



Acupunctuur en het microbioom: een nieuwe verbinding?

*Een kritische analyse van microbiële veranderingen
en hun klinische betekenis*

Evelien de Haan – van Soldt

Afstudeerscriptie SAMEDA – opleiding medische acupunctuur

2026

*“The universe is full of magical things,
patiently waiting for our wits to grow sharper.”*

— Eden Phillpotts

Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
2. Doelstelling en methode.....	2
2.1 Doelstelling en onderzoeksvraag	2
2.2 Methode.....	2
3. Interpretatie van de literatuur: de resultaten	3
3.1 Veranderingen in het microbioom	3
4. Uiteenzetting van de wetenschappelijke analyse: discussie	4
5. Samenvatting.....	5
6. Conclusie	5
 Bijlage 1. Zoekstrategie en selectieprocedure	
Bijlage 2. Overzicht artikelen	
Bijlage 3. Behandelprotocollen en uitkomstmaten	
Bijlage 4. Bronnenlijst	

1. Inleiding

De afgelopen jaren is de wetenschappelijke belangstelling voor het microbioom sterk toegenomen. Het microbioom speelt een rol bij uiteenlopende fysiologische processen en verschillen in de samenstelling en functie ervan zijn beschreven bij diverse metabole, inflammatoire en neurologische aandoeningen.^{1, 2} De aard van deze relatie is echter nog onvoldoende duidelijk. Het microbioom wordt beïnvloed door onder andere voeding, leefstijlfactoren, ziekte en medicatie, terwijl veranderingen in het microbioom op hun beurt fysiologische processen kunnen beïnvloeden.¹ Hierdoor is het vaak moeilijk vast te stellen of veranderingen in het microbioom bijdragen aan het ontstaan of beloop van een aandoening, daarvan het gevolg zijn, of beide.

De toenemende belangstelling voor het microbioom heeft geleid tot onderzoek naar verschillende interventies die de samenstelling of functie ervan kunnen beïnvloeden, zoals aanpassingen in voeding en leefstijl, inname van pre- en probiotica en, bij specifieke medische indicaties, fecale microbiotatransplantatie.^{3, 4} De effecten hiervan zijn echter niet eenduidig en kunnen tussen individuen verschillen.^{3, 4} Bovendien betekent een verandering in het microbioom niet vanzelfsprekend dat ook fysiologische processen of klinische uitkomsten veranderen.³ De klinische betekenis van dergelijke veranderingen blijft daarom vooralsnog onduidelijk.

De communicatie tussen het microbioom, de darm en het zenuwstelsel wordt beschreven binnen de microbiota-gut-brain axis. Dit is een complex en bidirectioneel communicatiesysteem waarbij neurale, endocriene, immunologische en metabole routes met elkaar samenhangen.⁵ Veranderingen in de microbiota kunnen hierdoor samenhangen met processen buiten de lokale darmfunctie, terwijl signalen vanuit het zenuwstelsel en veranderingen in de darmfunctie omgekeerd invloed kunnen hebben op de microbiële omgeving.⁵

Deze bidirectionele relatie tussen de darm, het microbioom en het zenuwstelsel biedt een mogelijk aanknopingspunt voor therapeutische interventies. Acupunctuur is in dit verband interessant vanwege de mogelijke invloed op neurofysiologische processen, de autonome regulatie en neuro-immune interacties.^{6, 7} Wanneer het microbioom daadwerkelijk een rol speelt bij gezondheid en ziekte, is het relevant om te onderzoeken of acupunctuur invloed kan uitoefenen op dit systeem. In hoeverre acupunctuur daadwerkelijk invloed heeft op het microbioom en welke betekenis eventuele veranderingen hebben voor gezondheid en ziekte, is nog onvoldoende duidelijk.

2. Doelstelling en methode

2.1 Doelstelling en onderzoeksvraag

Het doel van dit literatuuronderzoek is het beoordelen van het beschikbare wetenschappelijke bewijs over de invloed van acupunctuur op het microbioom van de darm. Daarbij wordt onderzocht in hoeverre, in de beschikbare literatuur, veranderingen in het microbioom worden beschreven na behandeling met acupunctuur en welke betekenis deze bevindingen mogelijk hebben in relatie tot de microbiota-gut-brain axis.

Centrale onderzoeksvraag

In hoeverre is er wetenschappelijk bewijs dat acupunctuur invloed heeft op het microbioom van de darm en welke klinische betekenis hebben eventuele veranderingen?

2.2 Methode

Het literatuuronderzoek werd gestructureerd aan de hand van het PICO-model (tabel 1).

Tabel 1. PICO van de literatuursearch

Onderdeel	Omschrijving
P - Population	Mensen met een aandoening of gezondheidsklacht zonder beperking tot een specifiek ziektebeeld
I – Intervention	Acupunctuurbehandeling, inclusief elektroacupunctuur
C- Control	Geen behandeling, sham-acupunctuur of reguliere behandeling
O - Outcome	Veranderingen in het darmmicrobiom of de darmmicrobiota, eventueel in relatie tot fysiologische of klinische uitkomsten

Op basis van deze PICO werd een literatuursearch uitgevoerd in PubMed. De volledige zoekstrategie is opgenomen in bijlage 1. De zoekresultaten werden beperkt tot artikelen die in de voorafgaande tien jaar waren gepubliceerd en waarvan de volledige tekst vrij beschikbaar was. Vanwege de focus op het effect van een interventie werden de zoekresultaten beperkt tot randomized controlled trials en systematic reviews.

Artikelen werden geïnccludeerd wanneer zij onderzoek beschreven bij mensen, acupunctuur als interventie onderzochten en informatie rapporteerden over veranderingen in het microbiom of de microbiota van de darm. Daarnaast dienden de artikelen in het Nederlands of Engels beschikbaar te zijn. Studies waarin acupunctuur uitsluitend als onderdeel van een combinatiebehandeling werd toegepast, waardoor het afzonderlijke effect van acupunctuur niet kon worden beoordeeld, werden uitgesloten.

De selectie vond plaats op basis van titel en abstract, gevolgd door beoordeling van de volledige tekst van mogelijk relevante artikelen. De volledige zoekstrategie en een schematische weergave van de selectieprocedure zijn opgenomen in *bijlage 1*. Een overzicht van de geselecteerde artikelen en hun belangrijkste kenmerken is opgenomen in *bijlage 2*.

3. Interpretatie van de literatuur: de resultaten

In totaal werden vier humane studies geïnccludeerd. De studies verschilden wat betreft onderzoekspopulatie, toegepaste acupunctuurinterventie, controlegroep en analysemethode. De behandelduur varieerde van vier tot twaalf weken. Een volledig overzicht van de behandelprotocollen, acupunctuurpunten, uitkomstmaten en belangrijkste resultaten is opgenomen in *Bijlage 3*.

3.1 Veranderingen in het microbioom

In de studie van Yin et al.⁸ werden 40 patiënten met amnestische mild cognitive impairment gedurende twaalf weken behandeld met acupunctuur of toegewezen aan een wachtlijstcontrolegroep. Naast cognitieve uitkomsten werd het microbioom onderzocht door analyse van feces, waarmee veranderingen in het aandeel van specifieke bacteriesoorten konden worden onderzocht. Na twaalf weken nam het aandeel van *Ruminococcus* sp. AF43_11 af, terwijl het aandeel van *Eubacterium coprostanoligenes* toenam. Deze verschillen waren statistisch significant volgens de door de onderzoekers gehanteerde criteria ($LDA > 2$; $p < 0,05$). In de wachtlijstcontrolegroep werden geen significante veranderingen in specifieke micro-organismen gevonden. De algemene diversiteit van het microbioom veranderde in geen van beide groepen significant.

De primaire klinische uitkomstmaat was cognitief functioneren, gemeten met de cognitieve beoordelingsschaal ADAS-Cog. De score verbeterde in de acupunctuurgroep gemiddeld met 3,94 punten, terwijl in de wachtlijstcontrolegroep een verslechtering van 1,72 punten werd gezien. Het verschil tussen beide groepen bedroeg 5,66 punten (95%-BI -6,98 tot -4,35) en was statistisch significant. Dit verschil was tevens groter dan de door de onderzoekers gehanteerde minimale klinisch relevante verandering van drie punten. Daarnaast werden met functionele MRI veranderingen in de regionale hersenactiviteit beschreven. Deze veranderingen hingen onder andere samen met veranderingen in de ADAS-Cog-score.

Chen et al.⁹ onderzochten 48 patiënten die methadononderhoudsbehandeling ontvingen en gedurende acht weken werden behandeld met acupunctuur of sham-acupunctuur. De studie onderzocht of acupunctuur kon bijdragen aan een verlaging van de benodigde dagelijkse methadondosis. Een reductie van ten minste 20% ten opzichte van de uitgangsdosis gold daarbij als klinische respons. Het microbioom werd onderzocht door analyse van feces. In totaal werden 20.399 micro-organismen op soortniveau geïdentificeerd. Na acupunctuur nam het aandeel van *Bilophila* sp. 4_1_30 toe, evenals die van verwante groepen, waaronder *Desulfovibrionaceae*, *Desulfovibrionales* en *Deltaproteobacteria*. Deze verschillen waren statistisch significant ($p < 0,05$).

In de geïnccludeerde subgroep bereikte 84,0% van de deelnemers in de acupunctuurgroep een methadonreductie van ten minste 20%, tegenover 39,1% in de shamgroep ($p = 0,001$).

Daarnaast onderzochten de auteurs veranderingen in het galzuurmetabolisme, omdat galzuren een mogelijke schakel vormen tussen het microbioom en andere metabole en immunologische processen. De concentratie van taurocholzuur, een galzuur dat betrokken is bij de vetvertering, hing statistisch significant samen met het aandeel van *Desulfovibrionaceae*, *Desulfovibrionales* en *Deltaproteobacteria* ($p < 0,05$).

Bij patiënten met functionele obstipatie na een beroerte onderzochten Li et al.¹⁰ het effect van vier weken abdominale acupunctuur met elektroacupunctuur als aanvulling op de

routinematige behandeling. Het microbioom werd onderzocht met kwantitatieve PCR, waarbij vijf vooraf geselecteerde bacteriegroepen in feces werden bepaald. Na de behandeling waren *Escherichia coli* en *Enterococcus* in de acupunctuurgroep afgenomen, terwijl *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* en *Bacteroides* waren toegenomen. De verschillen tussen de acupunctuur- en controlegroep waren voor alle vijf onderzochte bacteriegroepen statistisch significant ($p = 0,0001-0,0106$).

Ook werden de obstipatieklachten beoordeeld aan de hand van zes symptomen. Na vier weken waren alle symptoomscores in de acupunctuurgroep lager dan in de controlegroep. Zo was de score voor moeite met de ontlasting 1,57 tegenover 2,05 en die voor de consistentie en vorm van de ontlasting 1,27 tegenover 1,79. De verschillen waren statistisch significant, met p -waarden tussen 0,0001 en 0,0323. Daarnaast werden statistisch significante verbeteringen gezien op de neurologische en functionele beoordelingsschalen NIHSS, FMA en MBI ten gunste van de acupunctuurgroep gevonden.

In de studie van Yuan et al.¹¹ werd gedurende twaalf weken gewerkt met press needles op ST36, SP6 en ST40. De press needles bleven gedurende de behandelperiode aanwezig en werden iedere vijf dagen vervangen. Het microbioom werd onderzocht met 16S-rRNA-sequencing. In de afzonderlijke press-needle-groep nam het aandeel van Firmicutes en Actinobacteriota toe. Daarnaast nam ook het aandeel van Bacteroidia toe. Daarnaast werd een toename van Bacteroidia beschreven. De klinische uitkomsten bestonden uit gewicht, BMI en middelomtrek. Hoewel binnen verschillende behandelgroepen veranderingen werden gezien, werd een statistisch significante afname van de middelomtrek expliciet gerapporteerd voor de combinatie van press needles en kruiden. Voor de afzonderlijke press-needle-interventie werd geen statistisch significant klinisch effect gerapporteerd.

4. Uiteenzetting van de wetenschappelijke analyse: discussie

De geïnccludeerde studies laten zien dat acupunctuur in verschillende patiëntengroepen gepaard kan gaan met veranderingen in het microbioom. Ondanks de verschillen tussen de studies werden in alle vier onderzoeken veranderingen in het aandeel van specifieke micro-organismen of microbiële groepen beschreven.. Dit suggereert dat dergelijke veranderingen in verschillende patiëntengroepen en bij uiteenlopende behandelprotocollen kunnen optreden.

Tegelijkertijd vormt de grote heterogeniteit tussen de onderzoeken een belangrijke beperking. De patiëntengroepen verschilden sterk en ook de toegepaste behandelprotocollen verschilden in acupunctuurtechniek, acupunctuurpunten, behandelfrequentie en behandelduur. Hierdoor zijn de resultaten slechts beperkt rechtstreeks met elkaar te vergelijken en kan geen uniforme verandering in het microbioom of specifiek behandelprotocol worden aangewezen.

De klinische relevantie van de gevonden veranderingen in het microbioom blijft bovendien onduidelijk. Hoewel in meerdere studies zowel veranderingen in het microbioom als klinische effecten werden waargenomen, kan op basis van deze samenhang geen causaal verband worden vastgesteld. Het is daardoor niet duidelijk of veranderingen in het microbioom bijdragen aan de klinische effecten van acupunctuur, hiervan een gevolg zijn of slechts gelijktijdig optreden. Dit vormt een belangrijke beperking bij de interpretatie van de gevonden resultaten.

De keuze om in deze literatuurstudie uitsluitend systematische reviews en gerandomiseerde gecontroleerde studies te selecteren, vormt zowel een sterk als een beperkend aspect. Hiermee is gericht gezocht naar onderzoek met een hoge bewijskracht. Daar staat tegenover dat experimentele en dierstudies niet in de analyse zijn meegenomen. Deze onderzoeken kunnen

aanvullende informatie bieden over mogelijke biologische mechanismen, maar vielen buiten de vooraf bepaalde selectiecriteria. Daarnaast kan de beperking tot vrij beschikbare volledige teksten ertoe hebben geleid dat relevante studies niet in de analyse zijn meegenomen.

Voor de dagelijkse praktijk bieden de resultaten nog geen basis voor een specifieke microbioomgerichte behandelstrategie. De consistente observatie dat in verschillende patiëntengroepen veranderingen in het microbioom werden gevonden, maakt het microbioom echter tot een interessant aangrijpingspunt voor verder onderzoek naar mogelijke werkingsmechanismen van acupunctuur.

5. Samenvatting

In deze literatuurstudie is onderzocht welke aanwijzingen er bestaan voor een relatie tussen acupunctuur en veranderingen in het microbioom. Vier humane studies werden geïncludeerd. Ondanks verschillen in patiëntengroepen, behandelprotocollen en analysemethoden werden in alle studies veranderingen in het microbioom beschreven. In een deel van de studies gingen deze veranderingen samen met statistisch significante klinische effecten.

De grote heterogeniteit tussen de onderzoeken beperkt echter de onderlinge vergelijkbaarheid. Bovendien kan op basis van de gevonden samenhang niet worden vastgesteld welke klinische betekenis de veranderingen in het microbioom hebben en of deze veranderingen bijdragen aan de therapeutische effecten van acupunctuur.

6. Conclusie

De geïncludeerde studies bieden aanwijzingen dat acupunctuur gepaard kan gaan met veranderingen in het microbioom. De huidige literatuur is echter onvoldoende om een eenduidig patroon, specifieke behandelstrategie of causaal verband tussen veranderingen in het microbioom en klinische effecten vast te stellen.

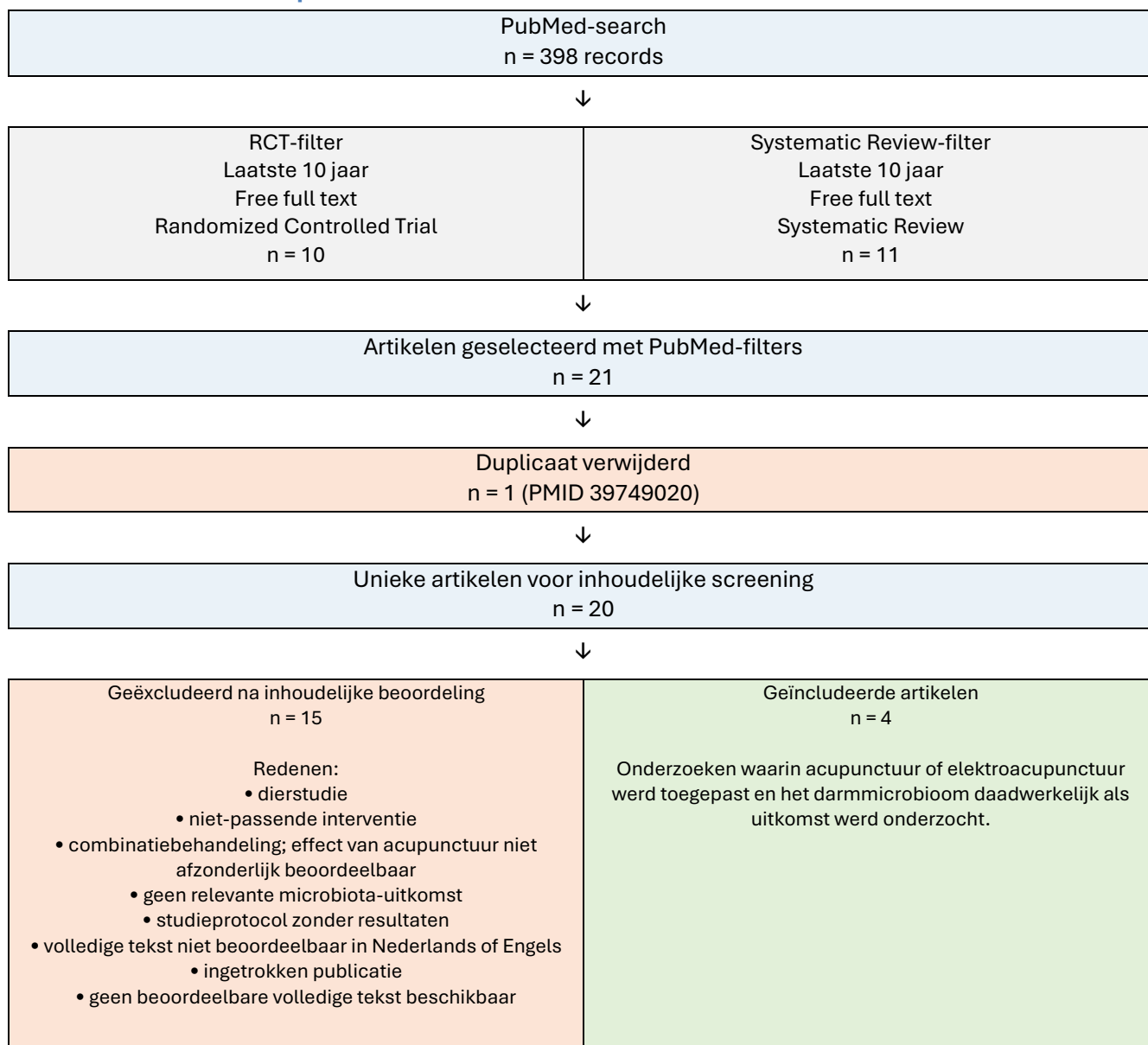
Het microbioom vormt daarmee een interessant aangrijpingspunt voor verder onderzoek naar mogelijke werkingsmechanismen van acupunctuur. Toekomstig onderzoek zal moeten uitwijzen welke veranderingen klinisch relevant zijn en of zij daadwerkelijk bijdragen aan de therapeutische effecten van acupunctuur.

Bijlage 1 - Schematische weergave van de literatuurselectie

PubMed-zoekstrategie

("Acupuncture Therapy"[Mesh] OR acupuncture[tiab] OR electroacupuncture[tiab] OR "electro-acupuncture"[tiab]) AND ("Gastrointestinal Microbiome"[Mesh] OR "gut microbiota"[tiab] OR "gut microbiome"[tiab] OR "intestinal microbiota"[tiab] OR "intestinal microbiome"[tiab] OR "gut-brain axis"[tiab] OR "gut brain axis"[tiab] OR "microbiota-gut-brain axis"[tiab] OR "microbiome-gut-brain axis"[tiab] OR "microbiota gut brain axis"[tiab])

Schematische selectieprocedure



Bijlage 2 - Selectietabel literatuur

A. RCT-filter (n = 10)

Auteur, jaar en titel	PMID	Studiotype	Populatie/model	Interventie	Microbiota-uitkomst	Selectie	Reden
Wu T, 2024 Acupuncture for hormonal readiness and gut microbiota in obese polycystic ovary syndrome: an open-label, randomized controlled trial	39749020	RCT	Obese vrouwen met PCOS	Acupunctuur + clomifeen	Samenstelling van de darmmicrobiota onderzocht; in de abstract wordt geen afzonderlijke microbiota-uitkomst van alleen acupunctuurbehandeling gerapporteerd.	Excluderen	Gecombineerde interventie; zelfstandig effect van acupunctuur niet te isoleren. Duplicaat.
Li S, 2025 Brain-gut-microbiota axis: An effective target of abdominal acupuncture therapy for post-stroke functional constipation	41176186	RCT	Patiënten met functionele obstipatie na een doorgemaakte beroerte	Abdominale acupunctuur + standaardbehandeling versus standaardbehandeling	Fecale darmflora: Escherichia coli en Enterococcus namen af; Bifidobacterium, Lactobacillus en Bacteroides namen toe. Veranderingen waren significant groter in de acupunctuurgroep.	Includeren	Directe, afzonderlijk beoordeelbare acupunctuurinterventie met gemeten veranderingen in fecale bacteriegroepen.
Yin ZH, 2025 Discovery of the microbiota-gut-brain axis mechanisms of acupuncture for amnesic mild cognitive impairment based on multi-omics analyses: A pilot study	39667708	RCT	Patiënten met amnestische mild cognitive impairment (aMCI)	Acupunctuur versus wachtlijst	Veranderingen in het aandeel van Ruminococcus sp. AF43_11 en Eubacterium coprostanoligenes; daarnaast veranderingen in hersenactiviteit en serummetabolieten.	Includeren	Onderzoekt veranderingen in het darmmicrobioom in samenhang met hersen- en metabole uitkomsten.
Jin Y, 2024 Acupoint catgut embedding regulates community structure of intestinal flora in central obesity during perimenopause	39496462	RCT	Personen met obesitas	Acupoint catgut embedding versus sham	16S-rRNA-sequencing van intestinale flora; microbiota-veranderingen onderzocht.	Excluderen	Catgut embedding valt buiten de vooraf gedefinieerde interventie.
Xie H, 2026 Impact of infrared moxibustion for patients with mild hyperlipidemia: a protocol for a randomized controlled trial	42080526	Studieprotocol	Patiënten met milde hyperlipidemie	Infrarood-moxibustie	Geplande analyse van darmmicrobiota en metabolieten; geen resultaten beschikbaar.	Excluderen	Studieprotocol zonder resultaten en geen passende acupunctuurinterventie.
Lin WJ, 2024 [Clinical efficacy observation of electroacupuncture based on the "ascending lucidity and descending turbidity" theory : a study of gut microbiota in patients with diabetic gastrointestinal dysfunction]	39433370	RCT	Patiënten met diabetische gastro-intestinale dysfunctie	Elektroacupunctuur versus sham-elektroacupunctuur	16S-rDNA-sequencing: verschillen in het aandeel van 18 bacteriële geslachten; in de EA-groep nam Proteobacteria toe en Pseudomonas af.	Excluderen	Sham-gecontroleerde primaire studie met directe microbiota-analyse. Echter full text is alleen chinees beschikbaar.
Menghua Y, 2026 Combined acupuncture and herb treatment improves intestinal flora in abdominally obese subjects based on 16s rRNA sequencing: a randomized controlled trial	41736436	RCT	Personen met abdominale obesitas	Vier groepen: placebo; verblijfsnaalden; kruiden; combinatie van verblijfsnaalden en kruiden.	16S-rRNA-sequencing: in de groep met verblijfsnaalden werd een toename van Bacteroidia beschreven, naast veranderingen in de samenstelling van het microbioom.	Includeren	De afzonderlijke groep met verblijfsnaalden was relevant voor de onderzoeksvraag.
Liu T, 2021 Effects of Transcutaneous Electrical Acupoint	33976542	RCT	Oudere patiënten na laparoscopische colonkankerchirurgie	Transcutane elektrische acupointstimulatie (TEAS)	Geen daadwerkelijk gemeten darmmicrobiota-uitkomst in de abstract.	Excluderen	Geen relevante microbiota-uitkomst.

Stimulation on Postoperative Cognitive Decline in Elderly Patients: A Pilot Study							
Zhou J, 2023 Effect of summer acupoint application treatment (SAAT) on gut microbiota in healthy Asian adults: A randomized controlled trial	36862868	RCT	Gezonde volwassenen	Summer acupoint application	Fecale microbiota: onder andere het aandeel van Firmicutes, Fusobacteria en Bacteroidetes onderzocht.	Excluderen	Acupoint application valt buiten de interventieafbakening.
Jiang ZM, 2026 [Clinical study on efficacy and mechanism of separated moxibustion in the treatment of rheumatoid arthritis and related negative emotions based on gut microbiota]	42482584	Klinische studie	Patiënten met reumatoïde artritis	Gescheiden moxibustie + conventionele medicatie	16S-rRNA-sequencing van de samenstelling en het aandeel van verschillende darmbacteriën.	Excluderen	Enkel moxibustie valt buiten de interventieafbakening.

B. Systematic-review filter (n = 10)

Auteur, jaar en titel	PMID	Studiotype	Populatie/model	Interventie	Microbiota-uitkomst	Selectie	Reden
Li X, 2023 Acupuncture for gastrointestinal diseases	35148031	Narratieve review	Gastro-intestinale aandoeningen	Acupunctuur	Algemene bespreking van mogelijke effecten; geen primaire microbiota-uitkomst.	Excluderen	Geen relevante microbiota-uitkomst.
Lv Z, 2022 Acupuncture ameliorates breast cancer-related fatigue by regulating the gut microbiota-gut-brain axis	36093113	Primaire dierstudie	Muizen met chemotherapie-gerelateerde vermoeidheid na borstkankerchemotherapie	Acupunctuur	16S-rRNA-sequencing: veranderingen in de samenstelling van het microbioom. Daarnaast werden darmbarrière, inflammatie, HPA-as en metaboliëten onderzocht.	Excluderen	Dierstudie
Wegh CAM, 2022 Nonpharmacologic Treatment for Children with Functional Constipation: A Systematic Review and Meta-analysis	34536492	Systematic review/meta-analyse	Kinderen met functionele obstipatie	Diverse niet-farmacologische interventies	Darmmicrobioom-gerichte interventies komen voor, maar geen directe analyse van acupunctuur en microbiota.	Excluderen	Geen relevante interventie en microbiota-uitkomst.
Bao C, 2022 Acupuncture improves the symptoms, intestinal microbiota, and inflammation of patients with mild to moderate Crohn's disease: A randomized controlled trial	35198926	Primaire RCT	Patiënten met milde tot matige ziekte van Crohn	Acupunctuur + moxibustie versus sham	Darmmicrobiota en markers voor inflammatie en darmbarrierefunctie onderzocht	Excluderen	Gecombineerde interventie. afzonderlijk effect van acupunctuur niet beoordeelbaar.
Chen YK, 2023 Exploring the underlying mechanisms of obesity and diabetes and the potential of Traditional Chinese Medicine: an overview of the literature	37600709	Review	Obesitas en diabetes	Besprekt TCM, acupunctuur en mogelijke behandelmechanismen, waaronder het darmmicrobioom.	Relevant als achtergrondinformatie over veranderingen in het werkmingsmechanismen.	Excluderen	Geen primaire onderzoeksgegevens over veranderingen in het darmmicrobioom na een acupunctuurinterventie.
Tan S, 2025 Clinical efficacy of non-pharmacological treatment of functional constipation: a systematic review and network meta-analysis	40510802	Systematic review/network meta-analysis	Patiënten met functionele obstipatie	Diverse niet-farmacologische behandelingen, waaronder acupunctuur.	Acupunctuur wordt onderzocht, maar niet specifiek in relatie tot veranderingen in het darmmicrobioom.	Excluderen	Geen relevante microbiota-uitkomsten.
Xu H, 2024 Acupuncture influences multiple diseases by regulating gut microbiota	39040602	Review	Verschillende aandoeningen	Acupunctuur	Besprekt eerder onderzoek naar veranderingen in het darmmicrobioom na acupunctuur bij	Excluderen	Relevant voor de onderzoeksvraag, maar een overzicht van bestaand onderzoek en daarom niet

					verschillende aandoeningen en mogelijke klinische gevolgen.		opgenomen in de selectie van primaire studies.
Chen Y, 2025 Single-Cell RNA Transcriptomics and Multi-omics Analyses Reveal the Clinical Effects of Acupuncture on Methadone Reduction	40556944	Sham-gecontroleerde RCT	Deelnemers in methadononderhoudsbehandeling	Acupunctuur versus sham-acupunctuur	Microbioomanalyse: een toename van <i>Bilophila</i> en veranderingen in het galzuurmetabolisme werden in verband gebracht met acupunctuur.	Includeren	Primaire humane, sham-gecontroleerde studie met directe microbiota-analyse.
Chen H, 2024 Acupuncture and moxibustion intervention in functional dyspepsia: Gastric and duodenal regulation	39263151	Narratieve/mechanistische review	Functionele dyspepsie	Acupunctuur en moxibustie	Besprekt mogelijke gut-brain- en microbiota-gerelateerde mechanismen, zonder primair effectonderzoek.	Excluderen	Geeft achtergrondinformatie over mogelijke werkingsmechanismen, maar onderzoekt de onderzoeksvraag niet rechtstreeks.
Hu J, 2026 Sex- and gender-specific differences in treatment efficacy and safety of traditional Chinese medicine: a scoping review	42516811	Scoping review	Traditionele Chinese geneeskunde; sekse- en genderspecifieke verschillen	Diverse TCM-interventies	Niet gericht op veranderingen in darmmicrobiota door acupunctuur.	Excluderen	Niet relevant voor de onderzoeksvraag.

NB: PMID 39749020 kwam tevens voor in de systematic-review filterset en is daar als duplicaat geregistreerd.

Bijlage 3 - Behandelprotocollen, uitkomstmaten en belangrijkste resultaten van de geïnccludeerde studies

Studie	Behandelwijze	Acupunctuurpunten	Frequentie en duur	Controle	Uitkomstmaten / meetmethode	Belangrijkste effect	Statistische significantie
Yin et al., 2025 PMID 39667708	Acupunctuur in rugligging met wegwerpsnaalden (0,25 × 25 mm), 20–25 mm diep. Deqi werd opgewekt; iedere 10 minuten werden de naalden 5–10 seconden gemanipuleerd om deqi te behouden. Sessieduur 30 minuten.	Baihui (GV20), Shenting (GV24), bilateraal Anmian (EX-HN18), Shenmen (HT7) en Taixi (KI3).	2× per week gedurende 12 weken; totaal 24 sessies.	Wachttijstcontrole. Geen acupunctuur of aanvullende cognitieve behandeling gedurende 12 weken. Beide groepen ontvingen tijdens de studie 10–15 minuten gezondheidsvoorlichting bij de onderzoeksbezoeken.	Primair: verandering in cognitief functioneren, gemeten met de ADAS-Cog. Secundair: AVLT-H, MoCA-B, FAQ, HAMD, HAMA, MBI-C, PSQI en responderpercentage. Daarnaast werden hersenactiviteit (fMRI), de samenstelling van het darmmicrobioom en serummetabolieten onderzocht.	ADAS-Cog veranderde gemiddeld –3,94 in de acupunctuurgroep versus +1,72 in de wachttijstgroep; groepsverschil –5,66 punten (95%-BI –6,98 tot –4,35). Drempel voor klinisch relevante verandering:: ≥3 punten. Veranderingen in specifieke micro-organismen en serumstoffen werden beschreven.	ADAS-Cog: statistisch significant groepsverschil (P<0,05). Specifieke veranderingen in het microbioom werden geïdentificeerd (LDA >2; P<0,05); er werden geen significante veranderingen in de algemene α- en β-diversiteit gevonden.
Chen et al., 2025 PMID 40556944	Acupunctuur volgens een vast Jin's three-needle (JTN)-protocol uit de onderliggende RCT. Steriele wegwerpsnaalden 0,30 × 25 of 0,30 × 40 mm; insteekdiepte 5–30 mm. Shouzhi-zhen onder 45–90°, Dingshen-zhen en Sishen-zhen onder 15–30°. Manuele stimulatie tot deqi; naalden 30 minuten in situ en iedere 10 minuten gedraaid/gemanipuleerd.	Dingshen-zhen: Dingshen-I, Dingshen-II en Dingshen-III. Sishen-zhen: GV19, GV21, Sishen-III en Sishen-IV. Shouzhi-zhen: PC6, PC8 en HT7. Het hoofdartikel verwijst voor interventiedetails naar de eerdere trial en supplementaire methoden.	3× per week gedurende 8 weken; totaal 24 sessies.	Sham-acupunctuur.	Primair klinisch: aandeel deelnemers met ≥20% reductie van de dagelijkse methadondosis na 8 weken. Daarnaast werden veranderingen in immuuncellen, serummetabolieten en het darmmicrobioom onderzocht.	In de acupunctuurgroep bereikte 21/25 deelnemers (84,0%) een methadonreductie van ≥20%, tegenover 9/23 (39,1%) in de shamgroep. Daarnaast werden veranderingen in <i>Bilophila</i> sp. 4_1_30 en het galzuurmetabolisme beschreven.	Het verschil in responders tussen de acupunctuur- en shamgroep binnen de multi-omics-subgroep was statistisch significant ($\chi^2=10,29$; P=0,001). Ook in de volledige RCT was het aandeel responders significant hoger in de acupunctuurgroep dan in de shamgroep (62% versus 29%; P<0,001).
Li et al., 2025 PMID 41176186	Abdominale acupunctuur in rugligging met steriele wegwerpsnaalden (0,30 × 40 mm). Deqi opgewekt door manuele manipulatie; daarna elektroacupunctuur met continue golf, 5 Hz en 1 mA. Sessieduur 30 minuten.	Bilateraal Tianshu (ST25), Guanyuan (CV4) en Qihai (CV6).	1× daags, 5 dagen per week, gedurende 4 weken.	Beide groepen ontvingen routinematige behandeling volgens de AHA/ASA-richtlijn, waaronder medicatie, dieet- en leefstijladviezen en conventionele revalidatie.	Constipatiesymptomen, beoordeeld met zes items op een schaal van 0–3. Daarnaast werden veranderingen in vijf geselecteerde bacteriële groepen onderzocht met qPCR, evenals neurologisch en functioneel herstel (NIHSS, FMA en MBI), balans (Limits of Stability) en hersenactiviteit (fNIRS).	Na vier weken waren alle zes onderzochte constipatiesymptomen lager in de acupunctuurgroep dan in de controlegroep. Daarnaast werden verschillen gevonden in de onderzochte bacteriële groepen en in de NIHSS-, FMA- en MBI-scores.	Voor alle onderzochte constipatiesymptomen, bacteriële groepen en neurologische en functionele uitkomsten werden na behandeling statistisch significante verschillen tussen de groepen gerapporteerd (P<0,05).
Yuan et al., 2026 PMID 41736436	Verblijfsnaalden werden afwisselend links en rechts aangebracht, een half uur vóór het avondeten. De naalden bleven zitten en werden iedere vijf dagen vervangen gedurende de interventieperiode van twaalf weken.	Bilateraal Zusanli (ST36), Sanyinjiao (SP6) en Fenglong (ST40).	Continue toepassing gedurende twaalf weken; vervanging van de verblijfsnaalden iedere vijf dagen.	Vier groepen: dubbel placebo; verblijfsnaalden + placebo-kruiden; kruiden + placebo-naalden; combinatie van verblijfsnaalden en kruiden.	Gewicht, middelomtrek en BMI werden maandelijks gemeten. Daarnaast werd het darmmicrobioom onderzocht met 16S-rRNA-sequencing van feces, inclusief analyse van diversiteit en samenstelling.	In de groep met verblijfsnaalden nam het aandeel van Firmicutes en Actinobacteriota toe. Ook Bacteroidia nam toe.	Voor de gerapporteerde veranderingen in het microbioom gold P<0,05. Een statistisch significante afname van de middelomtrek werd alleen expliciet gerapporteerd voor de combinatie van verblijfsnaalden en kruiden; voor de afzonderlijke groep met verblijfsnaalden werd geen significante klinische verandering gerapporteerd.

Bijlage 4 - Bronnenlijst

1. Thursby E, Juge N. Introduction to the human gut microbiota. *Biochem J.* 2017;474(11):1823-1836. doi:10.1042/BCJ20160510
2. Shreiner AB, Kao JY, Young VB. The gut microbiome in health and in disease. *Curr Opin Gastroenterol.* 2015;31(1):69-75. doi:10.1097/MOG.0000000000000139
3. Hou K, Wu ZX, Chen XY, Wang JQ, Zhang D, Xiao C, et al. Microbiota in health and diseases. *Signal Transduct Target Ther.* 2022;7:135. doi:10.1038/s41392-022-00974-4
4. Lee YT, Akan A, Önel DB, Medawar E, Jensen DE, Villringer A, et al. Impacts of lifestyle and microbiota-targeted interventions for overweight and obesity on the human gut microbiome: a systematic review. *Obes Rev.* 2025:e70037. doi:10.1111/obr.70037
5. Carabotti M, Scirocco A, Maselli MA, Severi C. The gut-brain axis: interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Ann Gastroenterol.* 2015;28(2):203-209
6. Li YW, Li W, Wang ST, Gong YN, Dou BM, Lyu ZX, et al. The autonomic nervous system: a potential link to the efficacy of acupuncture. *Front Neurosci.* 2022;16:1038945. doi:10.3389/fnins.2022.1038945
7. Tian JH, Wan HY, Liu SB. Acupuncture effects and neuroimmune regulation: a breakthrough in "treating diseases at the root". *Zhen Ci Yan Jiu.* 2025;50(5):538-52. Chinese. doi:10.13702/j.1000-0607.20250346
8. Yin ZH, Bao QN, Li YQ, Liu YW, Wang ZQ, Ye F, et al. Discovery of the microbiota-gut-brain axis mechanisms of acupuncture for amnesic mild cognitive impairment based on multi-omics analyses: a pilot study. *Complement Ther Med.* 2025;88:103118. doi:10.1016/j.ctim.2024.103118
9. Chen Y, Fan B, Zeng J, Zou Y, Tao C, Chen C, et al. Single-cell RNA transcriptomics and multi-omics analyses reveal the clinical effects of acupuncture on methadone reduction. *Research (Wash D C).* 2025;8:0741. doi:10.34133/research.0741
10. Li S, Wang S, Li S, Liu C, Sun J, Cao J, et al. Brain-gut-microbiota axis: an effective target of abdominal acupuncture therapy for post-stroke functional constipation. *Complement Ther Med.* 2025;95:103286. doi:10.1016/j.ctim.2025.103286
11. Yuan M, Shao J, Yang Y, Zhao Y, Hu X. Combined acupuncture and herb treatment improves intestinal flora in abdominally obese subjects based on 16S rRNA sequencing: a randomized controlled trial. *J Tradit Chin Med.* 2026;46(1):205-210. doi:10.19852/j.cnki.jtcm.2026.01.019