

Kort verslag

Kwantumgeneeskunde en aan het Prikkelbare Darm Syndroom gerelateerde chronische lage rugpijn: een experimentele observationele studie naar de klinische en bio-psychosociale effecten van bioresonantietherapie

Giovanni Barassi ^{1,*}, Giuseppe Alessandro Pirozzi ², Angelo Di Iorio ³ , Raffaello Pellegrino ⁴, Piero Galasso ¹, Dietmar Heimes ¹, Barbara Praitano ⁵, Pier Enrico Gallenga ¹ , Loris Prosperi ¹, Antonio Moccia ¹ en Maurizio Panunzio ²

¹ Centrum voor Fysiotherapie, Revalidatie en Re-Educatie (Ce.Fi.R.R.), Venue "G. d'Annunzio" Universiteit van Chieti-Pescara, 66100 Chieti, Italië; pierogalassomail@gmail.com (P.G.); heimes.cefir@gmail.com (D.H.); gallengape@gmail.com (P.E.G.); lorispro90@gmail.com (L.P.); fisiomoccia.a@gmail.com (A.M.)

² Verantwoordelijk Onderzoeksziekenhuis, 86100 Campobasso, Italië; giuseppealessandro.pirozzi@responsible.hospital (G.A.P.); m.panunzio@responsiblecapital.ch (M.P.)

³ Departement Innovatieve Technologieën in Geneeskunde en Tandheelkunde, "G. d'Annunzio" Universiteit van Chieti-Pescara, 66100 Chieti, Italië; angelo.diiorio@unich.it

⁴ Departement Wetenschappelijk Onderzoek, Campus Ludes, Off-Campus Semmelweis Universiteit, 6912 Lugano, Zwitserland; raffaello.pellegrino@ucm.edu.mt

⁵ Faculteit Geneeskunde en Chirurgie, Opleiding Fysiotherapie, "Katholieke Universiteit" van Rome/Campobasso, 86100 Campobasso, Italië; barbara.praitano@responsible.hospital

* Correspondentie: coordftgb@unich.it



Citatie: Barassi, G.; Pirozzi, G.A.; Di Iorio, A.; Pellegrino, R.; Galasso, P.; Heimes, D.; Praitano, B.; Gallenga, P.E.; Prosperi, L.; Moccia, A.; et al. Kwantummedicijnen en prikkelbare darmsyndroom-gerelateerde chronische lage rugpijn: een observationele pilotstudie naar de klinische en psychologische gevolgen van chronische lage rugpijn. Bio-Psycho-Sociale Effecten van Bioresonantietherapie. *Medicina* **2024**, *60*, 1099. <https://doi.org/10.3390/medicina60071099>

Academisch redacteur: Jan Bilski

Ontvangen: 13 mei 2024

Herzien: 25 juni 2024

Aanvaard: 3 juli 2024

Gepubliceerd: 5 juli 2024



Copyright: © 2024 door de auteurs. Licentiehouder MDPI, Bazel, Zwitserland.

Dit artikel is een open access artikel verspreid onder de voorwaarden van de Creative Commons

Naamsvermelding (CC BY) licentie (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Achtergrond en Doelstellingen: Het Prikkelbare Darm Syndroom (PDS) is een invasief en potentieel invaliderend syndroom dat wordt gekenmerkt door een veelheid aan symptomen die de levenskwaliteit van patiënten kunnen verminderen. Een van de meest invaliderende symptomen van PDS is zeker fysieke pijn, die zich vooral op buikniveau manifesteert maar ook op andere plaatsen in het lichaam kan optreden, met name in de vorm van chronische lage rugpijn (CLBP). Onder de niet-invasieve methoden voor de behandeling van orgaanspecifieke pathologieën en orgaangerelateerde musculoskeletale problemen, wint het gebruik van bioresonantietherapie (BT) - gebaseerd op de toediening van zelfmodulerende extreem laagfrequente elektromagnetische velden, die in staat zijn om een nieuw evenwicht van bio-elektrische en metabolische activiteit te bepalen in aanwezigheid van verschillende functionele veranderingen - momenteel aan acceptatie. Daarom besloten we de resultaten te controleren van patiënten die leden aan PDS en CLBP en die een cyclus van behandelingen met BT ondergingen. **Materialen en methoden:** We volgden 20 patiënten (12 vrouwen en 8 mannen, gemiddelde leeftijd 51 jaar) die leden aan CLBP en andere viscerale symptomen gerelateerd aan PDS. De patiënten werden gecontroleerd met behulp van de Bristol Stool Form Scale (BSFS), de Fecal Calprotectin test en de Short-Form Health Survey 36 (SF-36), verzameld voor (T0) en na (T1) de uitvoering van de behandelingscyclus. Ze ondergingen een behandelingsprotocol dat een maand in beslag nam en bestond uit acht sessies BT. **Resultaten:** Aan het einde van de behandelingen met BT was het mogelijk om een algemene en significante verbetering van alle geobserveerde parameters waar te nemen, evenals een nauwe omgekeerd evenredige correlatie tussen de gedetecteerde Calprotectine waarden en de levenskwaliteit ervaren door de patiënten in relatie tot hun waargenomen PDS symptomen. **Conclusies:** In het algemeen lijkt onze pilotstudie te wijzen op een potentieel gunstig effect van BT in het moduleren van organische en musculoskeletale symptomen afgeleid van PDS.

Trefwoorden: prikkelbare darmsyndroom; lage rugpijn; kwaliteit van leven; bioresonantietherapie; calprotectine

1. Inleiding

Het Prikkelbare Darm Syndroom (PDS) is een invasieve pathologie van het spijsverteringsstelsel die, volgens statistieken van de World Gastroenterology Organization, een percentage van de patiënten treft variërend van 3,8% tot 23% van de gehele wereldbevolking, volgens de verschillende diagnostische criteria geformuleerd door de ROME Foundation [1-3]. Het percentage PDS- patiënten dat op zoek is naar behandeling bereikt 12% in de eerstelijnsgezondheidszorg, wat de grootste subgroep is die in gastroenterologische klinieken wordt gezien [1]. PDS is complex, zowel wat betreft etiopathogenese als symptomen. Het wordt meestal ingedeeld in subgroepen: PDS met constipatie (PDS-C), PDS met diarree (PDS-D) en gemengde PDS (PDS-M) [1].

Doorgaans is de diagnose PDS gebaseerd op de observatie van symptomen volgens de Rome IV Criteria [4]: PDS wordt gediagnosticeerd wanneer een patiënt recidiverende buikpijn presenteert van gemiddeld ten minste 1 dag/week in de afgelopen 3 maanden, waarbij het eerste begin van de symptomen dateert van ten minste 6 maanden voor het eerste bezoek aan de specialist [4]. Deze pijn moet aanwezig zijn tijdens de ontlasting of samengaan met een verandering in de frequentie of het uiterlijk van de ontlasting [4]. Hoewel er verschillende mechanismen voor PDS zijn gesuggereerd, zijn er nauwe neurobiologische correlaties die aan de ontwikkeling ervan ten grondslag liggen. Het zogenaamde "hersenen-darm-microbioom" model wordt steeds meer onderzocht, wat het bestaan van een complexe reeks fysiologische verbindingen blootlegt die verband houden met de ontwikkeling van PDS-symptomen [5]. Deze neurofysiologische verbindingen ontwikkelen zich langs een georganiseerde en bidirectionele communicatie-as tussen het centrale zenuwstelsel en het spijsverteringsstelsel; deze as maakt een informatieve en operationele uitwisseling mogelijk tussen de darmwerking en het spijsverteringsstelsel. emotionele en cognitieve toestand van het lichaam [6].

PDS-symptomen kunnen visceraal, somatisch of neurologisch van aard zijn, variërend van buikpijn en krampen tot angst en depressie, en soms zelfs organen ver weg van het spijsverteringsstelsel binnendringen [7]. Bovendien kan de pijn verschijnen of uitstralen naar gebieden naast of ver weg van de buik [5].

Onder de symptomen is er een hoge prevalentie van chronische lage rugpijn (CLBP) bij patiënten met PDS, met een percentage van 29-37,3%, ver boven de 3,9-20,3% prevalentie in de algemene bevolking [8]. De ernst van CLBP bij PDS-patiënten kan hun kwaliteit van leven ernstig in gevaar brengen, waardoor ze 50% meer geneigd zijn hun toevlucht te nemen tot spinale chirurgie, wat vaak een onsuccesvolle en contraproductieve strategie blijkt te zijn [9]. CLBP komt significant meer voor bij patiënten met PDS in vergelijking met patiënten met andere pathologieën van het spijsverteringsstelsel, waaronder inflammatoire darmziekten (IBD) [10]. Daarom nemen functionele gastro-intestinale aandoeningen (FGID's), zoals PDS, een prominente plaats in binnen de "functionele somatische syndromen", samen met het chronisch vermoeidheidssyndroom en fibromyalgie, waarmee ze vaak overlappen [11].

PDS kan leiden tot verschillende fysiologisch-organische veranderingen, waardoor een aantal belangrijke aspecten van diagnose en monitoring naar voren komen.

Het eerste wat je moet controleren bij PDS is de kwaliteit van de ontlasting, aan de hand van de Bristol Stool Form Scale (BSFS). De BSFS is gebaseerd op de observatie van de vorm en consistentie van de ontlasting. Met de BSFS kunnen constipatie (graad 1 en 2), gezonde defecatie (graad 3 en 4) en een neiging tot ontlastingsincontinentie (graad 5, 6 en 7) worden geïdentificeerd [12]. De BSFS blijkt effectief te zijn voor het identificeren van subvormen van PDS zoals PDS-C (graad 1 en 2) en PDS-D (graad 5, 6 en 7) volgens de Rome IV Criteria [4].

Een tweede factor om rekening mee te houden is fecaal calprotectine (FC), een 36 kDa lid van de S100 eiwitfamilie afkomstig van neutrofielen en met directe antimicrobiële en immuuneffecten [13]. Het calprotectinegehalte is evenredig met de mate van bestaande ontsteking en de concentratie in de ontlasting is ongeveer zes keer zo hoog als in plasma [13]. Het wordt gebruikt om intestinale ontsteking aan te tonen, met waarden die typisch hoger zijn dan 50 mcg/g in aanwezigheid van intestinale ontsteking (zoals IBD) of intestinale dysmotiliteit (zoals in het geval van PDS) [14]. In feite lijkt het erop dat er bij PDS, vooral van het type PDS-D, nog steeds sprake kan zijn van een subklinische ontstekingstoestand die geassocieerd is met een grotere permeabiliteit van het darmmembraan, wat leidt tot een stijging van de FC-waarden [14].

Gezien de complexiteit van PDS is het belangrijk om de meest effectieve en minimaal invasieve therapieën te vinden om de gezondheid van patiënten te verbeteren. In dit opzicht kunnen alternatieve en aanvullende therapieën die typisch zijn voor andere gezondheidszorggebieden, zoals bijvoorbeeld revalidatie, ook nuttig zijn.

Een van de meest innovatieve benaderingen op het gebied van somato-viscerale aandoeningen is die van de Quantum Geneeskunde (QM) [15-19]. Deze medisch-gezondheidskundige tak, die zich uitbreidt op het gebied van revalidatie, is gebaseerd op de toepassing van elektromagnetische stimuli die overeenkomen met de elektromagnetische activiteit van het menselijk lichaam, door gebruik te maken van extreem laagfrequente elektromagnetische velden (ELF-MF's), ook bekend als bioresonantietherapie (BT), om het evenwicht van de metabolisch-neurofysiologische activiteiten van het organisme te herstellen en verschillende pathologische toestanden te bestrijden [19]. De therapeutische effecten van QM-technieken lijken afhankelijk te zijn van verschillende routes. QM-technieken zijn in staat om oxidatieve stress tegen te gaan, ontstekingsniveaus te verlagen en het celmetabolisme en de productie van mitochondriaal ATP te verhogen [15-19]. Deze therapeutische benadering lijkt zelfs effectief te zijn voor gelokaliseerde aandoeningen van het bewegingsapparaat, zoals lage rugpijn [20].

Technisch gezien is BT gebaseerd op het concept dat organische processen elektromagnetische oscillaties van verschillende frequenties, intensiteiten, duur en golfvormen uitzenden. Deze oscillaties, die ook de basis vormen van de bioresonantie diagnostiek, blijken orgaanspecifiek en pathologiespecifiek te zijn [21-24]. BT gebruikt ELF-MF's die functioneel kunnen interfereren met de veranderde frequenties in het lichaam van de patiënt [25]. Paul Schmidt, in het bijzonder, ontwikkelde een therapeutisch systeem gebaseerd op een draaggolffrequentie van 152 kHz, die vervolgens wordt gemoduleerd op basis van de feedback uit het elektromagnetische veld van de patiënt [26].

Op basis van deze overwegingen hebben we daarom een observationele pilotstudie uitgevoerd om het therapeutische potentieel van BT te onderzoeken in de aanwezigheid van PDS geassocieerd met CLBP.

2. Materialen en Methoden

Dit onderzoek was een pilot retrospectief analytisch observationeel onderzoek dat werd uitgevoerd in het Gemelli Molise Hospital (Campobasso, Italië) in samenwerking met Ce.Fi.R.R. (Center for Physiotherapy, Rehabilitation and Re-education) personeel van november tot augustus 2023.

Het gevolgde revalidatieprotocol is veilig, omdat alle toegepaste procedures voldoen aan de veiligheidsvoorschriften van het land waar het onderzoek is uitgevoerd; het protocol is toegankelijk voor iedereen die geen specifieke contra-indicaties aangeeft tijdens de eerste klinische evaluatie die nodig is voor alle patiënten die toegang krijgen tot het ziekenhuis; de enige belangrijke contra-indicaties voor toegang tot het protocol zijn zwangerschap, epilepsie, elektrische implantaten, tumoren, infecties, tuberculose en ernstige hartaandoeningen. Het protocol vormt geen experimentele praktijk, omdat het dezelfde procedures toepast die worden gebruikt voor alle patiënten die niet de bovengenoemde contra-indicaties vertonen. Deze studie werd uitgevoerd in overeenstemming met de ethische principes van de Verklaring van Helsinki. Schriftelijke geïnformeerde toestemming werd verkregen bij de inschrijving van deelnemers die bereid en in staat waren. Vanwege deze overwegingen en het ontbreken van omstrede nationale wetgeving met betrekking tot de noodzaak om retrospectieve en/of niet-farmacologische observationele onderzoeken voor te leggen aan een ethische commissie [27], was een normale goedkeuring van de ethische commissie niet vereist [28].

In totaal werden 20 patiënten (12 vrouwen en 8 mannen; blanke etniciteit; gemiddelde leeftijd 51 jaar) geobserveerd in het Gemelli Molise Hospital (Campobasso, Italië).

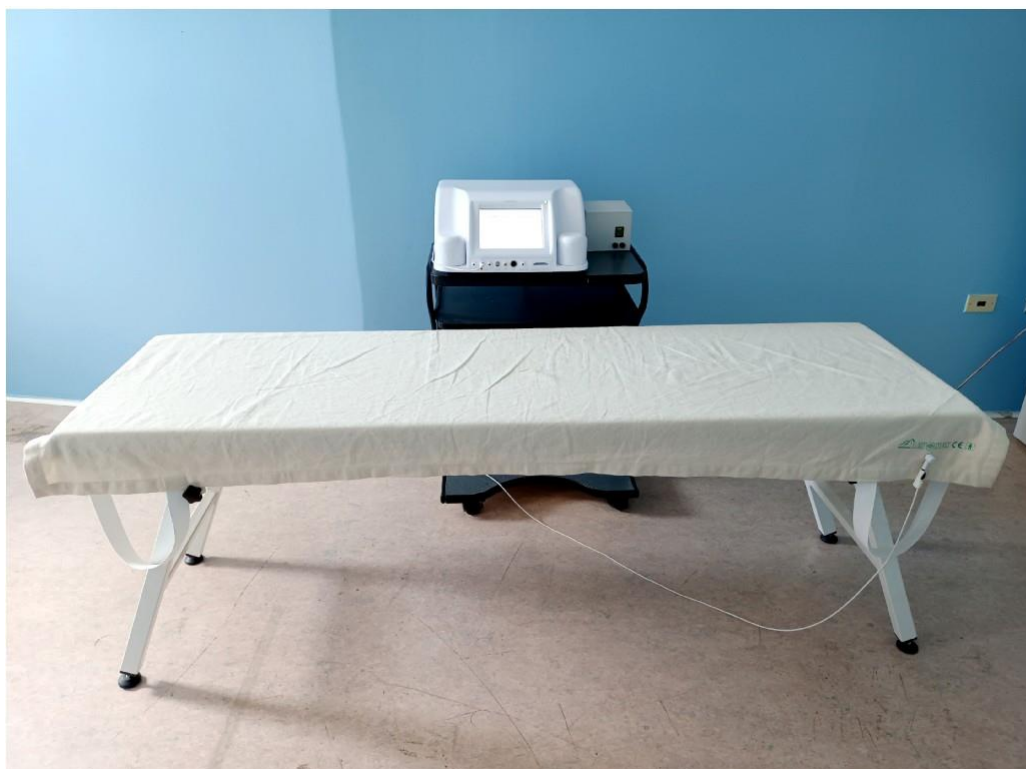
Alle patiënten wendden zich tot specialisten in het ziekenhuis vanwege de aanwezigheid van frequente episodes van buikpijn vergezeld van CLBP, die voornamelijk verergerde tijdens het ontlasten, met temporele criteria die overeenkomen met die van Rome IV voor de diagnose van PDS [4].

Om de status van PDS voor (T0) en na (T1) het therapeutische protocol te beoordelen, werd een evaluatie van de patiënten uitgevoerd met behulp van 3 gevalideerde diagnostische instrumenten:

- BSFS: De evaluatie van het uiterlijk van de ontlasting werd uitgevoerd door de artsen die de patiënten evalueerden door middel van een zorgvuldige visuele inspectie van een ontlastingmonster verzameld op tijdstippen T0 en T1.
- FC: Er werd een Calprotectine-test uitgevoerd op dezelfde ontlastingmonsters, verzameld op tijdstippen T0 en T1, en gebruikt voor de BSFS-evaluatie. De analyse van de monsters werd uitgevoerd in de referentielaboratoria van het Gemelli Molise Hospital (Campobasso, Italië) met behulp van een immunochromatografische kit met een densitometrische reader voor kwantitatieve dosering, CalFast XT genaamd (Eurospital S.p.A., Triëst, Italië).

- Short-Form Health Survey 36 (SF-36): Dit is een vragenlijst die typisch gebruikt wordt om de algemene gezondheidstoestand van een patiënt te evalueren, met bijzondere aandacht voor de fysieke en sociale beperkingen die bepaald worden door hun pathologie. Het bestaat uit 36 vragen verdeeld in 8 subklassen: fysiek functioneren (10 items), beperkingen door fysieke gezondheid (4 items), beperkingen door emotionele problemen (3 items), energie en vermoeidheid (4 items), emotioneel welzijn (5 items), sociale activiteiten (2 items), pijn (2 items), algemene gezondheidsperceptie (5 items) en algemene variabiliteit van de gezondheidsstatus in het afgelopen jaar (1 item) [29]. Verschillende studies hebben aangetoond dat patiënten met PDS lagere SF-36 scores hebben dan gemiddeld, niet alleen in verband met de fysieke beperkingen van de pathologie, maar ook door de psycho-emotionele en sociale implicaties [30]. De vragenlijst werd afgenomen bij de patiënten op tijdstippen T0 en T1.

Om in te grijpen in de gediagnosticeerde PDS, in overeenstemming met de medische referentiebeoordelaars om een alternatief therapeutisch pad te bewandelen, ondergingen de patiënten een behandeling met BT. Voor deze studie werd het BT-apparaat gebruikt: de Rayocomp PS 1000 Polar 4.0 Med (Rayonex Biomedical GmbH, Lennestadt, Duitsland). Het bestaat uit een ELF-MF-generator die een magnetisch veld uitzendt naar een stoffen kleed die de uitstralende elementen bevat (afbeelding 1). De ELF-MF's van het apparaat zijn onmerkbaar voor de patiënt en produceren geen visuele, auditieve, thermische of tactiele sensaties .



Afbeelding 1. Het Rayocomp PS 1000 Polar 4.0 Med Bioresonantieapparaat (BT) dat werd gebruikt om de geobserveerde patiënten te behandelen.

De patiënt moet op de BT-matras liggen, gepositioneerd op een gewone fysiotherapietafel, in rugligging en ontspannen, met ondergoed aan en ontdaan van alle persoonlijke verwijderbare metalen of elektrische elementen (juwelen, bril, mobiele telefoon, enz.), om elke mogelijke elektromagnetische storing voor de BT te beperken. De specifieke behandelprogramma's voor de behandelde pathologie worden geselecteerd via de software van de ELF-MFs generator die is aangesloten op de matras, in overeenstemming met de protocollen die zijn afgeleid van de ervaringen van Paul Schmidt [26]. Elke sessie omvatte de toepassing van een programma dat specifiek was ontworpen voor PDS, bestaande uit de 12 fasen die zijn aangegeven in tabel 1, waarbij elke sessie 65 minuten duurde. Elke patiënt onderging 1 sessie om de 48 uur gedurende ongeveer 1 maand, tot een totaal van 8 sessies.

Tabel 1. Specifiek programma ontworpen voor PDS voor het BT-apparaat dat in het onderzoek werd gebruikt.

Intern programmanummer	Programmafocust	Tijd
00.00	Analyse Voorbereiding	5 min
01.00	Vitalisatie	5 min
02.00	Acupunctuur en meridianen compleet	5 min
31.12	ATP-productie Colon	5 min
31.16	ATP Productie Dunne darmen	5 min
35.10	Afweer verhogen, basisprogramma	5 min
70.19	Spijverteringsorganen	10 min
46.00	Spijverteringsstelsel, fysiologie compleet	5 min
47.70	Prikkelbare Darm Syndroom (PDS)	5 min
75.10	Stress verminderen	5 min
31.50	Basis ontgiftingsprogramma	5 min
01.00	Vitalisatie	5 min

Gegevens worden gerapporteerd als absoluut aantal en frequentie. Lineaire gemengde modellen, met willekeurig intercept en willekeurige helling, werden toegepast om de mogelijke associatie tussen de tijdstippen van het onderzoek en Calprotectine te beoordelen. Tot slot werden er, om de variatie in de SF-36 score en in elke subschaal te beoordelen, gegeneraliseerde schattingsvergelijkingen (GEE's) toegepast met de Poisson optie.

SAS 9.4 voor Windows (SAS Institute Inc., Cary, NC, Verenigde Staten) werd gebruikt voor alle gegevensverwerking. We stelden het niveau van statistische significantie vast op $p < 0,05$ (2-zijdig).

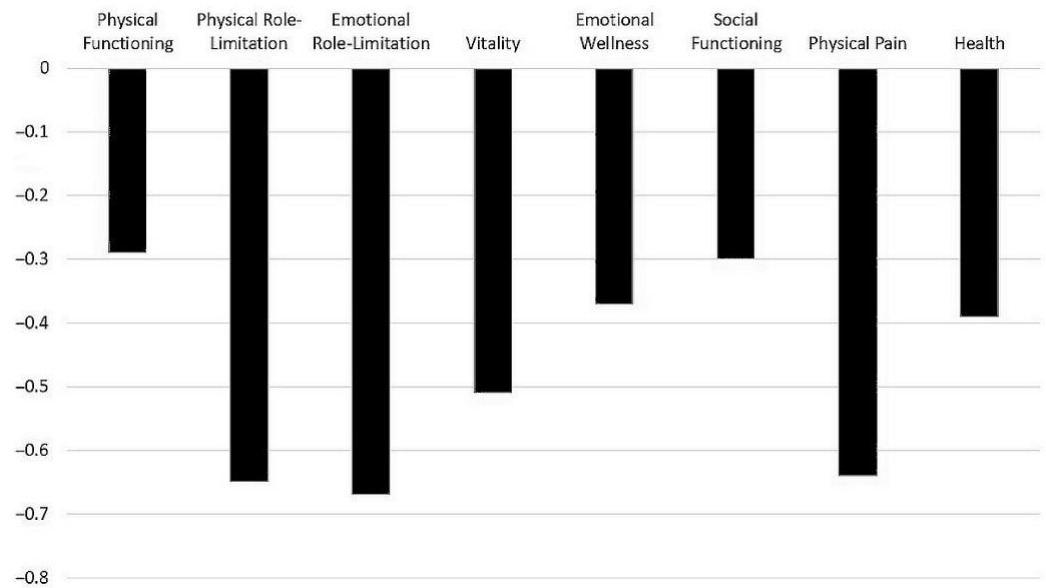
3. Resultaten

Op baseline werden 3 patiënten (15%) volgens de BSFS-classificatie geassocieerd als geconstipeerd (graad 1 of 2, PDS-C); 5 patiënten (25,0%) vertoonden een normale fecale kwaliteit (graad 3 of 4); en 12 patiënten (60,0%) vertoonden inconsistente ontlastingsvorming (graad 5 tot 7, PDS-D). Aan het einde van de studie meldde slechts 1 (5%) proefpersoon constipatie, terwijl 5 patiënten (25,0%) een inconsistente ontlastingsvorming hadden en de overige 14 proefpersonen (70%) een normale ontlastingsvorming vertoonden. Deze resultaten wijzen op een tendens tot normalisatie van de ontlastingskwaliteit bij patiënten behandeld met BT, vooral bij degenen met een inconsistente ontlastingsvorming op tijdstip T0.

Om te beoordelen of er een correlatie tussen FC-veranderingen en het tijdstip van het onderzoek kon worden gevonden, gebruikten we de lineaire mixed model benadering. Onafhankelijk van het tijdstip van het onderzoek was de gemiddelde waarde voor FC in de hele populatie $62,76 \pm 9,25$; de geschatte p was gelijk aan 33,3%, wat betekent dat bijna een derde van de totale variantie kon worden toegeschreven aan verschillen tussen de proefpersonen. Wanneer de verschillen tussen de tijdstippen in het model worden meegenomen, is de gemiddelde waarde voor FC statistisch significant hoger bij baseline ($\beta \pm SE: 34,27 \pm 8,21$; p -waarde $< 0,001$) vergeleken met de follow-up. De vergelijking tussen de twee modellen laat zien dat ongeveer 46,5% van de variantie tussen proefpersonen kan worden verklaard door tijd, wat betekent dat de interventie de gemiddelde waarde van FC halveerde. De verandering in de BSFS-score, indien opgenomen in het model, is niet statistisch significant en verandert niets aan de sterkte van de associatie tussen de tijdstippen van het onderzoek en Calprotectine.

Figuur 2 toont de schattingen van de gegeneraliseerde schattingsvergelijking (GEE) ($\beta \pm SE$) voor de vergelijking tussen tijdstippen van het onderzoek (waarbij follow-up het referentietijdstip is) voor de items van de SF-36; alle modellen werden gecorrigeerd voor Calprotectine spiegels (Supplementair materiaal Tabel S1). Fysieke-rolbeperking ($-0,65 \pm 0,22$; p -waarde = 0,004), emotionele-rolbeperking ($-0,68 \pm 0,24$; p -waarde = 0,006), vitaliteit ($-0,51 \pm 0,11$; p -waarde $< 0,001$) en fysieke-pijn ($-0,64 \pm 0,13$; p -waarde $< 0,001$) verbeterden met minstens 50% van baseline tot het einde van de studie; alle andere SF-36-items verbeterden ook significant, maar in mindere mate. Calprotectine was onafhankelijk en statistisch significant direct geassocieerd met fysieke pijn

($0,003 \pm 0,001$; p-waarde = 0,03) en vitaliteit ($0,002 \pm 0,0001$; p-waarde = 0,01); er kon geen tweede orde effect (tijd voor Calprotectine) worden aangetoond (wat betekent dat Calprotectine variatie direct geassocieerd is met pijn en vitaliteit, onafhankelijk van tijd).



Figuur 2. GEE schattingen ($\beta \pm SE$) voor de vergelijking tussen tijdstippen van het onderzoek voor de items van de SF-36.

4. Discussie

De observatie van de gegevens die we verzamelden in een kleine populatie van PDS + CLBP-patiënten benadrukt hoe de BT-behandeling zowel de fysieke (BSFS en Calprotectine) als de biopsychosociale (SF-36) parameters onder observatie significant verbeterde. Dit resultaat, hoewel voorlopig, betekent een vooruitgang in de behandeling van PDS.

PDS heeft een complexe en multifactoriële etiopathogenese [31]. Verschillende mechanismen zijn voorgesteld als mogelijke oorzaken van de pathologie, waarbij factoren zijn geïdentificeerd variërend van neuro-endocrine veranderingen van de hypothalamus-hypofyse-bijnieras (HPA) [32] tot verandering van de darmmicrobiota [31,33], subklinische darmonsteking [32,34] en verandering van de immunrespons van het lichaam [31,35].

Gezien de complexiteit van PDS is het moeilijk om een gerichte therapeutische aanpak te definiëren, die tot op heden voornamelijk gebaseerd is op het corrigeren van dieet en levensstijl, en op het toedienen van medicijnen alleen in bepaalde specifieke gevallen [36,37]. Daarom kan het nuttig zijn om nieuwe niet-invasieve en eenvoudig toe te passen therapieën te identificeren voor de behandeling van een dergelijk complex syndroom.

Recentelijk is de wereld van de mechanisch-fysische geneeskunde interesse gaan tonen in nieuwe grenzen, zoals QM. Dit nieuwe en nog grotendeels onontgonnen medische specialisme is gebaseerd op innovatieve ontdekkingen met betrekking tot de fysica van water, de samenhang van cellulaire interacties binnen weefsels en de interactie van ultrazwakke magnetische velden met de ionische systemen van de cellen zelf [38,39]. Menselijke celstralingen zijn zwak, maar ze zijn nog steeds boodschappers, elementen van cohesie en coördinatoren van de lichaamssystemen, in overeenstemming met de definitie van Biofields [40]. Deze eigenschap wordt "coherentie" genoemd [41] en definieert een complex netwerk van functionele verbindingen binnen levende wezens [42].

Aangezien deze mechanismen gebaseerd zijn op elektromagnetische interacties, werd BT ontwikkeld om de cellulaire activiteit en gezondheidstoestand van het lichaam te moduleren door middel van functioneel-corrigerende ELF-MFs. Verschillende studies hebben aangetoond hoe BT positieve effecten kan hebben in het menselijk lichaam, zoals vermindering van ontstekingen, immunomodulatie en verhoogde regeneratie [15]. Dergelijke effecten treden op in meerdere systemen van het lichaam, waaronder de darmen [26] en het bewegingsapparaat [20].

Onze pilotstudie laat zien hoe de ontlastingskwaliteit van onze patiënten een algemene verbetering liet zien; op tijdstip T1 bevond 70% van de patiënten zich in het normale bereik volgens de BSFS (gradaties 3-4) [12].

Bovendien wijst deze studie op een significante verbetering van de FC-waarden van de patiënten die met BT werden behandeld. Deze bevindingen komen overeen met wat al eerder werd belicht in enkele studies over de doeltreffendheid van BT bij de behandeling van darmproblemen [26,43]. Deze verbetering zou kunnen worden toegeschreven aan het vermogen van BT om in te werken op de ontstekingsprocessen die aan de gang zijn in de doelweefsels, waarschijnlijk via een interleukine-afhankelijk mechanisme [44].

De waargenomen verbetering van de FC-waarden volgt nauwkeurig de trend van de waarden voor levenskwaliteit die door de patiënten werden benadrukt aan de hand van de SF-36 subschalen. In feite vertoonden alle SF-36 waarden een significante verbetering met betrekking tot fysieke rolbeperking, emotionele rolbeperking, vitaliteit en fysieke pijn, wat een nauwe correlatie aantoont tussen darmontsteking en de levenskwaliteit van de patiënt. In dit verband hebben andere onderzoeken het verband aangetoond tussen FC-niveaus en de levenskwaliteit van sommige subgroepen van patiënten die lijden aan darmpathologieën [45,46]. Volgens onze bevindingen lijkt FC een sterke voorspeller te zijn van symptomen die de levenskwaliteit van PDS-patiënten kunnen verslechteren. Bovendien zou het niveau van darmontsteking dat gemiddeld wordt waargenomen bij PDS-patiënten door middel van Calprotectine dosering suggereren dat, zelfs bij afwezigheid van een duidelijke ontstekingscomponent die typisch is voor IBD (met een cut-off die in de literatuur variabel wordt aangegeven van 50 mcg/g tot meer dan 120 mcg/g [47,48]), er bij aanwezigheid van PDS nog steeds een niveau van subklinische ontsteking kan zijn die de symptomen kan verergeren en in stand houden [14].

Van alle SF-36 parameters is het feit dat de fysieke pijn van de patiënten ook verminderde, in termen van zowel buikpijn als musculoskeletale pijn, vooral als CLBP, bijzonder relevant. Gezien de indringendheid van CLBP in het leven van mensen met PDS [8,9], lijkt het feit dat BT hun ervaren pijn verminderde interessant en de aandacht waard.

Belangrijk is dat er in het onderzoek geen ongewenste voorvallen of bijwerkingen werden gemeld die verband hielden met het apparaat, de behandeling of het protocol.

Met betrekking tot deze pilotstudie is het belangrijk om een aantal beperkingen te benadrukken. Ten eerste was het, gezien de observerende retrospectieve aard, onmogelijk om een grote en homogene steekproef te selecteren, vooral wat de verdeling tussen mannen en vrouwen betreft. De kleine steekproefomvang, ondanks het feit dat de geobserveerde patiënten afkomstig waren uit een ziekenhuis met een intrinsiek hoog aantal algemene gebruikers, vloeit voort uit het feit dat BT, net als andere instrumentele therapieën, tot op heden nog steeds een aanvullende therapie is voor PDS en/of CLBP en andere aandoeningen, eerder dan een eerstelijnsbehandeling, zoals farmacologische, nutritionele of chirurgische interventies [49,50]. Daarom is tot op heden het aantal patiënten dat, in samenspraak met hun gespecialiseerde arts, een dergelijk traject volgt, nog steeds vrij beperkt in vergelijking met de totale populatie die lijdt aan PDS. De meeste patiënten volgden een conventioneel behandeltraject, waardoor het moeilijk is om een groot aantal personen te observeren die behandeld worden met een alternatieve aanpak buiten een speciale experimentele setting. Bovendien was het omwille van tijd en dataverzameling niet mogelijk om de aanwezigheid van een controlegroep of een follow-up te plannen.

Toekomstige studies over dit onderwerp moeten vanaf het begin worden opgezet als RCT's met follow-ups en een grotere en beter gespreide steekproef om deze beperkingen te omzeilen. Het kan bijzonder nuttig zijn om gestratificeerde steekproeven te gebruiken op basis van geslacht, leeftijd en PDS subtype. Bovendien stellen we voor om een controlegroep te gebruiken die een schijnbehandeling ondergaat met het BT-apparaat uitgeschakeld om de invloed van het placebo-effect op de resultaten te controleren. In feite kunnen we niet uitsluiten dat de gunstige effecten van BT in onze studie gerelateerd zijn aan toevallige elementen, dus toekomstige studies zijn nodig om onze hypothese juist of onjuist te bewijzen. De resultaten van deze observationele pilotstudie zijn bemoedigend, althans wat betreft de werkzaamheid van BT op korte termijn voor PDS met CLBP, hoewel de gegevens met de nodige voorzichtigheid moeten worden geanalyseerd.

Naast de voorgestelde strategieën om de geïdentificeerde beperkingen in te perken, is het noodzakelijk om nieuwe studies over het onderwerp te produceren om ook te verduidelijken hoe BT-effecten kunnen variëren afhankelijk van specifieke blootstellingsparameters of beoogde celtypes, evenals onderliggende pathologische mechanismen [51]. In dit opzicht zou het nuttig kunnen zijn om uitgebreid bloedonderzoek, biopsie en colonoscopisch onderzoek van het darmstelsel uit te voeren om een duidelijker beeld te krijgen van de invloed van BT op de gezondheidstoestand van de doelweefsels [52].

Het zou ook belangrijk zijn om grondig te onderzoeken, door middel van specifieke vragenlijsten en instrumentele analyses, hoe deze therapie de psycho-emotionele en sociale aspecten gerelateerd aan PDS met CLBP kan corrigeren [30]. Dit is vooral waar als je bedenkt hoe musculoskeletale disfuncties de neiging hebben om na verloop van tijd nog meer stoornissen te veroorzaken, zoals depressie en kinesiofobie [53,54]. Bovendien zou het nuttig kunnen zijn om na te denken over geavanceerde instrumenten die de psychofysiologische toestand van patiënten met musculoskeletale en psycho-emotionele disfuncties kunnen objectiveren, wat ook hun therapietrouw met actieve en passieve behandelingen in gevaar zou kunnen brengen [55-57].

Als laatste opmerking willen we erop wijzen dat de QM zich sterk aan het vestigen is in medische specialismen [58-60], en we wachten op verificatie van verdere toepassingen die de tand des tijds doorstaan.

5. Conclusions

BT lijkt effectief te zijn voor PDS-patiënten. Gezien de niet-invasiviteit, de relatief lage kosten en de gunstige effecten van deze behandeling, wordt sterk aangeraden om deze benadering verder te onderzoeken bij patiënten die lijden aan PDS en andere pijnlijke en invasieve pathologieën. In feite is het, gezien de klinische en biopsychosociale invasiviteit van PDS, belangrijk om nieuwe benaderingen te onderzoeken, vooral als ze behoren tot zeer recente medische specialismen, zoals in het geval van QM. Deze onderzoeken zullen ons in staat stellen om te begrijpen of deze technieken significante therapeutische eigenschappen hebben.

Aangezien het gebied van instrumentele, alternatieve en complementaire therapieën typisch gericht is op rehabilitatie, is de verspreiding van deze technieken in de gastro-enterologie momenteel beperkt, met als gevolg dat het onderzoek naar de effectiviteit van deze behandelingen wordt vertraagd.

Het zou wenselijk zijn om een nog grotere dialoog tot stand te brengen tussen interne geneeskunde en orgaangeneeskunde en de revalidatiesector om het onderzoek naar innovatieve therapeutische benaderingen zoals BT of andere revalidatietechnieken te versnellen ten behoeve van patiënten die lijden aan spier- en skeletaandoeningen of aandoeningen die verband houden met organen.

Aanvullende materialen: De volgende ondersteunende informatie kan worden gedownload op: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/medicina60071099/s1>, Tabel S1: Generalized estimating equations (GEE) schattingen ($\beta \pm SE$), en relatieve p-waarde voor de vergelijking tussen tijdstippen van het onderzoek (waarbij follow-up het referentietijdstip is) voor de items van de SF-36, alle modellen waren aangepast voor Calprotectine niveau.

Bijdragen van auteurs: Conceptualisatie, G.B., G.A.P., P.G. en M.P.; methodologie, G.B. en D.H.; software, A.D.I.; validatie, G.B. en M.P.; formele analyse, A.D.I.; onderzoek, G.B., B.P. en A.M.; bronnen, G.B. en M.P.; data curatie, A.D.I.; schrijven-ontwerpen-voorbereiding, G.B. en L.P.; schrijven- review en redactie, L.P., P.E.G. en R.P.; visualisatie, G.B. en R.P.; supervisie, M.P.; projectadministratie, G.B.; fondsenwerving, G.B. en M.P. Alle auteurs hebben de gepubliceerde versie van het manuscript gelezen en goedgekeurd.

Financiering: Dit onderzoek ontving geen externe financiering.

Verklaring Institutional Review Board: Van ethische beoordeling en goedkeuring werd afgezien voor dit onderzoek vanwege het feit dat het revalidatieprotocol waaraan de patiënten werden onderworpen veilig is en toegankelijk is voor alle patiënten die geen specifieke contra-indicaties benadrukken voor de eerste klinische evaluatie die nodig is voor alle patiënten die toegang hebben tot de faciliteit waar het onderzoek wordt uitgevoerd; bovendien vormt het protocol geen experimentele praktijk, omdat het hetzelfde beoordelings- en therapeutische protocol is dat wordt gebruikt voor alle patiënten die geen van de bovengenoemde contra-indicaties vertonen. Op grond van al deze overwegingen en het ontbreken van onweerlegbare nationale wetgeving met betrekking tot de noodzaak om retrospectieve en/of niet-farmacologische observationele studies voor te leggen aan een ethische commissie, was een normale goedkeuring van de ethische commissie niet vereist.

Verklaring van geïnformeerde toestemming: Schriftelijke geïnformeerde toestemming werd verkregen bij inschrijving van deelnemers die bereid en in staat waren.

Verklaring beschikbaarheid gegevens: De in dit onderzoek gepresenteerde gegevens kunnen, vanwege het behoud van de privacy van geïnteresseerde partijen, beschikbaar worden gesteld na gemotiveerd en redelijk particulier verzoek aan de corresponderende auteur.

Belangenverstrengeling: De auteurs verklaren geen belangenconflicten te hebben.

Referenties

1. Saha, L. Prikkelbare darm syndroom: Pathogenese, diagnose, behandeling en evidence-based geneeskunde. *World J. Gastroenterol.* **2014**, *20*, 6759. [CrossRef] [PubMed].
2. Barbalho, S.M.; Goulart, R.D.A.; Araújo, A.C.; Guiguer, É.L.; Bechara, M.D. Prikkelbare darmsyndroom: Een overzicht van de algemene aspecten en de mogelijke rol van vitamine D. *Expert Rev. Gastroenterol. Hepatol.* **2019**, *13*, 345-359. [CrossRef] [PubMed]
3. Priya, O.; Parr, H.; Barberio, B.; Black, C.J.; Savarino, E.V.; Ford, A.C. Wereldwijde prevalentie van Prikkelbare Darm Syndroom volgens Rome III of IV criteria: Een systematische review en meta-analyse. *Lancet Gastroenterol. Hepatol.* **2020**, *5*, 908-917.
4. Lacy, B.E.; Patel, N.K. Rome criteria en een diagnostische benadering van het Prikkelbare Darm Syndroom. *J. Clin. Med.* **2017**, *6*, 99. [CrossRef] [PubMed]
5. Mayer, E.A.; Ryu, H.J.; Bhatt, R.R. De neurobiologie van het prikkelbare darmsyndroom. *Mol. Psychiatry* **2023**, *28*, 1451-1465. [CrossRef].
6. Carabotti, M.; Scirocco, A.; Maselli, M.A.; Severi, C. De darm-hersenas: Interactions between enteric microbiota, central and enteric nervous systems. *Ann. Gastroenterol. Q. Publ. Hell. Soc. Gastroenterol.* **2015**, *28*, 203-209.
7. Gallenga, C.E.; Mura, M.; Gallenga, P.E. Suggesties over darm-oog cross-talk: Over het chalazion. *Int. J. Ophthalmol.* **2022**, *15*, 1566. [PubMed].
8. Shiha, M.G.; Aziz, I. Fysieke en psychologische comorbiditeiten geassocieerd met Prikkelbare Darm Syndroom. *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2021**, *54*, S12-S23. [CrossRef]
9. Longstreth, G.F. Het vermijden van onnodige chirurgie bij Prikkelbare Darm Syndroom. *Gut* **2007**, *56*, 608-610. [CrossRef].
10. Maxton, D.G.; Morris, J.; Whorwell, P.J. Nauwkeurigere diagnose van het prikkelbare darmsyndroom door het gebruik van 'niet-colonische' symptomatologie. *Gut* **1991**, *32*, 784-786. [CrossRef].
11. Van Oudenhove, L.; Vandenbergh, J.; Demyttenaere, K.; Tack, J. Psychosociale factoren, psychiatrische aandoeningen en functionele maagdarmstoornissen: Een historisch perspectief. *Spijvertering* **1954**, *82*, 201-210. [CrossRef].
12. Blake, M.R.; Raker, J.M.; Whelan, K. Validiteit en betrouwbaarheid van de Bristol Stool Form Scale bij gezonde volwassenen en patiënten met diarree-predominant Prikkelbare Darm Syndroom. *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2016**, *44*, 693-703. [CrossRef] [PubMed].
13. Ayling, R.M.; Kok, K. Fecaal calprotectine. *Adv. Clin. Chem.* **2018**, *87*, 161-190.
14. Melchior, C.; Aziz, M.; Aubry, T.; Gourcerol, G.; Quillard, M.; Zalar, A.; Coëffier, M.; Dechelotte, P.; Leroi, A.M. Ducrotté, P. Identificeert het calprotectineniveau een subgroep onder patiënten die lijden aan het Prikkelbare Darm Syndroom? Resultaten van een prospectieve studie. *Verenigd Eur. Gastroenterol. J.* **2017**, *5*, 261-269. [CrossRef] [PubMed].
15. Barassi, G.; Proietti, M.; Spaggiari, P.; Colombo, A. Quantum Medicine and the Immune System. In *Handbook of Cancer and Immunology*, 1st ed.; Springer International Publishing: New York, NY, USA, 2023; pp. 1-24.
16. Gonzalez, M.J.; Sutherland, E.; Olalde, J. Quantum functionele energiegeneeskunde: De volgende grens van herstellende geneeskunde. *J. Restor. Med.* **2020**, *9*, 1-7. [CrossRef].
17. Faramarzpour, M.; Ghaderinia, M.; Abadijoo, H.; Aghababa, H. The Possibility of Quantum Medicine in Cancer Research: Een overzicht. *Biophys. Rev. Lett.* **2021**, *16*, 21-40. [CrossRef]
18. Paolo, D.I. Kwantumfysica tussen materie, informatie en bewustzijn: Het geval van Quantum Geneeskunde. *Turk. Online J. Educ. Technol.* **2022**, 187-193. Online beschikbaar: https://www.researchgate.net/profile/Traci-Eshelman-Ramey/publication/372782409_Homelessness_Liaisons%20%80%99_Strategies_to_Promote_School_Connectedness_During_Extended_School_Closures/links/64c83ba9862f8d2999873fee/Homelessness-Liaisons-Strategies-to-Promote-School-Connectedness-During-Extended-School-Closures.pdf#page=191 (geraadpleegd op 22 mei 2024).
19. Barassi, G.; Pokorski, M.; Pellegrino, R.; Supplizi, M.; Prosperi, L.; Marinucci, C.; Di Simone, E.; Mariani, C.; Younes, A.; Di Iorio, A. Kwantumgeneeskunde: A role of extremely low-frequency magnetic fields in the Management of Chronic Pain. In *Integrative Clinical Research*, 1st ed.; Springer International Publishing: New York, NY, USA, 2022; pp. 23-28.
20. Foletti, A.; Baron, P. Naar een biofysische benadering van verschillende niveaus van lage rugpijn. In Proceedings of the 2016 Progress in Electromagnetic Research Symposium (PIERS), Shanghai, China, 8-11 August 2016; pp. 592-595.
21. Emelyanov, V.A.; Klimentenko, P.D.; Baranov, V.V.; Klimentenko, D.P.; Rybakov, V.A.; Siakerski, V.S. Gebruik van bioresonantie-effecten voor medische diagnostiek en therapie. In Proceedings of the European Microwave Conference (EuMC) 2009, Rome, Italië, 29 september-1 oktober 2009; pp. 1591-1594.
22. Ebrahimi, M.; Sharifov, S.; Salili, M.; Chernosova, L. An introduction to impact of bio-resonance technology in genetics and epigenetics. *Epigenetica Territ. Cancer* **2015**, 495-513. [CrossRef]
23. Foletti, A.; Grimaldi, S.; Lisi, A.; Ledda, M.; Liboff, A.R. Bio-elektromagnetische geneeskunde: De rol van resonantiesignalering. *Electromagn. Biol. Med.* **2013**, *32*, 484-499. [CrossRef].
24. Badau, D.; Badau, A.; Trambitas, C.; Trambitas-Miron, D.; Moraru, R.; Stan, A.A.; Oancea, B.M.; Turcu, I.; Grosu, E.F.; Grosu, V.T.; et al. Verschillen tussen actieve en semi-actieve studenten met betrekking tot de parameters van lichaamssamenstelling met behulp van bioimpedantie en magnetische bioresonantie technologieën. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 7906. [CrossRef].
25. Muresan, D.; Salcudean, A.; Sabau, D.C.; Bodo, C.R.; Grecu, I.G. Bioresonantietherapie kan depressie behandelen. *J. Med. Life* **2021**, *14*, 238. [CrossRef] [PubMed].
26. Dartsch, P.C.; Heimes, D. Bioresonantie volgens Paul Schmidt (BaPS) en de gunstige effecten ervan op de integriteit van de darmbarrière in vitro. *Adv. Bioeng. Biomed. Sci. Res.* **2022**, *5*, 180-185.

27. De Sanctis, V.; Soliman, A.T.; Daar, S.; Tzoulis, P.; Fiscina, B.; Kattamis, C. Retrospectieve observationele studies: Licht en schaduw voor medische schrijvers. *Acta Bio Medica Atenei Parm.* **2022**, *93*, e2022319.
28. Winter, E.M.; Maughan, R.J. Vereisten voor ethische goedkeuringen. *J. Sports Sci.* **2009**, *27*, 985. [[CrossRef](#)].
29. Ware, J.E. SF-36 gezondheidsenquête. Handleiding en interpretatiegids. *Health Inst.* **1993**, *6*, 1-6.
30. Trindade, I.A.; Melchior, C.; Törnblom, H.; Simrén, M. Kwaliteit van leven bij Prikkelbare Darm Syndroom: Exploring mediating factors through structural equation modelling. *J. Psychosom. Res.* **2022**, *159*, 110809. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
31. Chen, Y.; Feng, S.; Li, Y.; Zhang, C.; Chao, G.; Zhang, S. Gut microbiota and intestinal immunity-A crosstalk in irritable bowel syndrome. *Immunologie* **2024**, *172*, 1-20. [[CrossRef](#)].
32. Ng, Q.X.; Soh, A.Y.; Loke, W.; Lim, D.Y.; Yeo, W.S. De rol van ontsteking bij prikkelbare darm syndroom (PDS). *J. Inflamm. Res.* **2018**, *21*, 345-349. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Pittayanon, R.; Lau, J.T.; Yuan, Y.; Leontiadis, G.I.; Tse, F.; Surette, M.; Moayyedi, P. Darmmicrobiota bij patiënten met prikkelbare darm syndroom - Een systematische review. *Gastroenterology* **2019**, *157*, 97-108. [[CrossRef](#)]
34. Georgescu, D.; Iurciuc, M.S.; Petre, I.; Georgescu, L.A.; Szasz, F.; Ionita, I.; Ancusa, O.E.; Ionita, M.; Lighezan, D. Chronic pelvic pain and irritable bowel syndrome: Is subclinical inflammation bridging the gap. *Rev. De Chim.* **2019**, *70*, 3634-3637. [[Ref](#)]
35. Aguilera-Lizarraga, J.; Hussein, H.; Boeckxstaens, G.E. Immuunactivatie bij prikkelbare darmsyndroom: Wat is het bewijs? *Nat. Rev. Immunol.* **2022**, *22*, 674-686. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
36. Camilleri, M. Diagnose en behandeling van het prikkelbare darmsyndroom: Een overzicht. *Jama* **2021**, *325*, 865-877. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
37. Brenner, D.M.; Sayuk, G.S. Huidige door de Amerikaanse Food and Drug Administration goedgekeurde farmacologische therapieën voor de behandeling van prikkelbare darmsyndroom met diarree. *Adv. Ther.* **2022**, *37*, 83-96. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
38. Freund, J.A.; Schimansky-Geier, L.; Hänggi, P. Frequentie- en fasesynchronisatie in stochastische systemen. *Chaos Interdiscip. J. Nonlinear Sci.* **2003**, *13*, 225-238. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
39. Jerman, I.; Berden, M.; Ružič, R. Biological influence of ultraweak supposedly EM radiation from organisms mediated through water. *Electro-Magnetobiology* **1996**, *15*, 229-244. [[CrossRef](#)].
40. Rubik, B. De bioveldehypothese: De biofysische basis en rol in de geneeskunde. *J. Altern. Complement. Med.* **2002**, *8*, 703-717. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
41. Liboff, A.R. De Warburg-hypothese en zwakke ELF-bio-interacties. *Electromagn. Biol. Med.* **2020**, *39*, 45-48. [[CrossRef](#)].
42. Montagnier, L.; Del Giudice, E.; Aïssa, J.; Lavalée, C.; Motschwiller, S.; Capolupo, A.; Polcari, A.; Romano, P.; Tedeschi, A.; Vitiello, G. Transduction of DNA information through water and electromagnetic waves. *Electromagn. Biol. Med.* **2015**, *34*, 106-112. [[CrossRef](#)].
43. Karakos, P.; Grigorios, T.; Theodoros, K.; Theodoros, L. De effectiviteit van bioresonantiemethode op de menselijke gezondheid. *Open Epidemiol. J.* **2019**, *8*, 1-8. [[CrossRef](#)]
44. Chepurnaya, S.L. Het gebruik van bioresonantietherapie bij de activering van T-lymfocyten door interleukines. In Proceedings of the XXIII International Conference "Theoretical and Clinical Aspects of the Application of Bioresonance and Multiresonance Therapy", Moscow, Russia, 21-22 April 2017; Electronic Library IMEDIS. Volume 25, pp. 105-108.
45. Beaufile, F.; Mas, E.; Mittaine, M.; Addra, M.; Fayon, M.; Delhaes, L.; Clouzeau, H.; Galode, F.; Lamireau, T.; Bui, S.; et al. Verhoogd fecaal calprotectine is geassocieerd met slechtere gastro-intestinale symptomen en scores voor levenskwaliteit bij kinderen met mucoviscidose. *J. Clin. Med.* **2020**, *9*, 4080. [[CrossRef](#)].
46. Ardelean, M.V.; Kundnani, N.R.; Sharma, A.; Dumitru, M.; Buzas, R.; Rosca, C.I.; Dahdal, D.; Ottman, N.; Ardelean, O.F.; Daniel-Marius, D.S.; et al. Fecal calprotectin-a valuable predictor of microscopic colitis. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* **2022**, *26*, 9382-9392. [[PubMed](#)]
47. Catanzaro, R.; Maugeri, A.; Sciuto, M.; He, F.; Balakrishnan, B.; Marotta, F. Rationeel gebruik van fecale calprotectine bij het prikkelbare darmsyndroom en inflammatoire darmziekten. *Acta Medica Iran.* **2021**, *59*, 197-202. [[CrossRef](#)].
48. El-Mrasey, I.M.; Shamaa, G.T.; Issa, M.A.; Hussein, M.Z.; Selim, A.F. Psychimmunologische aspecten en kwaliteit van leven bij patiënten met Prikkelbare Darm Syndroom. *Int. Neuropsychiatr. Dis. J.* **2023**, *20*, 101-111. [[CrossRef](#)].
49. Paine, P. Huidige en toekomstige behandelingen voor pijn bij PDS. *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2021**, *54*, S75-S88. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
50. Tetali, B.; Suresh, S. Behandeling van het prikkelbare darmsyndroom: Een verhalend overzicht. *Transl. Gastroenterol. Hepatol.* **2024**, *9*, 26. [[CrossRef](#)].
51. Mannerling, A.C.; Simkó, M.; Mild, K.H.; Mattsson, M.O. Effecten van blootstelling aan 50-Hz magnetische velden op de vorming van superoxide radicaal anion en inductie van HSP70 in menselijke K562 cellen. *Radiat. Environ. Biophys.* **2010**, *49*, 731-741. [[CrossRef](#)].
52. Black, C.J. Diagnose en onderzoek van het prikkelbare darmsyndroom. *Aliment. Pharmacol. Ther.* **2021**, *54*, S33-S43. [[CrossRef](#)].
53. Brindisino, F.; Garzonio, F.; Di Giacomo, G.; Pellegrino, R.; Olds, M.; Ristori, D. Depressie, angst voor herletsel en kinesiofobie resulteerden in slechtere pijn, levenskwaliteit, functie en mate van terugkeer naar sport bij patiënten met schouderinstabiliteit: Een systematische review. *J. Sports Med. Phys. Fit.* **2023**, *63*, 598-607. [[CrossRef](#)].
54. Malfliet, A.; Coppieters, I.; Van Wilgen, P.; Kregel, J.; De Pauw, R.; Dolphens, M.; Ickmans, K. Hersenveranderingen geassocieerd met cognitieve en emotionele factoren bij chronische pijn: Een systematische review. *Eur. J. Pain* **2017**, *21*, 769-786. [[CrossRef](#)]

55. Perpetuini, D.; Russo, E.F.; Cardone, D.; Palmieri, R.; Filippini, C.; Tritto, M.; Pellicano, F.; De Santis, G.P.; Pellegrino, R.; Calabrò, R.S.; et al. Psychophysiological Assessment of Children with Cerebral Palsy during Robotic-Assisted Gait Training through Infrared Imaging. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2022**, *19*, 15224. [[CrossRef](#)].
56. Jamalouei, R. Onderzoek naar de effectiviteit van acceptatie- en commitmenttherapie op therapietrouw en pijnintensiteit bij patiënten met Prikkelbare Darm Syndroom. *J. Res. Behav. Sci.* **2023**, *21*, 22-31.
57. Salazar-Méndez, J.; Leão Ribeiro, I.; Garrido-Castillo, M.; Gacitúa, J. Effecten van pijnneurowetenschappelijke educatie op psycho-emotionele en cognitieve variabelen bij mensen met chronische pijn aan het bewegingsapparaat: Een systematisch overzicht van gerandomiseerde klinische onderzoeken. *Eur. J. Physiother.* **2024**, *26*, 33-41. [[CrossRef](#)].
58. Franceschelli, S.; D'Andrea, P.; Farina, M.; Gallenga, C.E.; Grilli, A.; Pesce, M.; Di Donato, A.; Lucchetta, D.; Ambrosini, G.; Benedetti, S.; et al. Short term effects of extremely low irradiance photobiomodulation on retinal function, in age related macular degeneration. *Eur. J. Ophthalmol.* **2024**. [[CrossRef](#)].
59. Bisiani, J.; Anugu, A.; Pentyala, S. It's Time to Go Quantum in Medicine. *J. Clin. Med.* **2023**, *12*, 4506. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
60. Goswami, A.; Onisor, V.R. *Quantum Integrative Medicine: A New Paradigm for Health, Disease Prevention, and Healing*; Monkfish Book Publishing: Rhinebeck, NY, USA, 2023.

Disclaimer/opmerking uitgever: De verklaringen, meningen en gegevens in alle publicaties zijn uitsluitend die van de individuele auteur(s) en bijdrager(s) en niet van MDPI en/of de uitgever(s). MDPI en/of de uitgever(s) wijzen verantwoordelijkheid af voor enig letsel aan personen of eigendommen als gevolg van ideeën, methoden, instructies of producten waarnaar in de inhoud wordt verwezen.