic disease: a randomised placebo controlled trial. *The Lancet* 2001; 357: 1076-1079.
- Maassen CBM e.a., Modulation of Cytokine expression by Lactobacilli and its possible therapeutic use, *Probiotics 3*, editors Fuller and Perdigon, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, 2000, pp176-188.

## De praktijk

"Als je darmen niet goed functioneren, kun je op allerlei plaatsen in je lichaam klachten krijgen", vertelt Carla Belmer, zelfstandig gevestigd diëtist in Haarlem. Carla werkt met een screeningslijst waarop ze de cliënt zelf de klachten in gradaties in hevigheid en frequentie laat invullen. "Een klacht als vermoeidheid kan te maken hebben met een minder goed functionerend immuunsysteem in de darmen, daar ben ik steeds meer van overtuigd. Uit onderzoeken blijkt dat ook huidproblemen, longaandoeningen en allergieën verband kunnen houden met de werking van de darmen." Afhankelijk van de ernst en de duur van de klachten adviseert Carla probiotica te gebruiken. "Milde klachten kunnen meestal met probiotische zuivelproducten worden verholpen. Bij ernstige klachten, zoals allergieën, adviseer ik meerdere probiotische stammen in hogere doseringen in capsules of zakjes. Aan de hand van de klachtenlijsten constateer ik vaak een duidelijke verbetering bij mijn cliënten."