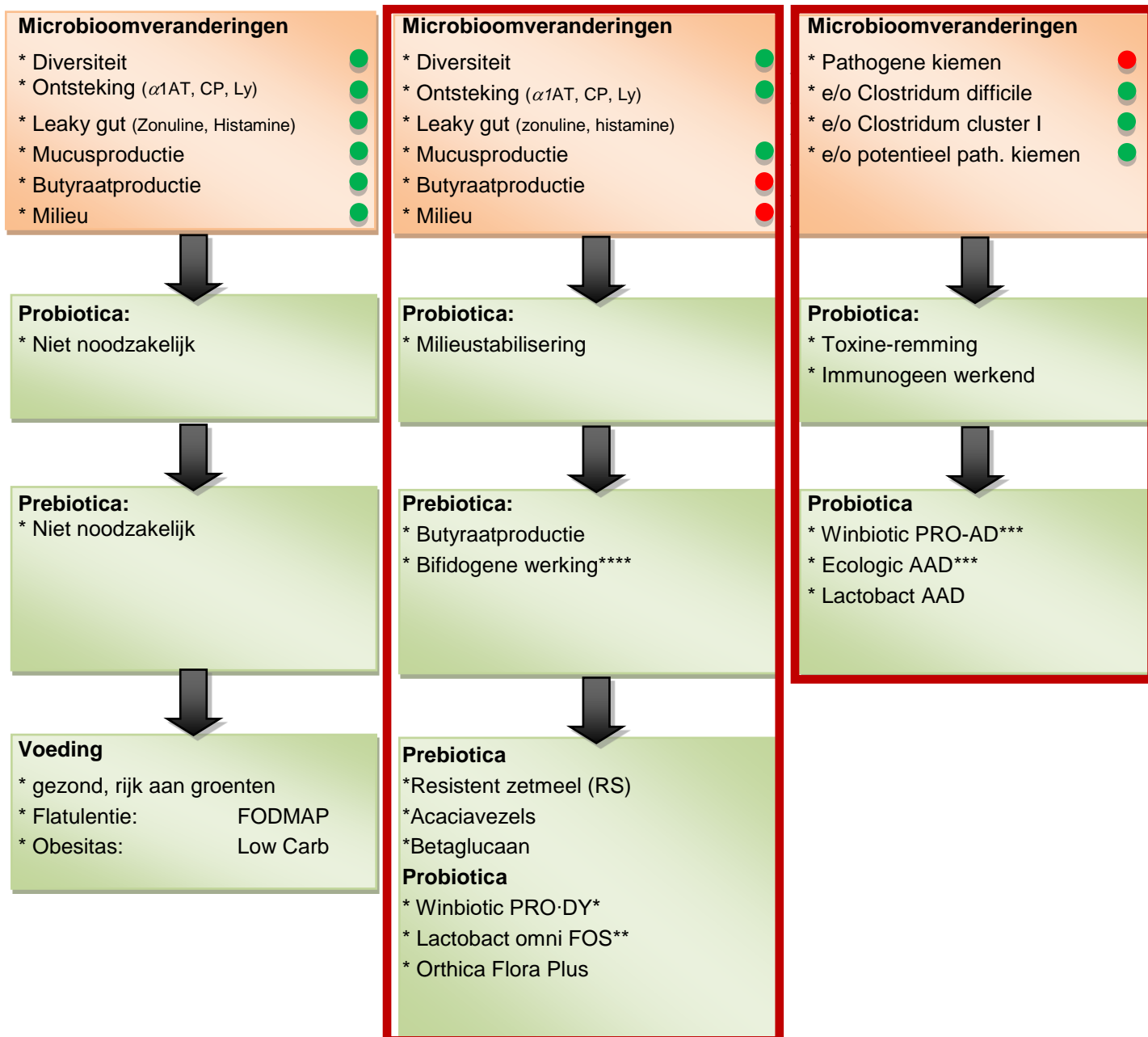


## Overzicht therapieopties met pre- en probiotica

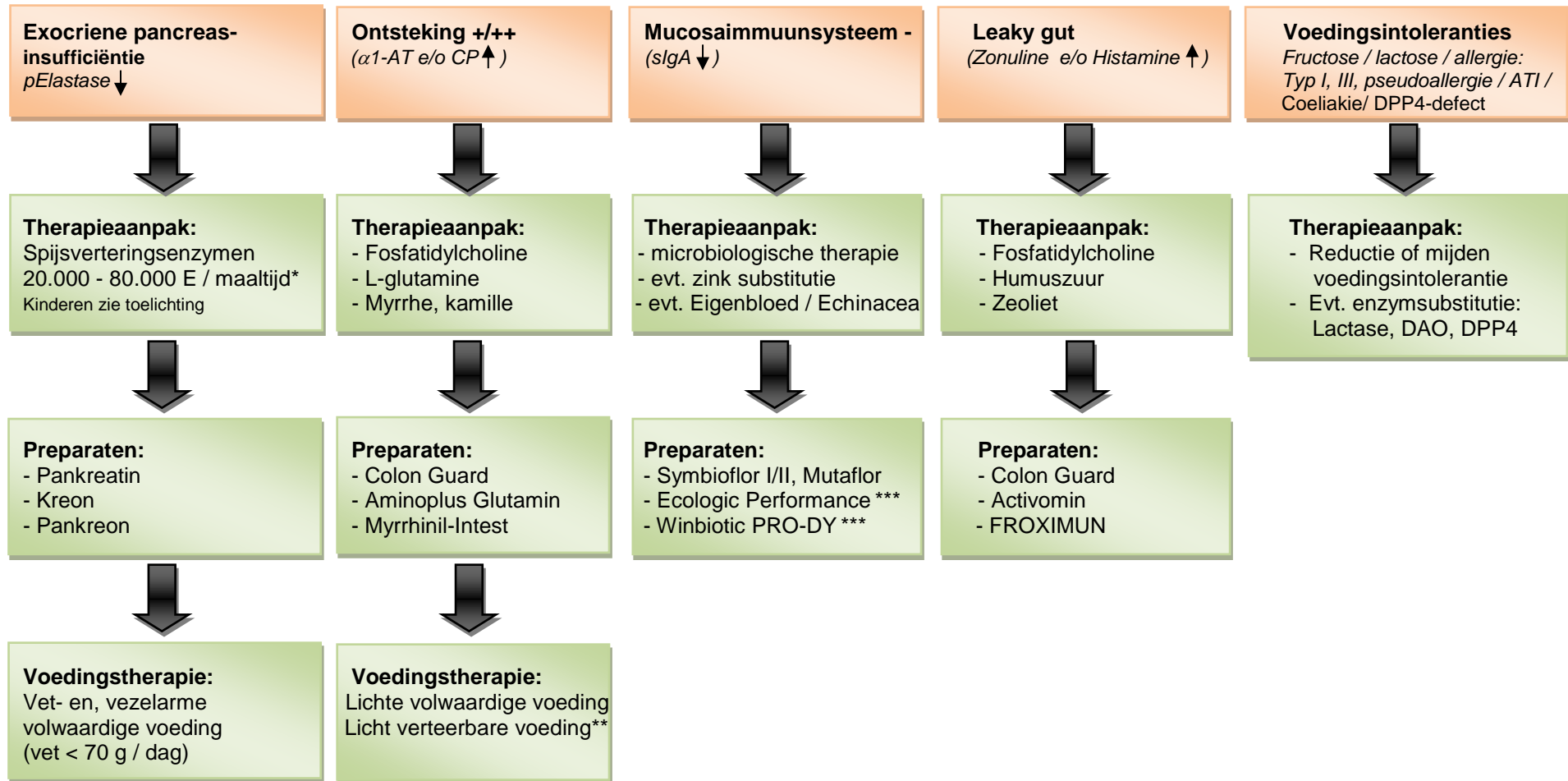


\* aangepast aan leeftijd: Omni-Biotic 60+ aktiv

\*\*\* bij combinatie met andere probiotica

\*\* aangepast aan leeftijd: Lactobact 60 plus

## Therapieopties op basis van pElastase, ontstekingsmarkers, sIgA en zonuline / histamine



\* **Dosering** afhankelijk van vetgehalte in ontlasting, voor **kinderen** gelden leeftijds- en gewichtsaafhankelijke doseringen  
 Bij licht verlaagde pElastase-waarde, maar normale vetgehalte: evt. inname van plantaardige enzymen (bijv. Digest, Full Spectrum Digest, Combizym).

\*\* bij  $\alpha 1$ -antitrypsine > 100 mg / dl e/o calprotectine > 150 mg / l \*\*\* MIS-activerende probiotica (voor alternatieven zie tab. „Probiotica“)

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

### Dientamoeba fragilis

Het onderzoek naar **Dientamoeba fragilis** is **positief**. In het fecesmonster kon genetisch materiaal van de amoebe worden aangetoond. Vaak duidt dit op een passagère voorkomen, maar er kan tevens sprake zijn van een symptomatische infectie.

Een antibioticatherapie is alleen geïndiceerd bij aanwezigheid van klinische symptomen. Bij alternatieve therapieën ligt de nadruk op het toedienen van kruidenextracten.

Zowel een traditionele antibioticatherapie als een therapie met kruidenextracten dient altijd samen met probiotica te worden gegeven. De probiotica (bijv. Winbiotic PRO-AD, Omni-Biotic 10, Lactobact AAD) hebben tot doel de microbiota van de patiënt te versterken en te verbeteren.

#### **Uitgangspunten van een therapie:**

**Traditionele antibioticatherapieën** worden uitgevoerd met metronidazol, doxycycline, paromomycine of gehalogeneerde hydroxychinolinen.

#### **Alternatieve therapieën Knoflookextract**

### Blastocystis hominis

Het onderzoek naar **Blastocystis hominis** is **positief**. In het fecesmonster is genetisch materiaal van de protozoa aangetoond. Vaak duidt dit op een passagère voorkomen, maar er kan tevens sprake zijn van een symptomatische infectie.

Een antibioticatherapie is alleen geïndiceerd bij aanwezigheid van klinische symptomen. Bij alternatieve therapieën ligt de nadruk op het toedienen van kruidenextracten.

Zowel een traditionele antibioticatherapie als een therapie met kruidenextracten dient altijd samen met probiotica te worden gegeven. De probiotica (bijv. Winbiotic PRO-AD, Omni-Biotic 10, Lactobact AAD) hebben tot doel de microbiota van de patiënt te versterken en te verbeteren.

#### **Uitgangspunten van een therapie:**

**Traditionele antibioticatherapieën** worden voornamelijk uitgevoerd met metronidazol of iodoquinol. Ook imidazoolderivaten, cotrimoxazol en tetracyclinen hebben een therapeutisch effect laten zien.

#### **Alternatieve therapieën**

**Oregano-olie**; Let op: Oregano-olie werkt bloedverdunnend, daarom moeten patiënten die bloedverduuners gebruiken afzien van het gebruik van oregano-olie.

#### **Zwarte-komijnolie**

**Korianderolie**; Let op: Patiënten met een selderij-bijvoetallergie kunnen een kruisallergische reactie op koriander laten zien.

LET OP: Bij een opvallend klinisch beeld heeft de behandeling van de parasitaire infectie voorrang en moet het overige therapieschema in het kader van de microbioomanalyse aansluitend worden uitgevoerd.

### Inleiding

Het **darmmicrobioom** (het totaal aantal bacteriën in de darm) heeft een aanzienlijke invloed op de gezondheid van de mens. Het moduleert het immuunsysteem, verzorgt het lichaam met vitamines (vitamine B1, B2, B6, B12 en vitamine K), helpt bij het verteren van voedingsbestanddelen, verzorgt via de vorming van korte keten vetzuren de darmepitheelcellen met energie en stimuleert de darmperistaltiek. Ook bij de ontgifting van xenobiotica speelt het microbioom een belangrijke rol. Verschuivingen in het microbioom staan in cau-

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

saal verband tot tal van ziekten zoals adipositas, niet-alcoholische leververvetting (NAFLD), diabetes mellitus, coronaire hartziekte of kanker. Nadat in de afgelopen jaren de samenstelling van de menselijke darmmicrobioom steeds beter onderzocht en in kaart is gebracht, is men in staat om vandaag de dag veranderingen in het microbiom aan te tonen en doelgerichte maatregelen te treffen om deze veranderingen tegen te gaan.

## Beoordelingsresultaat

Met behulp van de uitgevoerde **moleculair-genetische fecesanalyse** is het intestinale microbiom onderzocht om de samenstelling en mogelijke verschuivingen te kunnen herkennen. De samenstelling van het microbiom kan van persoon tot persoon sterk variëren. Verschillen kunnen worden veroorzaakt door velerlei factoren; door ziekte, maar ook door de aard van de bacteriële kolonisatie tijdens de geboorte (1), door host-immunreacties, door herhaalde doses antibiotica (2) en vooral door het type voeding (3-7).

De volgende criteria werden in uw ontlastingsmonster geanalyseerd:

- beoordeling naar **consistentie, kleur en pH-waarde**
- beoordeling van de **diversiteit**
- onderzoek van **enterotypes**
- frequentieverdeling van de meest voorkomende **bacteriën fyla**
- onderzoek van de **verhouding Firmicutes / Bacteroidetes**
- aantonen van dominante **bacteriegeslachten en -soorten**
- beoordeling van **butyraat-, mucus- en H<sub>2</sub>S vorming**
- beoordeling van de **Clostridium flora** (totaal kiemgetal, toxinevorming)
- beoordeling **immunogeen effect van bacteriën**
- aantonen van **ziekte-gerelateerde bacteriesoorten**
- **individuele therapeutische aanpak**

### Beoordeling van de feces naar consistentie, kleur en pH-waarde

De algemene analyse van de feces laat een **taaie brijige consistentie** zien. Gezonde ontlasting is soepel en goed gevormd. Vloeibare en dunne brijige ontlasting duidt op een versnelde darm passage, taaie of vaste ontlasting duidt op een vertraagde darm passage.

De kleur van het onderzochte fecesmonster was lichtbruin. De **pH-waarde lag met 7 boven de norm**.

### Beoordeling van de diversiteit in de darm

Het samenspel van de bacteriën in het intestinale microbiom is belangrijker dan enkel kijken naar bacteriesoorten of stammen. Het microbiom kan haar vele taken alleen uitvoeren bij voldoende **diversiteit**. De bacteriële diversiteit van de darm kan aanzienlijk variëren.

Het microbiom van gezonde mensen bevat **300 tot 500 bacteriesoorten**. Bij zieke mensen is de diversiteit aan bacteriën duidelijk minder. De samenstelling van de bacteriële diversiteit is aan variatie onderhevig: frequent **gebruik van antibiotica, infecties**, toenemende **leeftijd, eenzijdige voeding of roken** zijn hierop van invloed.

Eerder onderzoek heeft aangetoond dat er een verband is tussen een gebrek aan diversiteit in de darmen en ziekten als **adipositas, leververvetting** (niet-alcoholische leververvetting NAFLD), **diabetes mellitus type 2, ziekte van Alzheimer, inflammatoire darmziekten (IBD), darmkanker** of het **prikkelbare darmsyndroom (IBS)**. Door daling van de bacteriële diversiteit kan het microbiom niet meer voldoende bescherming bieden tegen endogene infecties. Patiënten met adipositas met een verminderde bacteriële diversiteit neigen tot verdere toename in gewicht, reageren moeilijk op diëten en vertonen storingen in de vetstofwisseling of tekenen van insulineresistentie. Bij patiënten met inflammatoire darmziekte (IBD) leidt een verminderde diversiteit tot recidief en chronische klachten. Ook zijn er onderzoeken die laten zien dat een verlaagde bacteriële diversiteit kans geeft op het ontwikkelen van IBS oftewel prikkelbare darmsyndroom.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

## Biovis Diagnostik MVZ GmbH

Justus-Stadt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

---

### Uitslag

Het onderzoek naar de **diversiteit** aan bacteriën toont een **toereikende diversiteit** aan.

#### Bepaling van de Firmicutes / Bacteroidetes - ratio

Bij patiënten met het prikkelbare darmsyndroom of obesitas ziet men vaak hoge aantallen Firmicutes.

Adipositas verhoogt het risico op ziektes, zoals bijvoorbeeld diabetes, coronaire hartziekten en kanker. Het beïnvloedt de levensverwachting en levenskwaliteit. De invloed van het microbiom op het ontstaan van overgewicht is in studies onderzocht. Er is gebleken dat Firmicutes in staat zijn complexe onverteerbare koolhydraten zo te fermenteren dat er korte keten vetzuren (SCFA) ontstaan die via het darmslijmvlies opgenomen worden en voor de gastheer als extra energieleveranciers dienen (19,20). Door de fermentatie van onverteerbare koolhydraten door Firmicutes komt 10-12% meer energie beschikbaar.

Bacteroidetes zijn niet in staat complexe koolhydraten te verwerken. Overheersen Firmicutes ten opzichte van Bacteroidetes in het microbiom, dan spreekt men van een verhoogde Firmicutes-Bacteroidetes-ratio, die een toename in gewicht tot gevolg kan hebben.

Bij patiënten met het prikkelbare darmsyndroom gaat een verhoogde Firmicutes-Bacteroidetes-ratio vaak hand in hand met meteorisme of flatulentie.

### Uitslag

Uit de microbiomanalyse blijkt dat de verhouding tussen Firmicutes en Bacteroidetes in balans is. De Firmicutes-Bacteroidetes-ratio voldoet aan de norm.

#### Vaststellen van het enterotype

Nieuwe onderzoeken laten zien dat het menselijke microbiom in drie hoofdgroepen ingedeeld kan worden, de zogenaamde enterotypes. De darmbacteriën vormen, afhankelijk van het enterotype, stabiele, maar duidelijk verschillende clusters met typische metabolische eigenschappen (9). Enterotype 1 wordt gekenmerkt door hoge aantallen Bacteroides en enterotype 2 door een sterke Prevotella kolonisatie. Enterotype 3 komt zelden voor - slechts 5% van de uitgevoerde onderzoeken laat een enterotype 3 zien. Enterotype 3 wordt gekenmerkt door een Ruminococcus flora.

De beschreven enterotypes verschillen aanzienlijk in hun metabolische activiteiten. De met Bacteroides gedomineerde flora (enterotype 1) is optimaal ingesteld op het fermenteren van vet, vetzuren, proteïnen en aminozuren. Koolhydraten worden bij enterotype 1 echter aanzienlijk slechter gemetaboliseerd dan bij een door Prevotella gedomineerde flora (enterotype 2). Enterotype 2 kan op haar beurt weer onvoldoende vet en proteïne metaboliseren.

De enterotypes beïnvloeden, via de vorming van korte keten vetzuren, ook de opname van mineralen zoals natrium, kalium, calcium (11) en ijzer. Enterotypes zijn niet afhankelijk van geslacht of leeftijd en zijn door de jaren heen stabiel. Zij kunnen echter wel worden beïnvloed door het aanpassen van voedingsgewoontes over een lange periode en het toedienen van prebiotica (12, 13) met positieve gevolgen voor de gezondheid van de mens.

### Uitslag

De microbiomanalyse vertoont een **enterotype 1** met een dominante Bacteroides flora en significant lagere hoeveelheid van Prevotella en Ruminococcus species.

Een door Bacteroides gedomineerde flora is gespecialiseerd in de productie van energie uit polysacchariden, dierlijke eiwitten en verzadigde vetzuren. Enterotype 1 wordt dan ook meestal bij mensen gevonden die regelmatig vlees eten. Bij vegetariërs, groenten- en fruitliefhebbers domineren Bacteroides zelden.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

## Biovis Diagnostik MVZ GmbH

Justus-Stadt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

Bacteroides soorten kunnen enerzijds vitamines synthetiseren (biotine, riboflavine (B2), pantotheenzuur (B5), foliumzuur (B11) en vitamine C), maar anderzijds beïnvloedt dit enterotype ook de opname van voedingsstoffen in de darm. Dit laatste is significant lager dan bij een door Prevotella gedomineerd enterotype 2.

### Actinobacteria

Bifidobacteriën vormen het belangrijkste geslacht binnen het fyllum van de Actinobacteriën. Het gaat hierbij om grampositieve, anaerobe staafvormige bacteriën, die in staat zijn om zetmeel, vooral oligosacharide, te fermenteren. Als resultaat van de fermentatie ontstaat vooral azijnzuur en melkzuur. Meest voorkomende bacteriesoorten zijn *B. adolescentis*, *B. breve* en *B. longum*.

Verminderde Bifidobacteriën worden vaak aangetroffen na herhaalde toediening van antibiotica, bij het prikkelbare darmsyndroom, chronisch inflammatoire darmziekten of colorectale carcinomen. Dit gaat vaak gepaard met een verminderde diversiteit aan bacteriën. Door de vorming van korte keten vetzuren en de daarmee samenhangende verlaging van de pH-waarde in het darmlumen gaan Bifidobacteriën niet alleen de groei van pathogene ziekteverwekkers (kolonisatieresistentie) tegen, maar werken ze ook ontstekingsremmend.

#### Uitslag

Bij mevrouw/meneer..... ligt het aantal Bifidobacteriën onder de norm. Een verlaagde Bifidobacteriën-flora geeft kans op endogene infecties. De anti-inflammatoire eigenschappen van de Bifidobacteriën komen niet tot zijn recht en hebben dan dus geen of nauwelijks effect.

### Equol producerende bacteriegeslachten en -soorten

**Equol** is een metaboliet met een sterke bindingsaffiniteit met oestrogenreceptoren, die door de intestinale microbiota uit isoflavonen, dus uit secundaire plantenstoffen gemetaboliseerd wordt.

Actuele studies duiden erop dat het vermogen tot bacteriële vorming van equol gepaard gaat met reductie van menopauzale klachten en een verlaagd risico op chronische aandoeningen (Birru et al., 2016; Davinelli et al., 2017; Yoshikata et al., 2016). De bacteriële vorming van equol verschilt sterk van persoon tot persoon. Slechts 20-30% van de Westelijke bevolking, ten opzichte van 50-60% van de Aziatische bevolking is in staat om equol te vormen (Setchell und Clerici, 2010).

Uit wetenschappelijk onderzoek is gebleken dat bijna zonder uitzondering alle soorten uit de familie van de Coriobacteriaceae uit het fyllum Actinobacteria in staat zijn equol te vormen. Bijzonder belangrijke soorten zijn *Adlercreutzia* spp., *Eggerthella lenta* en *Slackia* spp. (Rafij, 2015).

#### Uitslag

De microbioomanalyse toonde verminderde aantallen equol vormende bacteriën aan.

### Bacteroidetes

**Bacteroides** en **Prevotella** zijn twee bijzonder vaak voorkomende bacteriegeslachten in het microbiom van mensen en maken vaak >40% van het totale intestinale microbiota uit. Als specifieke biomarker voor voeding definiëren ze de enterotypes 1 en 2.

#### Uitslag

Bij mevrouw/mevrouw/meneer... maakt 25 % deel uit van het geslacht **Bacteroides**, wat op zich een normaal aantal is.

Het totaal kiemgetal van Prevotella ligt met  $1,2 \times 10^8$  KVE/g feces onder de norm.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

Het geslacht *Prevotella* bevat meerdere bacteriesoorten die invloed hebben op inflammatoire aandoeningen.

## Firmicutes

### A. Productie van butyraat en korte keten vetzuren door Firmicutes

De fermentatie van koolhydraten leidt tot vorming van korte keten vetzuren (SCFA) (37) en gassen (H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, methaan). De in de feces aantoonbare SCFA bestaan vooral uit **mierenzuur** (=methaanzuur), **azijnzuur**, **propionzuur** en **boterzuur**. Veranderingen in het dieet leiden tot veranderde productiepercentages van korte keten vetzuren. Koolhydraatarme diëten leiden tot een vermindering van de butyraatvorming met een kwart (38), terwijl prebiotica of een verhoogde inname van vezels tot verhoging van butyraat en propionaat leiden (39), het niveau van acetaat daalt.

Korte keten vetzuren hebben een positief effect op de gezondheid. Ze hebben een stimulerend effect op de darmmotiliteit door binding aan GPR-receptoren (GPR41 / GPR 43) en verminderen ontstekingsreacties.

Butyraat is de belangrijkste energiebron voor colonocyten, heeft een anti-inflammatoire werking (40,41,42), beschermt tegen celdegeneratie en heeft daardoor dus een preventief effect op colorectaal carcinomen.

Propionaat wordt in de lever gemetaboliseerd, acetaat in het perifere weefsel. Het is een precursor voor het cholesterolmetabolisme en de vorming van lipide. Een verschuiving van fermentatieproducten door het toedienen van prebiotica, van acetaat richting butyraat, kan daarom gunstig zijn en tot verlaging van het cholesterol leiden (43).

Hogere concentraties van SCFA in de darm kunnen de opname van mineralen, zoals calcium, verhogen (44). Verandering van de darmmicrobiota door toediening van FOS gaat dus gepaard met verhoging van de absorptie van calcium en verbetering van de botsituatie.

Butyraat in de darm wordt vooral gevormd door Firmicutes. Onder de Firmicutes zijn vooral *Eubacterium rectale*, *Roseburia*-soorten en *Ruminococcus* sp. krachtige butyraat-producerende bacteriën. De krachtigste butyraat-producerende bacterie is echter *Faecalibacterium prausnitzii*. In tegenstelling tot de andere butyraat-producerende bacteriën kan *Faecalibacterium prausnitzii* echter geen zetmeel fermenteren. Aangezien butyraat snel door het darmslijmvlies geabsorbeerd wordt, leveren metingen van butyraat in de feces onbetrouwbare resultaten op. Er kunnen echter wel waardevolle conclusies getrokken worden uit kwantitatieve metingen van butyraat-producerende bacteriën in de feces.

## Uitslag

De moleculair-genetische analyse van het microbioom op butyraat-producerende bacteriën toonde een verlaagde aanwezigheid aan van:

- *Coprococcus*
- *Eubacterium hallii*
- *Eubacterium rectale*
- *Roseburia* spp.
- *Ruminococcus* spp.

Ook het totaal aantal butyraat-producerende bacteriën was verlaagd.

Een tekort aan alle belangrijke butyraat-producerende bacteriën en een verlaagd totaal aantal duidt op een ontoereikende productie van butyraat.

*E. hallii* is een bacterie die acetaat kan omzetten in butyraat. Bij lage aantallen van *E. hallii* is deze bron van butyraatproductie niet of slechts gedeeltelijk beschikbaar. Dit kan tot een tekort aan butyraat leiden.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

## **B. Beoordeling van de Clostridia-flora (totaalkiemgetal, toxine productie)**

Clostridia behoren tot het fyllum van de Firmicutes. Het zijn obligaat anaerobe bacteriën die sporen vormen. Tot het geslacht van de Clostridia behoren pathogene, maar ook apathogene en nuttige kiemen, die immuunmodulerend werken en tot een toename van IL-10 leiden. Tot de pathogene bacteriën behoren vooral *Clostridium botulinum*, *Clostridium tetani* of *Clostridium difficile*. Gelet op hun energiebron kunnen Clostridia ingedeeld worden in twee groepen, de proteolytische en saccharolytische soorten.

Proteolytische Clostridia fermenteren eiwitten en aminozuren. Saccharolytische soorten daarentegen fermenteren koolhydraten, zetmeel of voedingsvezels, waarbij butyraat, aceton, butanol, CO<sub>2</sub> en waterstof ontstaat. Zijn de proteolytische soorten dominant, dan wijst dit vaak op een zogenaamde 'rottingsdyspepsie', die gepaard gaat met een verhoogde pH-waarde in de ontlasting. Voldoet de pH-waarde, ondanks de verhoogde aantallen proteolytische soorten Clostridia, aan de norm of is hij verlaagd, dan ligt dat vaak aan een versnelde darm passage. Hoge aantallen Clostridia kunnen ook met een 'gistingsdyspepsie' gepaard gaan. Dan gaat het echter om saccharolytische soorten.

Sommige Clostridia-groepen, zogenaamde Cluster I Clostridia, bevatten toxine producerende soorten, zoals bijvoorbeeld *C. perfringens*, *C. sporogenes* of *C. histolyticum*. Cluster I Clostridia worden vaak aangetroffen bij autisme spectrum stoornissen en zijn vaak niet alleen de oorzaak van autisme-geassocieerde intestinale, maar dikwijls ook van extra-intestinale klachten.

### **Uitslag**

De microbioomanalyse van mevrouw/meneer... toonde normale aantallen Clostridia aan.

Ook de toxine producerende soorten Clostridia (cluster I) zijn bij de sequencing analyse niet aangetroffen. Hierbij is echter alleen onderzoek gedaan naar de belangrijkste vertegenwoordigers, zoals *C. perfringens*, *C. sporogenes* en *C. histolyticum*.

### **Proteobacteriën**

Microbioomanalyses tonen aan dat de spijsvertering bij mensen op leeftijd geleidelijk minder goed werkt waardoor er vaak een toename van Enterobacteriaceae plaatsvindt (*Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*) of Pasteurellaceae (bijv. *Haemophilus*). Ook bij de obligate anaerobe flora treden veranderingen op. Opvallend is een stijging van Clostridia. Daarentegen nemen Bifidobacteriën en Lactobacillen af.

De beschreven veranderingen kunnen ook worden veroorzaakt door andere factoren. Zo leidt ook een herhaalde toediening van antibiotica tot een toenemend aantal bacteriën aan Enterobacteriaceae, Enterococci en Clostridia en een aanzienlijk verminderd aantal Bifidobacteriën (62).

Hetzelfde kan bij inflammatoire darmziekten of een prikkelbaar darmsyndroom waargenomen worden (63, 64). Door deze frequente veranderingen houden we in onze analyse ook rekening met Enterobacteriaceae en Pasteurellaceae.

## **Opsporing van pathogene of potentieel pathogene bacteriën**

### **Uitslag**

In het microbioom kon de aanwezigheid van volgende ziekteverwekker worden aangetoond:

*Haemophilus*

#### **Haemophilus**

Bij het geslacht *Haemophilus* betreft het facultatieve anaerobe, gramnegatieve bacteriën, die leven op het slijmvlies van de mens en daar ziekten kunnen veroorzaken.

*Haemophilus influenzae* leeft vooral op de slijmvliezen van de bovenste luchtwegen (neus, keelholte, luchtpijp) en veroorzaakt hier ontstekingsziekten (epiglottitis, bronchitis, longontsteking, hersenvliesontsteking).



Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

Gekapseld is H. influenzae obligaat pathogeen. Niet-gekapselde stammen zijn slechts onder bepaalde omstandigheden pathogeen. Haemophilus parainfluenzae treedt vooral op als ziekteverwekker bij endocarditis.

### Histaminevormende bacteriën

In de feces zijn **geen histaminevormende bacteriën** zoals bijv. Hafnia alvei, Klebsiella pneumoniae of Morganella morganii aangetroffen.

### Beschadiging van het darmslijmvlies door zwavelwaterstof (H<sub>2</sub>S)

Zwavelwaterstof (ook waterstofsulfide genoemd) is een toxische metaboliet, die in hoge concentraties tot beschadiging van het darmepitheel leidt en daarmee het ontstaan van cel-atypie veroorzaakt. H<sub>2</sub>S wordt in de dikke darm door sulfaat-reducerende bacteriën geproduceerd, vooral door Bilophila wadsworthii, Desulfomonas pigra en Desulfovibrio piger (46,47). Vlees, een bron van zwavel, die de groei van sulfaat-reducerende bacteriën bevordert (48). De carcinogeniteit van zwavelwaterstof is gebaseerd op de vorming van vrije radicalen (oxidatieve stress) en op een up-regulatie van cyclooxygenase-2-activiteit in de epitheelcellen (49).

Darmbacteriën zijn ook in staat om nitrosamines (= N-nitrosoverbindingen) te produceren. De hoeveelheid nitrosamines stijgt na het eten van eiwitrijke diëten, vooral na het eten van vlees (51). Het koken, grillen en bakken van vlees kan heterocyclische amines (HCA) veroorzaken met een hoog carcinogeen potentieel (50).

### Uitslag

Bij de sequencing analyse zijn geen verhoogde aantallen Bilophila wadsworthia, Desulfomonas pigra of Desulfovibrio piger aangetroffen, hetgeen op een lage productie van H<sub>2</sub>S duidt.

### Immunogeen werkende bacteriën

E. coli en Enterococci werken immunogeen en zijn in samenspel met andere bacteriën hoofdzakelijk verantwoordelijk voor de immuunmodulerende werking van de microbiota. Lactobacillen vormen samen met de Enterococci de belangrijkste vertegenwoordigers van de dunne darmflora. Ook zij zijn immunogeen werkend, ze werken anti-inflammatoir en stabiliseren het darmmilieu. Ze kunnen antibiotica-achtige substanties vormen (bacteriocine) die de verspreiding van endogene ziekteverwekkers tegengaan.

E. coli, Enterococci en Lactobacillen waren decennialang de belangrijkste pijlers van darmflora analyses, vandaar dat hier ook uitvoerig onderzoek naar is gedaan.

### Uitslag

In het microbioom van mevrouw/meneer... zijn verlaagde aantallen Lactobacillen en Enterococci aangetroffen.

Verlaagde aantallen wijzen vaak op een niet fysiologische flora in het terminale ileum. Vaak zijn zulke microbiomveranderingen te zien bij patiënten met Neurodermitis, voedselallergieën of voedselintoleranties.

### Mucineproductie en slijmvliesbarrière

In een gezonde darm worden de epitheelcellen beschermd door een laag mucosaslijm (mucinelag) (45). Als de mucinelag beschadigd is of als er onvoldoende mucine geproduceerd wordt, kunnen ziekteverwekkers, toxines of allergenen in direct contact komen met het slijmvlies en tot ontstekingen leiden. Mucineproductie en slijmvliesbarrière zijn daarom nauw met elkaar verbonden. Het in stand houden van een intacte slijmvliesbarrière beschermt tegen bacteriële translocatie (LPS) en daarmee tegen ontstekingen. Bacteriën zoals Akkermansia muciniphila zijn relevant en sterk betrokken bij het in stand houden van de mucinelag. Door afgifte van mediators stimuleren ze bekerellen tot productie van mucosaslijm.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

---

## **Uitslag**

De aangetroffen aantallen *Akkermansia muciniphila* in het microbioom van mevrouw Mevrouw/meneer... duiden op een toereikende productie van mucine.

In de feces zijn normale aantallen *Faecalibacterium prausnitzii* aangetroffen.

## **Fecesonderzoek mycologie**

In de feces van mevrouw/meneer... werden geen gisten aangetroffen.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

## Aanvullende parameters

### Spijsverteringsstoornissen

In de feces van mevrouw/meneer... zijn verhoogde vetconcentraties aangetroffen. Een verhoogde vetuitscheiding kan op voedingsfouten of verteringsstoornissen wijzen. Het lage watergehalte van de feces duidt op een vertraagde darmpassage.

### Maldigestie

#### Rol van de alveesklier bij de spijsverteringsfunctie

Pancreas elastase 1 houdt verband met het vermogen van de exocriene pancreasfunctie. De aangetroffen waarde bij mevrouw//meneer... ligt onder de norm. Pancreas-elastase waardes die aan de onderkant van de norm liggen (waardes tussen 200-300 µg/g) moeten in de gaten worden gehouden. Vaak verlaagt de waarde in de loop van de tijd en krijgen de patiënten klachten. Een controleonderzoek is daarom aanbevolen, vooral in perioden met sterke klachten.

#### Galzuren in de feces

De galzuurconcentratie voldeed aan de norm. Een galzuurtekort als oorzaak voor een maldigestie kan uitgesloten worden. Er zijn geen aanwijzingen voor een dysfunctie van het ileum.

### Malabsorptie

#### Slijmvliesintegriteit en permeabiliteit

De normale waardes van de ontstekingsmarker calprotectine en  $\alpha$ -1-antitripsine wijzen op een intact darmslijmvlies. Er zijn geen aanwijzingen voor malabsorptie of een verhoogde intestinale permeabiliteit (doorlaatbaarheid van het darmslijmvlies).

### Slijmvliesimmunititeit

#### Slijmvliesimmuunsysteem en permeabiliteit

Secretair immunoglobuline A (sIgA) neutraliseert allergenen en verhindert de hechting van pathogene bacteriën, virussen of schimmels aan het darmslijmvlies.

De sIgA-concentratie in de feces van mevrouw Mevrouw/meneer... wijst op een normale activiteit van het mucosa-immuunsysteem.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Staudt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

## Therapievorstellen

De microbiom-analyse heeft therapeutische benaderingen naar voren gebracht, die door het verbeteren van de microflora bescherming tegen negatieve gevolgen of verzachting van de bestaande klachten als doel hebben.

Een succesvolle therapie houdt bovendien ook rekening met principes die voor praktisch elke patiënt gelden en vaak op zich al tot een aanzienlijke verbetering van bestaande klachten leiden. Deze principes zijn gebaseerd op tientallen jaren ervaring. Zij worden hierna in trefwoorden genoemd en zijn te vinden op [www.biovis.de](http://www.biovis.de).

### Basisprincipes voor een gezonde darm:

- Voeding** gevarieerd ontbijt, hoofdmaaltijd 's-middags, eenvoudige avondmaaltijd (zo gevarieerd en afwisselend mogelijk)
- Om een ontlastingsfrequentie van 1-2 stoelgangen per dag te bereiken is de toediening van psyllium in een dosis van 1-2 el geschikt. Dit wordt goed verdragen en is eveneens geschikt bij constipatie en diarree.
- Tarwe** Tarwe weglaten of het gebruik sterk verminderen. Tarwe wordt vaak slecht verdragen, ook als er geen aantoonbare intolerantie aanwezig is. Dit wordt veroorzaakt door amylase-trypsineremmers (ATI) die de spijsverteringsenzymen remmen en slijmhirritatie bevorderen.
- Suiker** Inname van suiker drastisch verminderen (dagelijks max. 1g)
- Kauwen** de eerste stap naar een gezonde spijsvertering en de opname van voedingsstoffen is het goed kauwen en met speeksel vermengen van voedsel. Voor een optimale voorbereiding van het voedsel voor de processen in de darm moet 30 - 40 keer worden gekauwd.
- Beweging** voldoende matige beweging
- Ontspanning** voldoende rustpauzes inlasten
- Ontgiften** het drinken van voldoende water (2-3 l water / ongezoete kruidenthee) zorgt voor een betere darmassage en eliminatie van vreemde stoffen; uitscheiding van gifstoffen d.m.v. zeoliet en/of humuszuren
- Substitutie** Inname van hoogwaardige plantaardige oliën (bijv. lijnzaadolie) en/of vis, eventueel curcumine of aloë vera, die anti-inflammatoir werken oftewel de vorming van butyraat bevorderen.

### Diversiteit

De microbiomanalyse wijst op een toereikende diversiteit aan bacteriën.

Via een evenwichtige voeding kunt u ervoor zorgen dat de diversiteit bewaard blijft. Bij een antibiotica-therapie is het aan te raden om ondersteunend probiotica in te nemen, die niet alleen de vermenigvuldiging van resistente bacteriën tegengaat, maar ook verdere daling van de diversiteit voorkomt. Vergeet niet, dat ook roken, ouderdom, eenzijdige en vetrijke diëten ('westerse dieet') of chronisch inflammatoire slijmvlies-aandoeningen of medicatie zoals NSAID's tot een verlies aan diversiteit leidt.

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

## Biovis Diagnostik MVZ GmbH

Justus-Stadt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

### Enterotype

Het gaat hier om een enterotype 1, dat door een Bacteroidetes-flora gedomineerd wordt. Bacteroidetes-soorten zijn weliswaar in staat om vitamines te synthetiseren (Biotine, Riboflavine, Pantotheenzuur, Foliumzuur en Vitamine C), maar de resorptie van voedingsstoffen is, op een aantal B-vitamines na (B1, B2, B3), beduidend slechter dan bij een enterotype 2, dat door Prevotella gedomineerd wordt.

#### Advies:

Voor patiënten met enterotype 1 is het aanbevolen om op toereikende aanvoer van micronutriënten te letten. Dat betreft vooral:

- Vitamine A
- Vitamine E
- IJzer
- Calcium

### Individuele prebiotische of probiotische therapieën

#### Prebiotica

Met prebiotica kan de diversiteit bevorderd worden en kunnen gerichte veranderingen in de samenstelling en de stofwisseling van de darmmicrobiota bereikt worden (56). **Resistent zetmeel, oligosacchariden** (XOS, AXOS, FOS, GOS) of **acaciavezels** worden hierbij succesvol ingezet.

#### Probiotica

Moderne probiotica bevatten geselecteerde, levende micro-organismen, vooral Bifidobacteriën en Lactobacillen, maar ook E. coli en Enterococci. In tegenstelling tot vroeger worden nu vooral **multispecies probiotica** gebruikt. Multispecies probiotica bevatten meerdere, elkaar versterkende probiotische stammen.

Pre- en probiotica moeten dus **gericht ingezet** worden om een **optimaal effect** te kunnen bereiken. De volgende tabellen laten geschikte pre- en probiotica zien voor bepaalde indicaties. Terwijl bij prebiotica de productnaam vaak overeenkomt met de werkzame stoffen, is dit bij probiotica praktisch niet mogelijk, omdat bij probiotica zelfs bacteriesoorten met dezelfde naam verschillende eigenschappen kunnen hebben. Op basis hiervan noemen wij specifieke probiotica in de tabel. Door het grote aanbod preparaten kan de volledigheid van de lijst echter niet gegarandeerd worden. In de tabel zijn allereerst probiotica genoemd, waarvan de indicaties en werkzaamheid met studies zijn aangetoond. Daarnaast worden probiotica genoemd met soortgelijke stammen of probiotica waarvan de producent de werkzaamheid aangeeft. Deze zijn in kleur vermeld. Voor verdere informatie en uitleg wordt verwezen naar de tabel.

#### Let op: Combineren van probiotica

Zijn er pathogene of potentieel pathogene kiemen aangetroffen is het zinvol om vóór inname van andere probiotica eerst 4 weken Winbiotic PRO-AD of vergelijkbare probiotica (zie tabel) in te nemen. Hetzelfde geldt bij een antibioticakuur. Hierbij is het aanbevolen om Winbiotic PRO-AD al tijdens de antibioticakuur te starten (wel tijdverzet innemen) en nog minimaal tot 2 weken na de antibioticakuur in te nemen. Zijn er Candida albicans of andere facultatief pathogene gisten aangetroffen, is het aanbevolen om eerst 4 weken Winbiotic PRO-DY, Lactobact Omni FOS of iets vergelijkbaars in te nemen, voordat andere probiotica ingezet worden.

Een duidelijk **immuunstimulerend** of **-modulerend effect** hebben ook probiotica op basis van E. coli en Enterococci (Symbioflor I/II, Mutaflor). Deze worden vooral dan ingezet, als het immuunsysteem via andere probiotica niet voldoende gestimuleerd kan worden. Bijzondere indicaties zijn: chronische infectiegevoeligheid, allergieën, huidaandoeningen (vooral neurodermitis).

Opdrachtnr.  
Ontvangstdatum  
Rapport  
Achternaam  
Voornaam  
Geboortedatum

**Biovis Diagnostik MVZ  
GmbH**

Justus-Stadt-Str. 2  
D-65555 Limburg Offheim

Phone: (+49) 6431 / 21248-0  
Fax: (+49) 6431 / 21248-66  
Email: info@biovis.de

Index

ADM1

Bij mevrouw/meneer... zijn geen equol vormende bacteriën aangetroffen die in staat zijn soja tot relevante hoeveelheden bioactieve secundaire plantenstoffen te metaboliseren.

Bij een tekort aan equol vormende bacteriën kan equol gesubstitueerd worden. Voor vermindering van menopauzale klachten wordt 10-40 mg equol per dag geadviseerd. Voor bescherming tegen osteoporose of bescherming tegen complicaties bij het metabool syndroom worden 10 mg per dag dosering ingezet.

### Voedingstherapie

De samenstelling van het microbioom wordt in belangrijke mate beïnvloed door de voeding. Verandert men voor een langere periode de voeding dan verandert de verdeling van de bacteriële fyta (bijvoorbeeld Firmicutes of Bacteroidetes) en de aantallen van de bacteriën, die voor een goede darmgezondheid belangrijk zijn.

Op basis van de vastgestelde resultaten is de volgende benadering aan te raden:

Resistent zetmeel bevordert de groei van waardevolle butyraat-producerende bacteriën in de darm. Tegelijkertijd wordt de groei van toxine-vormende bacteriën en rottingsbacteriën geremd. De volgende voedingsmiddelen zorgen voor noemenswaardige hoeveelheden resistent zetmeel: bananen (geen overrijpe), aardappelen, maisproducten (cornflakes, tortilla's enz.), gekookte witte bonen, linzen en erwten. Indien ze verdragen worden, hebben ook brood, broodkorsten of gepofte graanproducten (bijvoorbeeld cornflakes, speltvlokken, gepofte gierst, alle indien mogelijke ongezoet) een gunstige werking.

Met vriendelijke groet,

Uw biovis team

Dr. Burkhard Schütz  
Nazan van Gelderen

Voor vragen kunt u contact opnemen met Nazan van Gelderen via [nazan.vangeldereren@biovis-diagnostik.de](mailto:nazan.vangeldereren@biovis-diagnostik.de)

**Opmerking:**

De aanbevelingen zijn gebaseerd op de uitslag en de verstrekte klinische gegevens. Ze kunnen de beoordeling en de therapie door een behandelende therapeut niet vervangen.

Prebiotica	Butyraat productie	Ontstekingsremming	Fp e/o Am	Bifidogeen effect	F/B-ratio	LI	FM	Flatulentie*	Diversiteit
<b>RS (resistent zetmeel)</b>	+	(+)	-	(+) <sup>1)</sup>	+	ja	ja	40	+
<b>PPb</b>	+	+	+	+	+	ja	ja	60	+
<b>scFOS/scGOS</b>	+	+	+	++	(+)	nee	nee	100	+
<b>FOS</b>	+	+	+	+	(+)	ja	nee	100	+
<b>Inuline</b>	+	+	+	(+) <sup>2)</sup>	(+)	ja	nee	100	+
<b>Acaciavezel</b>	+	+	+	+	--	ja	ja	20	+
<b>XOS / AXOS</b>	+	+	-	+	?	ja	ja	50	+
<b>Butyraat</b>	+	+	-	-	+/-	ja	ja	10	+/-
<b>FODMAP</b>	-	-	--	--	--	ja	ja	--	--
<b>Low carb</b>	-	-	+/- <sup>3)</sup>	+/- <sup>3)</sup>	-- <sup>3)</sup>	ja	ja	--	--

#### Verwijzingen:

\* relatief optreden van flatulentie vergeleken met FOS/GOS (100 %)

+ bevorderende werking |

- geen aantoonbare of zeer geringe werking

+/- geen effect

-- vermindering

ja goed te verdragen

nee mogelijkterwils slecht te verdragen, langzaam opbouwend doseren (start 1 g / dag)

<sup>1)</sup> Afbraak van resistent zetmeel door *B. breve* u. *B. adolescentis* (Aliment Pharmacol Ther 2015; 42:158-179);

<sup>2)</sup> Afhankelijk van het fenotype, onvolledige afbraak van inuline (Appl Environ Microbiol 2009; 75:454-461);

<sup>3)</sup> Bij een proteïne- en vetrijde vorm van low carb worden afnemende kiemgetallen van *A. muciniphila* (Clin Nutr Experiment 2016; 6: 39-58), *F. prausnitzii*- en Bifidobacteriën gezien (Proc Nutr Soc 2015; 74: 23 – 36). Low carb diëten kunnen tussen 25 g en 250 g koolhydraten per dag bevatten.

RS: Resistent zetmeel

PPb: „Pro Präbioma“ (Combinatie uit meerdere prebiotische stoffen)

FOS/GOS: Fructo-/Galacto-oligosaccharide: short chain variaties (**scFOS** / **scGOS**) tonen duidelijk betere verdraagzaamheid

XOS/AXOS: Xylo-, Arabinoxyloligosaccharide: Butyraatproductievoornamelijk via bifidogeen effect („Cross-Feeding“)

FODMAP: Fermentierbare Oligo-, Di-, Monosaccharide und Polyole“ (Polyole: mehrwertige Alkohole)

Fp / Am: Vermenigvuldiging van *Faecalibacterium prausnitzii* / *Akkermansia muciniphila*

F/B-Ratio: Firmicutes-Bacteroidetes-ratio

LI: Lactose-intolerantie

FM: Fructosemalabsorptie

Diversiteit: Diversiteit bevorderende werking

<b>Probiotica Indicaties</b>	<b>OB Panda Ec. Panda OF Start Lb.Junior<sup>2)</sup></b>	<b>WB PRO-DY OB 6<sup>4)</sup> Lb. omni FOS OF Plus</b>	<b>OB 60+ aktiv Sb. Vital Lb. 60 plus OF Senior</b>	<b>WB PRO-AD<sup>4)</sup> OB 10<sup>4)</sup> OF Plus Lb. AAD</b>	<b>WB PRO-IB OB Stress Sb. Neurofit Lb. Forte<sup>1)</sup></b>	<b>WB PRO-OS OB Power Eco. Perform.</b>	<b>OB Hetox WB PRO-BR<sup>5)</sup></b>	<b>WB PRO-BR OB Hetox light Ec. Sense</b>	<b>OB Flora plus+ OF Fem</b>
<b>Zuigelingen</b>	+++		Week 5 - 12	Week 1 - 4					
<b>Kinderen</b>	+++ <sup>2)</sup>	*/+ + <sup>4)</sup>			*	*	*	*	
<b>Volwassenen</b>		+++	+	++	++	++	++	++	++
<b>Senioren</b>		+	+++	++	++	++	++	++	++
<b>Antibiotica</b>				+++					
<b>Butyraat tekort</b>					+++	++			
<b>C. albicans</b>	+	++		++					++
<b>C. krusei /glabrata</b>		+		+					+++
<b>Geringe diversiteit</b>	++ <sup>3)</sup>				++		++	+	
<b>Ontsteking</b>					++++ <sup>1)</sup>	++	++	++	
<b>Milieu (pH +)</b>		+++	+++		+	+			
<b>MIS-activiteit - <sup>6)</sup></b>	++	+++	++	++	+	+++	++	+	
<b>Mucine tekort</b>									++
<b>Leaky gut</b>	++ <sup>3)</sup>				+++	+++	+++	++++	
<b>PO / PPO</b>		+		++++	++			+	
<b>SRB</b>		+++	++		+				

### Verwijzingen:

+++ / ++++ beste keuze | ++ geschikt | + licht effect aantoonbaar | \* vanaf 8 jaar

<sup>1)</sup> Lb. Forte: Indicatie: inflammatoire slijmvliesreacties, IBD (intervall); <sup>2)</sup> vanaf 2 jaar; <sup>3)</sup> aangetoond door OB Panda en Ec. Panda;

<sup>4)</sup> WB PRO-DY, WB PRO-AD ook voor kinderen vanaf 1 jaar, tot 3 jaar halve dosering; <sup>5)</sup> WB PRO-BR in dubbele dosering; <sup>6)</sup> zie verwijzing hieronder

WB: Winbiotic | OB: Omni-Biotic | Ec.: Ecologic | Sb.: Synbiotic | Lb.: Lactobact | OF: Orthiflor

MIS: Mucosa-immuunsysteem | PO / PPO: Pathogene / potentieel pathogene kiemen | SRB: sulfaat reducerende bacteriën

### N.B.:

De vermeldingen zijn gebaseerd op wetenschappelijke studies of op indicaties van de producent. Door het grote aanbod preparaten kan de volledigheid van de lijst echter niet gegarandeerd worden.

Zwart: aangetoond door studies | Paars: specificaties van de producent



