

Wetenschappelijke informatie

Uitsluitend bestemd voor zorgprofessionals, niet voor consumenten.

Probiotica bij sport

The background features a dense pattern of stylized, light grey bacteria. Overlaid on this are several overlapping circles in shades of teal and light blue. A large teal circle is prominent in the center-right, while a smaller, patterned circle is in the bottom-left. The bottom of the page has a wavy, light blue shape.

Probiotica bij sport

Sporten en fysieke activiteit hebben vele, goed onderzochte gezondheidsvoordelen. Toch kan intensief sporten ook problemen opleveren. Zo'n 30-93% van de sporters geeft aan tijdens het sporten last te hebben van maag-darmklachten als misselijkheid, overgeven, diarree, buikkrampen en (aandrang tot) ontlasting.^[1] Ook infecties van de bovenste luchtwegen treden relatief vaak op bij intensief sporten.^[2] Dit kan leiden tot gezondheidsproblemen, onderpresteren en uitval tijdens trainingen en wedstrijden. De darmmicrobiota biedt huisvesting aan vele miljarden bacteriën en kan bij deze klachten een rol spelen. En sommige probiotica lijken de capaciteiten te hebben om de darmmicrobiota te helpen deze klachten verminderen en mogelijk ook om de sportprestaties te verbeteren.

Invloed van duursport op het lichaam

Door de zware fysieke en mentale omstandigheden waaraan het lichaam tijdens duursport wordt blootgesteld, vraagt duursport veel van het lichaam en dus ook van de organen en de stofwisseling. Om zo'n prestatie te kunnen leveren, veranderen er verschillende processen in het lichaam. Zuurstof gaat vooral naar de spieren toe en minder naar andere organen, waaronder de darmen. Ook neemt de beweeglijkheid van de darmen af, waardoor de opname van voedingsstoffen vermindert.^[3] De extreme inspanning verstoort mede daardoor tijdelijk de homeostase in het lichaam, evenals de balans in de darmmicrobiota (dysbiose). Dit zorgt voor een vergroting van de doorlaatbaarheid van de darmwand, activering van het immuunsysteem, met ontstekingsreacties als gevolg, spierschade en een verhoging van de lichaamstemperatuur, waardoor een verandering in de bloedsomloop ontstaat en de kans op uitdroging toeneemt.^[4,5] Daarnaast zorgt de grote inspanning voor oxidatieve stress wat tot prestatievermindering kan leiden.

Gezondheidsklachten bij duursport

Door overmatige trainingsbelasting, psychologische stress en slaapproblemen wordt het immuunsysteem van met name topsporters op de proef gesteld. In combinatie met de veranderingen in de stofwisseling en de bloedtoevoer naar de darmen kunnen zij zowel tijdens de inspanning als daarbuiten last krijgen van gezondheidsproblemen, zoals maag-darmklachten maar ook ontstekingen van de bovenste luchtwegen. De mate waarin dit gebeurt hangt af van verschillende factoren, waarbij de intensiteit van de inspanning een grote rol speelt: hoe langer en intensiever er getraind wordt, hoe groter de kans op deze klachten.^[3] Deze problemen komen sneller voor bij mensen die minder goed getraind zijn, maar ook bij topsporters kan een hoge intensiteit klachten geven. Verder speelt het type sport mee: bij hardlopen komen de klachten relatief vaker voor dan bij fietsen en zwemmen. Daarnaast is de temperatuur van de omgeving van belang: hoe warmer het is, hoe vaker problemen optreden.



Mechanismen die zorgen voor gezondheidsklachten

De darmen spelen een belangrijke rol bij darmproblemen en luchtwegklachten bij sporters. Tijdens duursport neemt de bloedtoevoer naar de actieve spieren toe en die naar de darmen af. Daardoor neemt de darmmotiliteit, de opname van voedingsstoffen en de toevoer van zuurstof af.^[6] Dit kan zelfs leiden tot een tekort aan zuurstof in de darmen (hypoxie). Samen met de herhaaldelijke mechanische belastingen van het maag-darmkanaal bij bepaalde sporten en ongezonde of ongebalanceerde voeding kan dat darmproblemen veroorzaken.

Intensief sporten kan ook darmwandcellen beschadigen en de darmdoorlaatbaarheid verhogen, wat leidt tot chronische laaggradige ontstekingen. Daardoor kunnen ontstekingsbevorderende cytokines in de bloedbaan terechtkomen, waardoor de gevoeligheid voor bovenste luchtweginfecties toeneemt.^[7] Ook wordt een tijdelijke afname van bepaalde immuuncellen gezien, waardoor het immuunsysteem tijdelijk minder goed werkt (3-72 uur).^[8] Dit wordt ook wel de ‘open window’ theorie genoemd, waardoor virale en bacteriële infecties meer kans krijgen. Luchtweginfecties worden dan vaak gezien, omdat daar een relatief open verbinding bestaat tussen buiten- en binnenwereld.

Rol van het darmmicrobioom bij sporten

De darmmicrobiota heeft verschillende taken.^[4] Zo zijn de darmbacteriën betrokken bij het halen van energie uit voeding, de beweeglijkheid van de darmen en de bijkomende opname van voedingsstoffen in het lichaam. Ze stimuleren ook de absorptie van aminozuren en glucose en zorgen voor de productie van korteketenvetzuren (acetaat, butyraat, propionaat) en lactaat. Korteketenvetzuren ontstaan door fermentatie van onverteerbare polysachariden (voedingsvezels). Ze voorzien de darmwandcellen van brandstof, reguleren het immuunsysteem, hebben een ontstekingsremmende en antimicrobiële werking en verbeteren de darmbarrièrefunctie. Tijdens duursport kan de stofwisseling verstoord raken, waardoor er minder energie vrijkomt, er minder korteketenvetzuren worden gevormd en de sportprestaties afnemen.

De darmbacteriën en hun metabolieten spelen verder een fundamentele rol bij de werking van het immuunsysteem en het in stand houden van de darmbarrière. De darmbarrière bestaat uit het darmslijmvlies en de darmwandcellen (bij elkaar gehouden door *tight junctions*). De darmwandcellen en met name de tight junctions fungeren als selectieve barrière.^[9] Indien deze goed werkt, komen alleen die stoffen in het lichaam terecht die het lichaam nodig heeft. Het eiwit zonuline, waarvan de productie toeneemt bij een verstoring van de darmmicrobiota, heeft een ongunstig effect op de darmbarrière.^[10] Een verhoogde hoeveelheid zonuline in het bloed of de ontlasting is dan ook een marker voor een verhoogde darmdoorlaatbaarheid.^[10] Onder invloed van de veranderde lichamelijke processen tijdens duursport kunnen de tight junctions verzwakken,

waardoor er grotere openingen in de darmbarrière ontstaan en de doorlaatbaarheid van de darm toeneemt. Volgens wetenschappelijk onderzoek zou dit kunnen optreden vanaf een duurspanning van een uur met een intensiteit van 70% van de maximale hoeveelheid zuurstof die je iedere minuut kan opnemen.(VO₂max).^[11] Door de verzwakte barrièrefunctie van de darmwand worden stoffen die normaal gesproken niet in het lichaam horen toch opgenomen in het bloed. Bijvoorbeeld lipopolysachariden (LPS), dit zijn toxische bestanddelen uit het buitenmembraan van bepaalde bacteriën. Het immuunsysteem reageert hierop met een afweerreactie in de vorm van (laaggradige) ontstekingen, die klachten kunnen geven aan onder andere de bovenste luchtwegen.

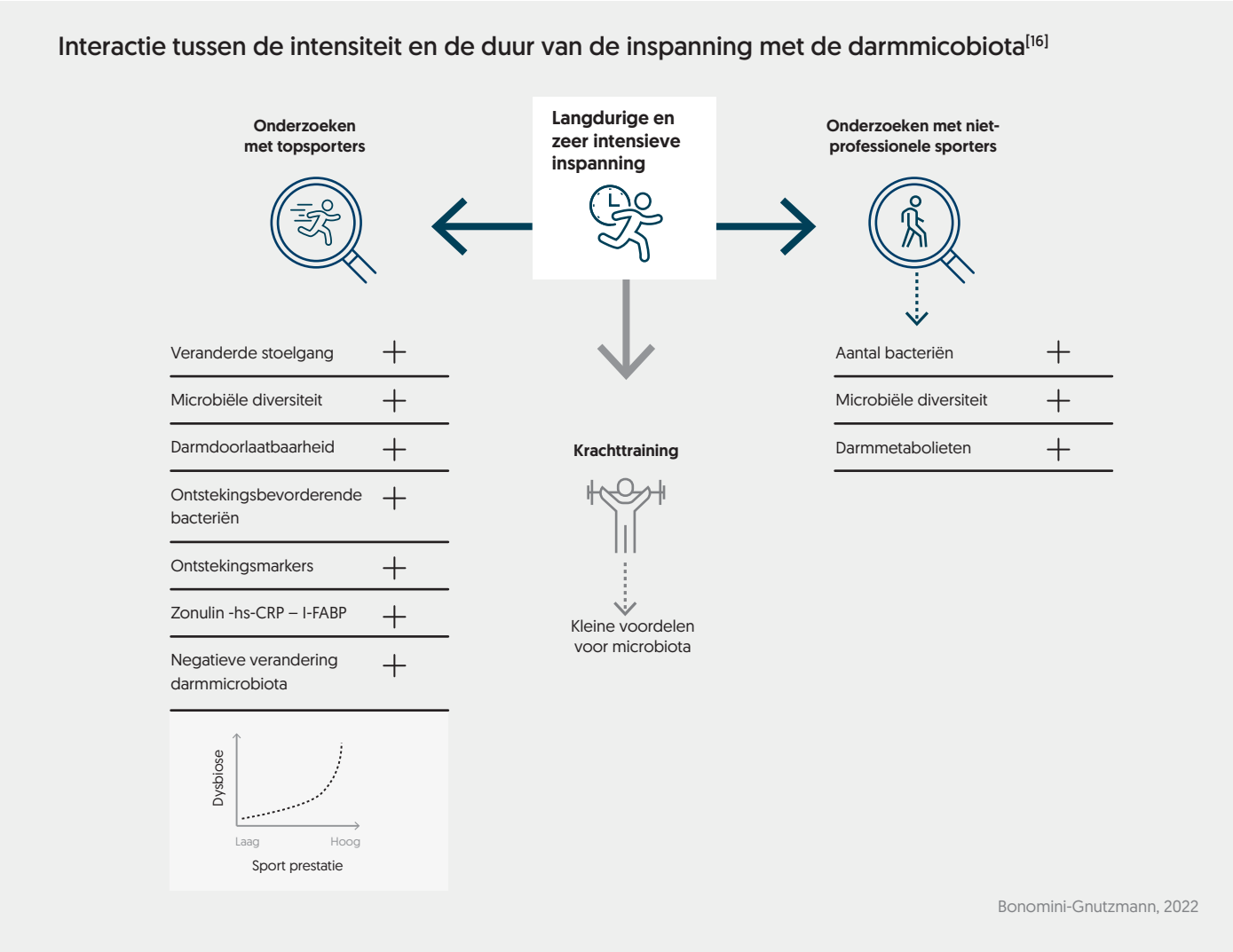
Ook lijkt de darmmicrobiota te helpen de schade door oxidatieve stress te verminderen. Tijdens de stofwisseling worden vrije radicalen geproduceerd. Een specifieke vorm daarvan zijn reactieve zuurstofverbindingen (ROS). Deze stoffen worden normaal gesproken opgeruimd door antioxidanten. Als er te veel ROS ontstaan, zoals bijvoorbeeld tijdens intensief sporten^[12], kan het lichaam die niet meer opruimen en ontstaat er schade aan gezonde cellen. Een gezonde microbiota reguleert de balans tussen een oxidatieve en anti-oxidatieve omgeving en is daarmee betrokken bij het voorkomen van oxidatieve stress.^[11]

Tot slot is het niet onbelangrijk om te vermelden dat de darmen via zenuwbanen (nervus vagus) en bloedvaten communiceren met de hersenen en omgekeerd: de zogenaamde darm-hersenas. De microbiota kan op die manier mogelijk gedrag, hersenaandoeningen en motivatie (om te sporten) beïnvloeden.^[13,14]

Effecten van sporten op de darmmicrobiota

Duurtraining met matige intensiteit vermindert ontstekingsreacties, verbetert de lichaamssamenstelling en leidt tot positieve effecten op de diversiteit van de darmmicrobiota. De meeste studies laten dan ook een positieve associatie zien tussen lichaamsbeweging met matige intensiteit en a) meer verschillende bacteriën in de darmen, b) het behoud van de integriteit van het darmslijmvlies, c) het verbeteren van de darmbarrière en d) een toename van de productie van korteketenvetzuren.^[15]

Een systematic review uit 2022 heeft gekeken naar het effect van lichaamsbeweging op de darmmicrobiota.^[16] Daarin werd gevonden dat duurtraining een wisselend effect op de darmmicrobiota heeft. Met name wanneer de sportprestaties (intensiteit) toenemen en er sprake is van professioneel sporten, worden er vaker nadelige effecten gevonden. Van de zestien geïnccludeerde studies vonden er negen ongunstige effecten, waaronder darmklachten, een toename van markers van darmschade en een verhoogde darmdoorlaatbaarheid (respectievelijk i-FABP en zonuline) en waarschijnlijk een ongunstige verandering van de darmmicrobiota. De overige zeven studies vonden positieve effecten, waaronder een toename van gunstige bacteriën als *Roseburia hominis*, *Bifidobacterium*-soorten, *Akkermansia muciniphila*, *Faecalibacterium prausnitzii* en *Coriobacteriaceae* en een toename van de bacteriële



diversiteit in de darmen. Ook krachttraining liet gunstige effecten op de darmmicrobiota zien, maar in mindere mate dan duurtraining.^[5] De auteurs geven aan dat nog onduidelijk is welke mate van intensiteit tijdens het bewegen nodig is om de darmmicrobiota positief te beïnvloeden en wanneer het omslaat naar ongunstige effecten.

Langdurige inspanning kan soms ook een positief effect hebben op de darmmicrobiota.^[17] Bij een onderzoek tijdens de marathon van Boston werd de ontlasting van 15 marathonlopers voor en na de wedstrijd vergeleken met die van mensen die veel zitten. Er werd een toename gevonden van het geslacht *Veillonella*, een bacterie die lactaat omzet in de korteketenvetzuren acetaat en propionaat. De hoeveelheid van deze bacterie was niet alleen na afloop hoger dan voor de wedstrijd, ook hadden de sporters er meer van dan de niet-sporters. In een vervollexperiment werd de bacteriestam *Veillonella atypica* uit de feces van een marathonloper geïsoleerd en in muizen gebracht.^[17] Uit dit tweede onderzoek bleek dat *Veillonella* een positief effect zou kunnen hebben op sportprestaties. Zo nam de tijd tot uitputting op een loopband bij de muizen met *Veillonella* met 13% toe en ontstekingsbevorderende cytokines namen af vergeleken met controles [*L. bulgaricus*].

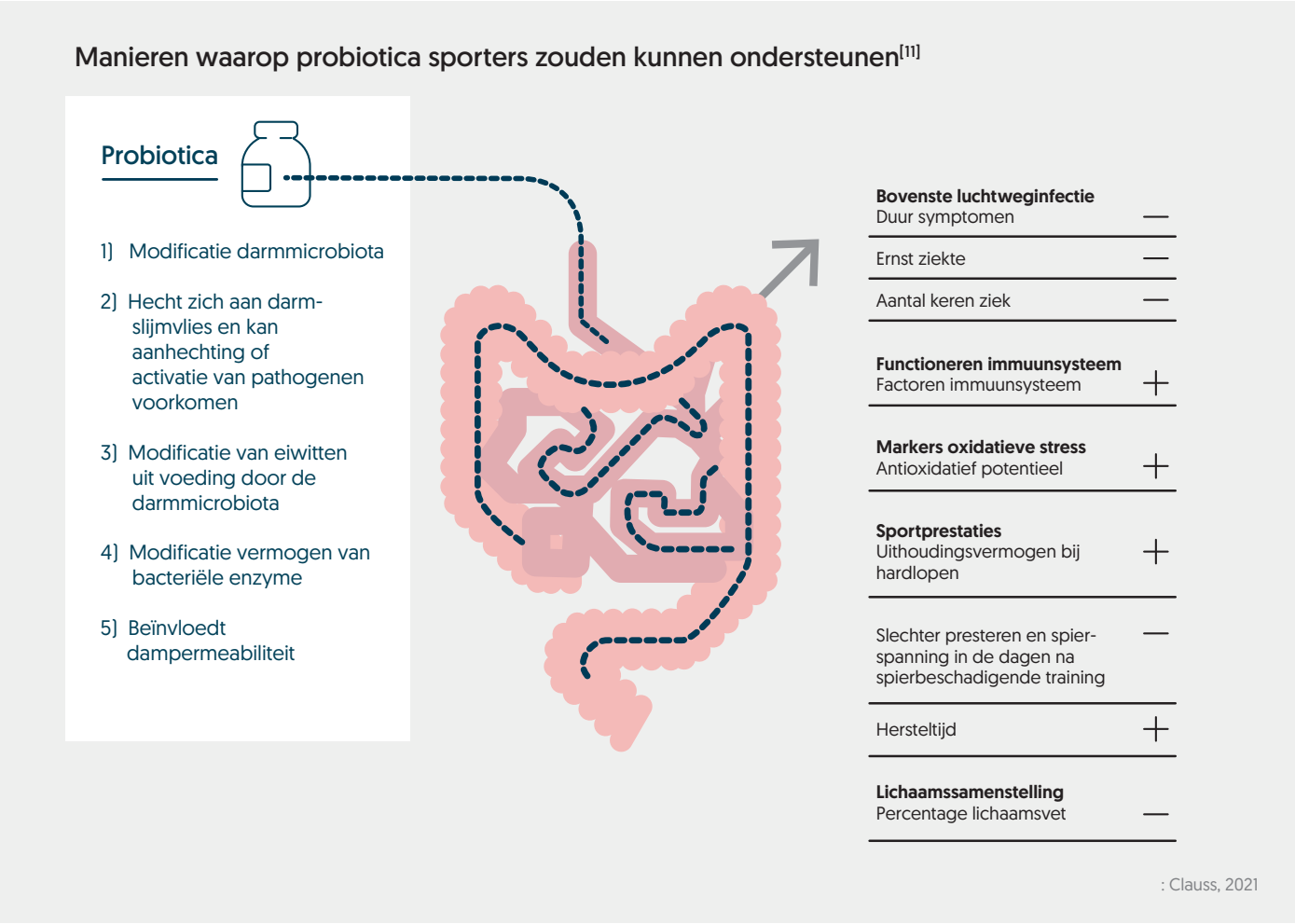
Een tweede systematic review, uit 2023, keek ook naar het effect van lichaamsbeweging op de darmmicrobiota,

en dan vooral het verschil daarin tussen gezonde mensen en mensen met uitlopende gezondheidsproblemen, waaronder obesitas, (pre)diabetes type 2, inflammatoire darmziekten, coeliakie, niet-alcoholische leververvetting en multiple sclerose (MS).^[18] Het merendeel van de beweegprogramma's bestond uit duurtraining of een combinatie van duurtraining en krachttraining. De auteurs ontdekten dat lichaamsbeweging invloed had op het microbioom bij een matige tot hoge intensiteit gedurende 30-90 min, ≥3 keer per week (of 150-270 min/week) gedurende ≥8 weken. De diversiteit nam vaker toe bij een combinatie van duurtraining en krachttraining. In vier van de geïncludeerde studies is er gekeken naar *High Intensity interval Training* (HIIT). Dit is een trainingsvorm waarbij zeer intensieve inspanningen worden afgewisseld met rustmomenten. Een verandering in diversiteit werd hierbij niet gevonden. De veranderingen in de darmmicrobiota door lichaamsbeweging waren grotendeels vergelijkbaar tussen gezonde mensen en mensen met gezondheidsproblemen. Bij mensen met gezondheidsproblemen werd wel vaker een toename gezien van *Roseburia* en *Lachnospira* en bij gezonde mensen een toename van *Dorea*, *Ruminococcus*, *Romboutsia* en *Bifidobacterium* en een afname van *Roseburia*, *Prevotella* en *Bacteroides*. Wat dit concreet betekent, is momenteel onduidelijk, maar het is mogelijk dat de uitkomsten naar functionele eigenschappen van de bacteriën vergelijkbaar zijn. Bij mensen met obesitas lijkt lichaamsbeweging minder gunstige effecten

op de darmmicrobiota te hebben. Zo nam in één studie alleen bij mensen met een gezond gewicht de concentratie korteketenvetzuren in de ontlasting toe na een duurtrainingsprogramma van 6 weken, evenals de concentratie bacteriën die korteketenvetzuren produceren [*Faecalibacterium* en *Lachnospira*-soorten].^[19]

Ook het effect van lichaamsbeweging op de darmmicrobiota van ouderen (>65 jaar) is onderzocht

in een systematic review uit 2023.^[20] In de onderzoeken werd vooral gekeken naar ouderen die waren gestart met lichaamsbeweging. In bijna alle studies werd geen verandering gevonden in de diversiteit van de darmmicrobiota. Vrouwen die een beweegprogramma volgden van minstens 5 weken lieten wel een afname zien van ongunstige *Clostridium difficile* en gunstige *Clostridium subcluster XIVa* en een toename van de bacteriegroep *Bacteroides*, die veel pathogenen bevat.



De darmmicrobiota van sporters

Sporters en actieve mensen (niet direct topsporters) lijken een grotere bacteriële diversiteit in de darmen te hebben dan niet-sporters, zoals meer van de gunstige bacteriesoort *A. muciniphila* en een verschuiving naar bacteriesoorten die betrokken zijn bij specifieke processen, zoals de productie van korteketenvetzuren.^[15] Het cardiorespiratoire vermogen, gemeten met de $VO_2\text{max}$, lijkt ook geassocieerd te zijn met een grotere bacteriële diversiteit in de darmen en meer korteketenvetzuren.^[15] Anders is dat bij topsporters, waar vaker (maar niet altijd) een lagere bacteriële diversiteit en meer ontstekingsbevorderende bacteriën worden gevonden.^[16] Wat het effect van lichaamsbeweging op de langere termijn is (>6 maanden), is momenteel nog onduidelijk.^[15]

Enige terughoudendheid is nodig omdat het meestal om minder sterk cross-sectioneel onderzoek gaat, waarbij gegevens op één moment in de tijd worden verzameld. Daarnaast eten serieus trainende sporters

vaak anders (meer eiwit) en hebben ze een andere lichaamssamenstelling dan niet-sporters, waar meestal niet voor gecorrigeerd is in de onderzoeken.^[15]

Mogelijkheden probiotica

Probiotica zijn levende micro-organismen die een positief effect op de gezondheid hebben wanneer ze in voldoende hoeveelheden worden geconsumeerd. Ze grijpen in op de microbiota en kunnen zo ook allerlei processen in de darmen en de rest van het lichaam beïnvloeden. Probiotica zouden sporters in theorie op verschillende manieren behulpzaam kunnen zijn. De belangrijkste mogelijkheden, waar ook het meeste onderzoek naar is gedaan, zijn:

- het verminderen van maag-darmklachten;
- het verbeteren van de immuunfunctie en verminderen van bovenste luchtweginfecties;
- het verbeteren van de sportprestaties.

Een beperking van het onderzoek naar probiotica is dat de heterogeniteit vaak hoog is: er is vaak een groot verschil onder de deelnemers wat betreft getraindheid, het soort lichaamsbeweging (vorm, duur, intensiteit), de uitkomstmaat van het onderzoek, de samenstelling, dosering en vorm (drank, yoghurt, capsule, poeder) van de gebruikte probiotica en de suppletieduur. Er is tegenwoordig een hoge mate van consensus dat bepaalde gezondheidsbevorderende eigenschappen van probiotica [zoals neurologische, immunologische en endocriene effecten en de productie van metabolieten] grotendeels stamspecifiek zijn^[21], waardoor de selectie van de juiste bacteriestammen van belang is om te zien of een probioticum effectief is bij sporters.

Effect probiotica bij duursporten

Maag-darmklachten

In 2019 heeft de *International Society of Sports Nutrition* (ISSN) een standpunt gepubliceerd over probiotica voor sporters.^[22] Daarin werd aangegeven dat een klein aantal studies gekeken heeft naar het effect van probiotica op maag-darmklachten en dat die wisselende resultaten laten zien met een behoorlijke heterogeniteit. Wel bleek de duur van maag-darmklachten af te nemen bij probioticagebruik. Twee systematische reviews uit 2022 vonden vergelijkbare, wisselende resultaten bij maag-darmklachten.^[20,21] De grote heterogeniteit, met name wat betreft gebruikt probioticum, studie-opzet en eigenschappen van de deelnemers, zou dit wisselende effect kunnen verklaren. Het effect van probiotica bij topsporters was volgens een van de reviews groter dan bij recreatieve sporters: 50% van de geïncludeerde onderzoeken vond een positief effect bij topsporters tegen 33% bij recreatieve sporters.^[21]

Immuunfunctie

Van probiotica is bekend dat zij het immuunsysteem kunnen ondersteunen. Dat lijkt ook het geval te zijn bij sporters. Dit geldt zowel voor topsporters als voor recreatieve sporters.^[21] Zo kunnen probiotica zorgen voor een daling van ontstekingsbevorderende stoffen als IL-6 en TNF-α.^[22] Een systematische review met meta-analyse uit 2022 concludeerde dat probiotica een stijging gaf van IFN-α en IgA en een daling van IL-10 en TNF-α.^[23] IFN-α (een cytokine) en IgA (een antistof) zijn onderdelen van het immuunsysteem die betrokken zijn bij de bestrijding van bacteriën en virussen. De daling van IL-10 was verrassend, omdat IL-10 ontstekingsremmende eigenschappen heeft. Dit komt volgens de auteurs mogelijk omdat IL-10 pas afgegeven wordt nadat andere ontstekingsremmende stoffen toegenomen zijn. Aangezien probiotica een ontstekingsremmend effect heeft, zou een stijging van IL-10 niet meer nodig zijn. Een effect op de ontstekingsmarkers IL-1β, IL-2, IL-4, IL-6, IL-8, en CRP werd niet gevonden.

Bovenste luchtwegklachten

Verschillende systematische reviews onderzochten ook het effect van probiotica op bovenste luchtwegklachten bij sporters. Van de onderzoeken die meegenomen waren in een systematische review uit 2022 vond 50% een vermindering van bovenste luchtwegklachten bij zowel topsporters als recreatieve sporters.^[24] Vergelijkbare resultaten bij professionele sporters waren ook al gevonden in een systematische review met meta-analyse uit 2021.^[25] Volgens dit onderzoek verminderde probiotica bij hen de ernst van bovenste luchtwegklachten, met name bij topsporters en een monostrain probioticum.

Duurprestaties

Probiotica lijken een positief effect te kunnen hebben op duurprestaties bij sporters. Een systematische review concludeerde dat probiotica een klein maar gunstig effect hebben op duurprestaties van minimaal 5 minuten bij goed getrainde duursporters. Dit effect was met name zichtbaar bij dosering van ≥30 × 10⁹ CFU, een suppletieduur van maximaal 4 weken, mannelijke sporters, een monostrain probioticum en wanneer er een test werd gedaan tot uitputting toe (in tegenstelling tot de VO₂max). Een suppletieduur langer dan 4 weken liet geen prestatieverbetering zien.^[26] In drie andere systematische reviews is ook gekeken naar het effect van probiotica op duurprestaties.^[27–29] Daarin vond 25-50% van de studies een gunstig effect op de duurprestaties. Er was wel een behoorlijke heterogeniteit in onder andere het soort probiotica, de dosering en de suppletieduur. De auteurs concluderen dat er op dat moment weinig bewijs is dat probiotica de duurprestaties verbeteren.

Darmbarrièrefunctie

Er zijn aanwijzingen dat probiotica de darmbarrièrefunctie bij sporters kunnen verbeteren. Zo keek een systematische review uit 2022 naar het effect van voedingssupplementen op markers van darmschade en darmdoorlaatbaarheid na sportinspanning.^[30] Twee van de vier onderzoeken naar probiotica die hierin zijn meegenomen lieten een vermindering van darmschade (i-FABP) en de darm-doorlaatbaarheid (suikerabsorptietest) zien. Een tweede systematische review met meta-analyse uit 2023 onderzocht het effect van probiotica op de darmbarrièrefunctie bij verschillende bevolkingsgroepen.^[31] Hierin werden drie studies met (mannelijke) sporters meegenomen.^[32–34] Eén studie met duursporters laat zien dat een multi-species probioticum (Ecologic® Performance) de darmbarrièrefunctie verbeterde, gemeten met zonuline-niveaus in de ontlasting.^[34] De twee andere studies, waarin de sporters een ander probioticum kregen, laten geen effect van dat probioticum op de darmbarrièrefunctie zien (op basis van serum zonuline, suikerabsorptietest, claudine-3, sacharose-uitscheiding).^[32,33]

Effect probiotica bij krachtsport

Naast onderzoek naar het effect van probiotica bij duursporters zijn er ook enkele onderzoeken gedaan naar het effect van probiotica bij krachtsport.

Krachtsportprestaties

Een relatief klein aantal studies heeft gekeken naar het effect van probiotica op krachtsportprestaties. Een systematische review uit 2023 vond wisselende resultaten op krachtsportprestaties: van de 5 geïncludeerde studies vonden er drie een toename van kracht en twee niet.^[28]

Spierschade en herstel

Het effect van probiotica op spierschade en herstel na een intensieve krachtingspanning is eveneens onderzocht.^[22,35] In het standpunt van het ISSN wordt aangegeven dat probiotica (in combinatie met eiwit) spierherstel na krachtraining kan versnellen en spierpijn en markers voor spierschade kan verminderen. Wanneer probiotica niet gecombineerd wordt met eiwitsuppletie wordt er echter

geen eenduidig effect op spierschade en herstel (spierpijn, IL-6, CK) gevonden vergeleken met placebo.^[22] Volgens een ander onderzoek gaven de deelnemers in de probioticagroep aan beter te herstellen na 24 en 72 uur dan de deelnemers in de placebogroep.^[35] Een significant effect op spierschade werd niet gevonden, maar er was een trend voor een lagere hoeveelheid creatinekinase (CK). Verhoogde CK-spiegels in het bloed kunnen duiden op spierschade. Beide groepen kregen hierbij overigens ook een eiwitsupplement (20 gram caseïne/dag).

Ecologic – multispecies probiotica

Winclove heeft verschillende multispecies probiotica ontwikkeld. Twee daarvan zijn Ecologic Barrier en Ecologic Performance, die beide onderzocht zijn bij sporters.

Onderzoek met Ecologic Barrier

Ecologic Barrier bevat een combinatie van 9 verschillende bacteriestammen, namelijk: *Bifidobacterium bifidum* W23, *Bifidobacterium lactis* W51, *Bifidobacterium lactis* W52, *Lactobacillus acidophilus* W37, *Lactobacillus brevis* W63, *Lactobacillus casei* W56, *Lactobacillus salivarius* W24, *Lactococcus lactis* W19, *Lactococcus lactis* W58. Deze bacteriestammen zijn in vitro gescreend op hun vermogen om: de darmbarrièrefunctie te verbeteren, mestcelactivatie te remmen, IL-10 productie te stimuleren en lipopolysacchariden (LPS) af te breken.

In een RCT is Ecologic Barrier getest bij 66 langeafstand-lopers door de medische universiteit van Bialystok in Polen.^[36,37] Zij werden in vier groepen opgedeeld: twee groepen met vrouwen (n= 14 en n=6) en twee met mannen (n=20 en n=26). Gedurende 12 weken kregen zij Ecologic Barrier of een placebo. Na de 12 weken zijn verschillende metingen gedaan die vergeleken werden met dezelfde metingen op baseline en met placebo. In vergelijking met placebo zijn er geen significante verschillen gevonden. Ten opzichte van baseline werden er in de probioticagroepen wel enkele interessante en soms significante effecten gezien.

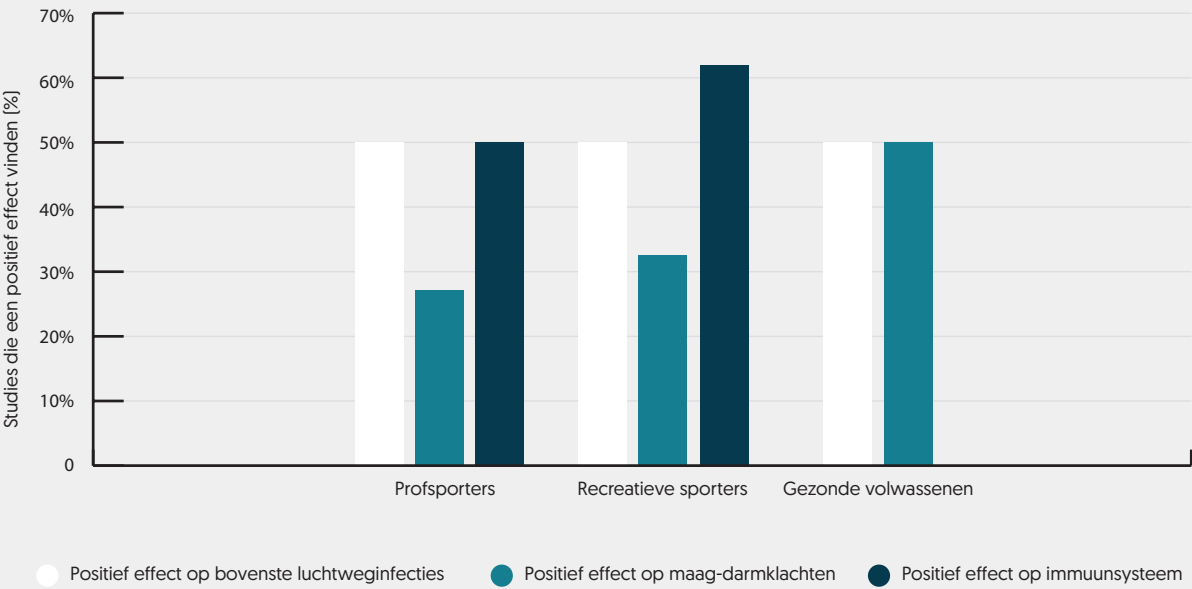
Effect op maag-darmklachten

Ecologic Barrier bleek weinig effect te hebben op maag-darmklachten bij sporters vergeleken met baseline en met placebo. Zo werd er geen significant verschil gevonden in de mate van gastro-oesophagale regurgitatie en diarree. Wel was de afname van obstipatie in de probioticagroepen groter dan in placebogroepen.

Effect op lichaamssamenstelling, bloed- en ontstekingswaarden

Bij de vrouwen werden in de probioticagroep en de placebogroep geen verschillen gevonden in vetvrije massa, vetmassa, viscerale vetmassa, VO₂max of CRP vergeleken met baseline en met elkaar. Wel werd er in de probioticagroep een significante afname gevonden van TNF-α, een ontstekingsmarker.

Percentage studies dat gunstige effecten vindt van probiotica op bovenste luchtweginfecties, maag-darmklachten en het immuunsysteem



Ref: Heimer, 2022

Bij de mannen was er alleen in de probioticagroep sprake van een significante toename van totaal lichaamswater, vetvrije massa en skeletspiermassa, evenals een significante verbetering van de VO_2max , het ademminuutvolume, functionele capaciteit, uithoudingsvermogen en ademhalingsreserve. In zowel de probioticagroep als de placebogroep was er sprake van een afname van CRP en TNF- α [beide ontstekingsmarkers], maar alleen in de probioticagroep was dat voor TNF- α significant.

Onderzoeken met Ecologic Performance

Ecologic Performance is een combinatie van 6 verschillende stammen die geselecteerd zijn op hun werking als anti-oxidant om oxidatieve stress te verkleinen, de mogelijkheid om de darmbarrière te versterken en verhoogde darm-doorlaatbaarheid te verminderen, en hun ontstekingsremmende eigenschappen. De probiotische formulering bevat de volgende bacteriestammen: *Bifidobacterium bifidum* W23, *Bifidobacterium lactis* W51, *Enterococcus faecium* W54, *Lactobacillus acidophilus* W22, *Lactobacillus brevis* W63 en *Lactococcus lactis* W58.

Ecologic Performance is getest in een RCT door de medische universiteit van Graz in Oostenrijk.^[34] Er deden 23 mannelijke duursporters mee. Zij kregen het probioticum of een placebo gedurende 14 weken. Ecologic Performance zorgde voor een significante afname in de zonulineniveaus in de ontlasting, wat kan duiden op een verbeterde darmbarrièrefunctie. Daarnaast was er een trend te zien naar een afname in de ontstekingsmarker TNF- α . Verschillen in de ontstekingsmarkers IL-6, markers voor de darmdoorlaatbaarheid (α 1-antitrypsine, carbonyl proteïne), markers voor oxidatieve stress (malondialdehyde, de totale oxidatiestatus van lipiden) en de VO_2 max werden niet gevonden.

In een tweede gerandomiseerd geblindeerd onderzoek door de medische universiteit van Innsbruck werd gekeken naar 33 goed getrainde sporters.^[38] Zij kregen gedurende 12 weken Ecologic Performance of een placebo. Het aantal mensen in de placebogroep dat tijdens de studieperiode een of meer symptomen van een infectie van de bovenste luchtwegen kreeg, was 2,2 keer hoger dan in de probioticagroep [11 versus 5]. Een verbetering van de VO_2max werd niet gevonden.

Notities

Referenties

1.

de Oliveira EP, Burini RC, Jeukendrup A. Gastrointestinal complaints during exercise: prevalence, etiology, and nutritional recommendations. *Sports Med Auckl NZ* 2014; **44 Suppl 1**: S79-85.

2.

Cicchella A, Stefanelli C, Massaro M. Upper Respiratory Tract Infections in Sport and the Immune System Response. *A Review. Biology* 2021; **10**: 362.

3.

Costa RJS, Snipe RMJ, Kitic CM, Gibson PR. Systematic review: exercise-induced gastrointestinal syndrome-implications for health and intestinal disease. *Aliment Pharmacol Ther* 2017; **46**: 246–65.

4.

Clark A, Mach N. Exercise-induced stress behavior, gut-microbiota-brain axis and diet: a systematic review for athletes. *J Int Soc Sports Nutr* 2016; **13**: 43.

5.

West NP, Pyne DB, Peake JM, Cripps AW. Probiotics, immunity and exercise: a review. *Exerc Immunol Rev* 2009; **15**: 107–26.

6.

Mackinnon LT. Chronic exercise training effects on immune function. *Med Sci Sports Exerc* 2000; **32**: S369-376.

7.

Colbey C, Cox AJ, Pyne DB, Zhang P, Cripps AW, West NP. Upper Respiratory Symptoms, Gut Health and Mucosal Immunity in Athletes. *Sports Med Auckl NZ* 2018; **48**: 65–77.

8.

Nieman DC. Current perspective on exercise immunology. *Curr Sports Med Rep* 2003; **2**: 239–42.

9.

Assimakopoulos SF, Triantos C, Maroulis I, Gogos C. The Role of the Gut Barrier Function in Health and Disease. *Gastroenterol Res* 2018; **11**: 261–3.

10.

Sturgeon C, Fasano A. Zonulin, a regulator of epithelial and endothelial barrier functions, and its involvement in chronic inflammatory diseases. *Tissue Barriers* 2016; **4**: e1251384.

11.

Ribeiro FM, Petriz B, Marques G, Kamilla LH, Franco OL. Is There an Exercise-Intensity Threshold Capable of Avoiding the Leaky Gut? *Front Nutr* 2021; **8**: 627289.

12.

Kawamura T, Muraoka I. Exercise-Induced Oxidative Stress and the Effects of Antioxidant Intake from a Physiological Viewpoint. *Antioxidants* 2018; **7**: 119.

13.

Dohnalová L, Lundgren P, Carty JRE, et al. A microbiome-dependent gut-brain pathway regulates motivation for exercise. *Nature* 2022; **612**: 739–47.

14.

Morais LH, Schreiber HL, Mazmanian SK. The gut microbiota-brain axis in behaviour and brain disorders. *Nat Rev Microbiol* 2021; **19**: 241–55.

15.

Mohr AE, Jäger R, Carpenter KC, et al. The athletic gut microbiota. *J Int Soc Sports Nutr* 2020; **17**: 24.

16.

Bonomini-Gnutzmann R, Plaza-Díaz J, Jorquera-Aguilera C, Rodríguez-Rodríguez A, Rodríguez-Rodríguez F. Effect of Intensity and Duration of Exercise on Gut Microbiota in Humans: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2022; **19**: 9518.

17.

Scheiman J, Lubner JM, Chavkin TA, et al. Meta-omics analysis of elite athletes identifies a performance-enhancing microbe that functions via lactate metabolism. *Nat Med* 2019; **25**: 1104–9.

18.

Boyta AN, Skinner TL, Wallen RE, Jenkins DG, Dekker Nitert M. The Effect of Exercise Prescription on the Human Gut Microbiota and Comparison between Clinical and Apparently Healthy Populations: A Systematic Review. *Nutrients* 2023; **15**: 1534.

19.

Allen JM, Mailing LJ, Niemi GM, et al. Exercise Alters Gut Microbiota Composition and Function in Lean and Obese Humans. *Med Sci Sports Exerc* 2018; **50**: 747–57.

20.

Aya V, Jimenez P, Muñoz E, Ramírez JD. Effects of exercise and physical activity on gut microbiota composition and function in older adults: a systematic review. *BMC Geriatr* 2023; **23**: 364.

21.

Clauss M, Gérard P, Mosca A, Leclerc M. Interplay Between Exercise and Gut Microbiome in the Context of Human Health and Performance. *Front Nutr* 2021; **8**: 637010.

22.

Jäger R, Purpura M, Stone JD, et al. Probiotic Streptococcus thermophilus FP4 and Bifidobacterium breve BR03 Supplementation Attenuates Performance and Range-of-Motion Decrements Following Muscle Damaging Exercise. *Nutrients* 2016; **8**: 642.

23.

Guo Y-T, Peng Y-C, Yen H-Y, Wu J-C, Hou W-H. Effects of Probiotic Supplementation on Immune and Inflammatory Markers in Athletes: A Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Med Kaunas Lith* 2022; **58**: 1188.

24.

Heimer M, Teschler M, Schmitz B, Mooren FC. Health Benefits of Probiotics in Sport and Exercise - Non-existent or a Matter of Heterogeneity? A Systematic Review. *Front Nutr* 2022; **9**: 804046.

25.

Łagowska K, Bajerska J. Probiotic Supplementation and Respiratory Infection and Immune Function in Athletes: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Athl Train* 2021; **56**: 1213–23.

26.

Santibañez-Gutierrez A, Fernández-Landa J, Calleja-González J, Delextrat A, Mielgo-Ayuso J. Effects of Probiotic Supplementation on Exercise with Predominance of Aerobic Metabolism in Trained Population: A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression. *Nutrients* 2022; **14**: 622.

27.

Díaz-Jiménez J, Sánchez-Sánchez E, Ordoñez FJ, et al. Impact of Probiotics on the Performance of Endurance Athletes: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021; **18**: 11576.

28.

de Paiva AKF, de Oliveira EP, Mancini L, Paoli A, Mota JF. Effects of probiotic supplementation on performance of resistance and aerobic exercises: a systematic review. *Nutr Rev* 2023; **81**: 153–67.

29.

Di Dio M, Calella P, Pelullo CP, et al. Effects of Probiotic Supplementation on Sports Performance and Performance-Related Features in Athletes: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2023; **20**: 2226.

30.

Chantler S, Griffiths A, Matu J, Davison G, Holliday A, Jones B. A systematic review: Role of dietary supplements on markers of exercise-associated gut damage and permeability. *PLoS One* 2022; **17**: e0266379.

31.

Zheng Y, Zhang Z, Tang P, et al. Probiotics fortify intestinal barrier function: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Front Immunol* 2023; **14**: 1143548.

32.

Townsend JR, Bender D, Vantrease WC, et al. Effects of Probiotic [Bacillus subtilis DE111] Supplementation on Immune Function, Hormonal Status, and Physical Performance in Division I Baseball Players. *Sports Basel Switz* 2018; **6**: 70.

33.

Shing CM, Peake JM, Lim CL, et al. Effects of probiotics supplementation on gastrointestinal permeability, inflammation and exercise performance in the heat. *Eur J Appl Physiol* 2014; **114**: 93–103.

34.

Lamprecht M, Bogner S, Schippinger G, et al. Probiotic supplementation affects markers of intestinal barrier, oxidation, and inflammation in trained men; a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr* 2012; **9**: 45.

35.

Jäger R, Shields KA, Lowery RP, et al. Probiotic Bacillus coagulans GBI-30, 6086 reduces exercise-induced muscle damage and increases recovery. *PeerJ* 2016; **4**: e2276.

36.

Smarskus-Zarzecka J, Ostrowska L, Leszczyńska J, Orywal K, Cwalina U, Pogodziński D. Analysis of the Impact of a Multi-Strain Probiotic on Body Composition and Cardiorespiratory Fitness in Long-Distance Runners. *Nutrients* 2020; **12**: 3758.

37.

Smarskus-Zarzecka J, Ostrowska L, Leszczyńska J, Cwalina U. Effect of a Multi-Strain Probiotic Supplement on Gastrointestinal Symptoms and Serum Biochemical Parameters of Long-Distance Runners: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* 2022; **19**: 9363.

38.

Strasser B, Geiger D, Schauer M, et al. Probiotic Supplements Beneficially Affect Tryptophan-Kynurenine Metabolism and Reduce the Incidence of Upper Respiratory Tract Infections in Trained Athletes: A Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Trial. *Nutrients* 2016; **8**: 752.

39.

Mohr AE, Pyne DB, Leite GSF, Akins D, Pugh J. A systematic scoping review of study methodology for randomized controlled trials investigating probiotics in athletic and physically active populations. *J Sport Health Sci* 2022; : S2095-2546[22]00126-0.

Deze wetenschappelijke informatie is uitsluitend bestemd voor zorgprofessionals, niet voor consumenten.