

DE MEERWAARDE VAN ECHOGELEIDE PERCUTANE THERAPEUTISCHE ELECTROLYSE BIJ TENDINOPATHIE KLACHTEN

EEN LITERATUURSTUDIE



COPYRIGHT: EPTE BEHANDELING – PERCUTANE ELECTROLYSE THERAPIE | FYSIOTHERAPIE KENAMJU HAARLEM

Student: Winkelaar M.P.

Studentnummer: 313320

Scriptiebegeleider/ supervisor: Dijkhuizen A.

Datum/Date : November 2018

HANZEHOGESCHOOL GRONINGEN | OPLEIDING FYSIOTHERAPIE

 **Hanzehogeschool
Groningen**
University of Applied Sciences
Academie voor Gezondheidsstudies

Voorwoord

Voor u ligt de literatuurstudie 'de meerwaarde van echogeleide percutane therapeutische electrolyse bij tendinopathie klachten'. De literatuurstudie is geschreven in de periode september 2018 tot en met november 2018. Dit in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Fysiotherapie aan de Hanzehogeschool te Groningen en in opdracht van de fysiotherapiepraktijk 'Fysiotherapie Groningen'.

Fysiotherapie Groningen heeft in samenwerking met een hogeschooldocent aan de Hanzehogeschool de opdracht voor deze literatuurstudie geformuleerd. In overleg met mijn begeleidend docent, Annemarie Dijkhuizen, heb ik de opdracht verduidelijkt, vorm gegeven en hierbij de onderzoeksvraag opgesteld. Mijn begeleidend docent heeft mij tijdens de uitvoering van dit onderzoek geholpen bij het verhelderen en verduidelijken van de verscheidene onderdelen.

Bij deze wil ik haar graag bedanken voor de prettige, fijne begeleiding en de ondersteuning tijdens dit onderzoek. Ook wil ik Fysiotherapie Groningen bedanken voor de mogelijkheid van dit onderzoek.

Tevens wil ik mijn medestudenten bedanken voor de gezamenlijke momenten van overleg en de feedback op de verschillende documenten. In het bijzonder wil ik nog mijn ouders en mijn vriendin bedanken. Zij hebben mijn literatuuronderzoek meerdere malen voorzien van feedback, wat maakt dat ik tot dit eindresultaat gekomen ben.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Mick Winkelaar

Groningen, 12-11-2018

Abstract

Introduction: This research was performed in order to find out if ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (US-EPI) is a valid treatment for tendinopathies in the human body. The treatment is mostly compared to other treatments or in groups.

Method: A literature study is performed at the Hanzehogeschool in Groningen from September 2018 to November 2018. MESH-terms and free search terms were used in the databases of PubMed, Cochrane and PEDro. Different articles that were found had to be about US-EPI compared to different interventions for tendinopathy. A checklist was used from Cochrane Library called: "Therapie en preventie (interventie)" in order to measure found articles.

Results: Six studies were included in this study. Two Randomized Clinical Trials, two Controlled Clinical Trials, a Consecutive Case Serie and a Prospective Study. Five out of six studies showed results with a significant drop in pain and functional complaints and a significant improvement in mobility and loadability. The results are about patellar tendinopathy, subacromial pain syndrome and lateral epicondylitis. One study showed no significance because it had no p-values.

Conclusion: The included studies of this literature study show that the treatment method US-EPI in combination with an eccentric exercise program gives positive results with regard to a tendinopathy. This involves patellar tendinopathy, a tendinopathy of the infraspinatus and an epicondylitis lateralis. The result shows a decrease in pain and functional complaints and an improvement in mobility and load capacity. The treatment appears to be safe and shows no recurrence rates in the short and long term. Future studies are recommended to include a placebo, control and intervention group.

Keywords: US-EPI, Eccentric, Treatment, Tendinopathy, Galvanic

Samenvatting

Aanleiding: De meest voorkomende klacht aan het bewegingsapparaat onder de Nederlandse bevolking is tendinopathie. Deze klacht komt voor bij zowel sporters als niet-sporters. Hedendaags wordt een tendinopathie klacht behandeld door middel van excentrisch trainen, shockwave therapie of een corticosteroiden injectie. Uit recente literatuur blijkt echter dat geen van deze behandelingen leidt tot een volledig herstel van de patiënt. Tegenwoordig is er een recent ontwikkelde behandeltechniek ontwikkeld die het herstel van deze klacht zou kunnen verwezenlijken namelijk, Echogeleide Percutane Therapeutische Electrolyse (EPTE). Het doel van deze literatuurstudie is om te onderzoeken in hoeverre de huidige EPTE behandeling van meerwaarde is ten opzichte van andere veel gebruikte fysiotherapeutische behandelmethoden bij de behandeling van tendinopathie. De onderzoeksvraag luidt dan ook: 'wat is de meerwaarde van echogeleide percutane therapeutische electrolyse bij tendinopathie klachten?'

Methode: In de periode van september 2018 tot en met november 2018 is er een literatuurstudie uitgevoerd aan de Hanzehogeschool te Groningen. Er is op systematische wijze gebruik gemaakt van de databanken PubMed, Cochrane en PEDro. Om artikelen te includeren is er gebruik gemaakt van vooraf opgestelde in-en exclusiecriteria. Voor de beoordeling van de geïncludeerde artikelen is de Cochrane-checklist gebruikt. Daarnaast is ook de CBO-classificatie Level of Evidence gebruikt.

Resultaten: Er zijn zes studies geïncludeerd, waarvan twee Randomized Clinical Trials, twee Controlled Clinical Trials, een Consecutive Case Serie en een Prospective Study. Uit de resultaten blijkt dat vijf van de zes studies een significante afname laten zien op de uitkomstmaten pijn en functionele klachten en een significante verbetering op mobiliteit en belastbaarheid. Het gaat hier om klachten bij patellaire tendinopathie, het subacromiaal pijnsyndroom en epicondylitis lateralis. Een studie is niet beoordeeld op significantie wegens ontbreken van p-waarden.

Conclusie: Uit de geïncludeerde studies van deze literatuurstudie komt naar voren dat de behandelmethode EPTE in combinatie met een excentrisch oefenprogramma positieve resultaten geeft met betrekking tot een tendinopathie. Het gaat hierbij om een patellaire tendinopathie, een tendinopathie van de infraspinaus en een epicondylitis lateralis. Het resultaat toont een afname van pijn en functionele klachten en een verbetering van de mobiliteit en de belastbaarheid. De behandeling blijkt veilig en toont geen terugval ratio op de korte en lange termijn. Toekomstige studies wordt aanbevolen een placebo-, controle- en een interventiegroep te includeren.

Sleutelwoorden: EPTE, Excentrisch, Behandeling, Tendinopathie, Galvanisch

Inhoudsopgave

Inleiding	6
Methode	8
Resultaten	10
Discussie	17
Conclusie en aanbevelingen	19
Verwijzingen	20
Bijlage 1: Zoektermen.....	24
Bijlage 2: Zoekstreng	25
Bijlage 3: Cochrane checklist RCT's	26
Bijlage 4: Cochrane checklist en het Level of evidence	27
Bijlage 5: Meetinstrumenten	28

Inleiding

De klacht tendinopathie is een veelvoorkomende klacht aan het bewegingsapparaat onder de Nederlandse bevolking. In de onderste extremiteit is het met een incidentie van 10,52 (per 1000 personen per jaar) en een prevalentie van 11,83 (per 1000 personen per jaar) de meest voorkomende klacht die (3,0% en 3,9% van alle klachten van het bewegingsapparaat) bij de huisarts bekend is (1).

Ook bij sporters is tendinopathie een veelvoorkomende blessure. Professionele atleten kennen hierin de hoogste prevalentie, waarbij de jumper's knie bij 4,5% van de volleyballers en 3,2% van de basketballers voorkomt (2). Bij de recreatieve volleyballers en basketballers is dit 1,2% en 1,4% (3). Een achilles tendinopathie komt bij 0,7-0,9% van de hardlopers voor terwijl dit bij de lange afstand lopers 5,2% is (4, 5). Een plantaire fasciopathie komt bij 1% van de hardlopers voor (6, 7). Echter komt bij niet-sporters achilles tendinopathie ook regelmatig voor (prevalentie 3.1%) (8).

In het geval van de bovenste extremiteiten komen de meeste tendinopathieën voor in de extensor carpi radialis brevis en de rotator cuff spieren. In de onderste extremiteiten zijn dit de gluteus medius en minimus (trochanter pijnsyndroom), adductoren van de heup, de jumper's knie (quadriceps of patella pees), achillespees, de plantaire peesplaat van de voet (fasciopathie plantaris), hamstrings, tibialis posterior en tibialis anterior (9).

De behandeling bij tendinopathie klachten blijft een onderwerp van discussie aangezien er tot op heden geen therapie bekend is die tot een volledig herstel van alle patiënten leidt. Van de aanwezige behandelmethoden is het excentrisch trainen de meest toegepaste behandeling. Hierbij wordt de pees geremodelleerd. Ook is shockwave therapie een veelgebruikte behandeling, ondanks tegenstrijdige resultaten uit de literatuur (10, 11). Ten slotte is er een corticosteroïden injectie, wat zorgt voor pijnverlichting op de korte termijn. Echter is deze behandeling omstreden vanwege een verhoogd risico op peesrupturen (12). Wanneer de behandelingen niet de gewenste uitkomsten bieden kan er operatief ingegrepen worden. Echter is het resultaat hiervan wisselend en onvoorspelbaar (13).

Echogeleide percutane therapeutische elektrolyse (EPTe) is een recent ontwikkelde behandelmethode bij tendinopathie klachten (14). Hierbij wordt door middel van echografie de ontstekingslocatie bepaald. Vervolgens wordt er een kleine naald in de ontstoken pees gebracht, gevolgd door een lading galvanische stroom. Hierdoor wordt een gecontroleerde ontstekingsreactie uitgelokt in de aangedane pees (14). Dit verhoogt de PH-waarde in het lokale weefsel, met als gevolg dat de cellen aangestuurd worden tot herstel van het aangedane weefsel (15).

EPTe kent zijn oorsprong in 1825. Jean Baptiste Sarlandière publiceerde zijn 'Memoires sur l'électropuncture', waarbij hij galvanische stroom combineerde met acupunctuur. Rond 1950 ontwikkelde Ryodoraku een methode waarbij galvanische stroom met behulp van kleine naalden werd toegepast (16).

Hedendaags is het herstel van tendinopathie klachten niet optimaal. Het doel van deze literatuurstudie is om te onderzoeken in hoeverre de huidige EPTE behandeling van meerwaarde is ten opzichte van andere veel gebruikte fysiotherapeutische behandelmethoden bij de behandeling van tendinopathie. De onderzoeksvraag luidt dan ook: 'wat is de meerwaarde van echogeleide percutane therapeutische electrolyse bij tendinopathie klachten?'

Methode

Voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag is er een literatuurstudie uitgevoerd met het volgende onderwerp: ‘de meerwaarde van echogeleide percutane therapeutische electrolyse bij tendinopathie klachten’. De studie was uitgevoerd in de periode van september 2018 tot en met november 2018 aan de Hanzehogeschool te Groningen in opdracht van de praktijk ‘Fysiotherapie Groningen’.

Zoekstrategieën

Voor het vinden van literatuur is er gezocht in de databanken PubMed, PEDro en Cochrane Library. Er is gezocht naar behandelingen met betrekking op EPTE in de klinische setting of in de praktijk. Daarnaast is er door middel van de sneeuwbal-methode literatuur verkregen die via de eerder genoemde databanken niet verkregen kon worden. De artikelen vanuit de sneeuwbal-methode zijn gevonden via auteurs van artikelen die niet gratis beschikbaar waren in de databanken en via Google Scholar door middel van de zoekterm “EPTE”.

PubMed is op internationaal niveau de grootste biomedische databank en omvat veel diversiteit (17). Cochrane is de belangrijkste databank voor systematische reviews in de gezondheidszorg (18). PEDro is een belangrijke databank voor fysiotherapie gericht op randomized controlled trials, systematische reviews en evidence-based richtlijnen (19). De artikelen die vanuit de sneeuwbal-methode en vanuit de databanken gevonden zijn, hebben dezelfde in- en exclusiecriteria ondergaan. Door in de drie databanken te zoeken, is getracht tot een zo groot mogelijk aantal resultaten te komen. In tabel 1 ziet u een aantal van de gebruikte MESH-termen en vrije zoektermen. De volledige zoekstrategie vind u in bijlage 1 bestaande uit een combinatie van MESH-termen en vrije zoektermen. De verschillende zoektermen zijn met booleaanse operatoren verbonden om peesaandoeningen en peesontstekingen te koppelen aan de behandeling met EPTE en verschillende soorten andere interventies. De zoekstreng kan u vinden in bijlage 2.

Tabel 1 Pico Mesh-termen en vrije zoektermen

	Patiënt (P)	Interventie (I)	Vergelijking (C)
1	Tendinopathy	Intratissue Percutaneous Electrolysis	Physiotherapy
2	Tennis Elbow	Ultrasound-guided Percutaneous Electrolysis	Eccentric Exercise
3	Golfers Elbow	Diagnostic Imaging	Physical Therapy Modality
4	Plantar Fasciitis	Ultrasound-guided Galvanic Electrolysis	Treatment

Selectiecriteria

Er is geïnccludeerd op artikelen die aan onderstaande inclusiecriteria voldaan hebben.

(a) De behandelmethode is gebruikt bij een populatie van 18 jaar en ouder. (b) De behandelmethode is gebruikt in de klinische setting of praktijk setting. (c) Bij voorkeur moest er een vergelijking zijn tussen twee behandelmethodes. (d) Het artikel is gepubliceerd na januari 2008. (e) Het artikel voldoet aan een volledige beschikbare tekst. (f) Het artikel is Engels- of Nederlandstalig.

Er is geëxcludeerd op artikelen die aan onderstaande exclusiecriteria voldaan hebben.

(a) De behandelmethode is gebruikt bij een populatie met minderjarigen (<17). (b) Het artikel is gepubliceerd voor januari 2018. (c) Het artikel is Spaanstalig.

Data extractie

Er heeft data extractie plaatsgevonden voor de gevonden artikelen. De artikelen zijn gescreend op de eerder beschreven selectiecriteria. De artikelen zijn geclassificeerd op het level of evidence van het CBO (20) te vinden in tabel 2. Voor het beoordelen van de validiteit en betrouwbaarheid van de artikelen is gebruik gemaakt van de Nederlandse checklist 'Therapie en preventie (interventie)' van Cochrane (21). Deze checklist is bedoeld voor randomized controlled trials en beoordeeld de validiteit en betrouwbaarheid van een artikel. De checklist bestaat uit tien onderdelen die onder andere gaan over randomisering, mate van follow-up en gelijke behandeling. Wanneer er geen randomisering plaatsvond is er gebruik gemaakt van de checklist "Therapie en preventie (Interventie)" en daarbij is negatief gescoord op het onderdeel randomisering en blinding. Ieder onderdeel werd volgens de checklist apart beoordeeld met een positief oordeel (+), een onbepaald oordeel (?) of een negatief oordeel (-). Artikelen moeten minstens zes van de tien punten scoren om tot deze literatuurstudie geïnccludeerd te worden. De volledige checklist kan u vinden in bijlage 3, tevens vindt u hier ook de meetinstrumenten die gebruikt zijn om de verschillende criteria te beschrijven. De beoordeling op validiteit en betrouwbaarheid van de artikelen vindt u in bijlage 4.

Tabel 2 Level of evidence

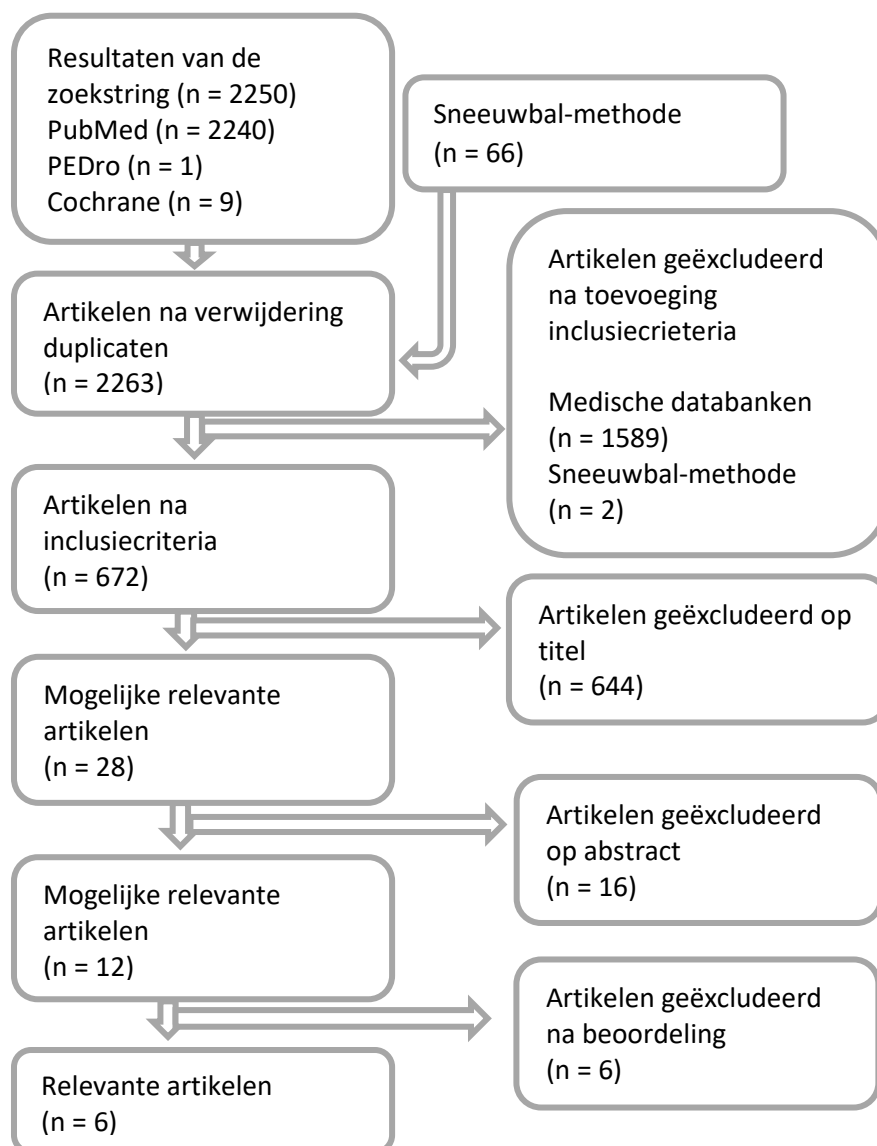
Niveau	Beschrijving
A1	Systematic Reviews
A2	RCT's met een hoge kwaliteit
B	RCT's met matige kwaliteit of onvoldoende omvang en cohortstudies
C	Niet vergelijkende onderzoeken
D	Mening van een deskundige

CBO classificatie level of evidence

Resultaten

Zoekresultaten

De zoekactie via de databanken leverde 2250 mogelijk relevante artikelen op. Daarbij kwamen nog 66 resultaten door middel van de sneeuwbal-methode, wat een totaal van 2316 mogelijk relevante artikelen maakt. Bij het verwijderen van duplicaten (n=53) is dit aantal naar 2263 gebracht. Van die 2263 artikelen werden 1591 artikelen geëxcludeerd omdat zij niet voldeden aan de inclusiecriteria. Van de 672 overgebleven artikelen werden er 644 geëxcludeerd op titel en vervolgens nog 16 op abstract. Dit heeft geleid tot 12 relevante artikelen. Artikelen met een score <5 zijn geëxcludeerd (n=6), waardoor er zes relevante artikelen gebruikt konden worden voor deze literatuurstudie. Vier artikelen scoorden zes van de tien punten en twee artikelen scoorden acht van de tien punten. Voor de beoordeling van de artikelen verwijs ik u naar de bijlage 4. De flowchart van deze zoekactie is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Flowchart en zoekstrategie

Studie design

Voor deze literatuurstudie zijn zes artikelen gebruikt. De studies die gebruikt zijn bestaan uit een randomized controlled trial, een randomized clinical trial, twee controlled clinical trial, een case serie en een prospectieve studie. Drie van de zes studies gaan over de onderste extremiteiten, waarbij patellaire tendinopathie klachten aan bod komen. De overige drie studies gaan over de bovenste extremiteiten, waarbij tendinopathie klachten van de rectus abdominus, de supraspinatus en epicondylitis lateralis zijn onderzocht.

Onderzoekspopulatie

De onderzoekspopulatie varieert van 8 (Moreno et al. 2016) (22) tot 65 deelnemers (Abat et al. 2016) (23). Het totaal aantal participanten bedraagt 217, waarvan 151 mannelijk en 66 vrouwelijk. In totaal zijn 15 deelnemers tijdens het onderzoek of bij de follow-up geëxcludeerd. De leeftijd van de deelnemers varieerde van 18-65 jaar, waarbij de gemiddelde leeftijd in het onderzoek van Abat et al. (2014) (24) het jongste is met 25.3 jaar en het onderzoek van Arias-Buría et al. (2015) (25) het oudste met gemiddeld 58 jaar is. Het merendeel van de deelnemers beoefende een sport, waarvan 17 deelnemers professioneel, 49 semiprofessioneel en 142 recreatief. Daarnaast werden 9 deelnemers ingedeeld als niet sporters. In de studies van Moreno et al. (2016) (22) en Valera-Garrido et al. (2014) (26) zijn deelnemers niet onderverdeeld in groepen, maar werden deze individueel gemeten en beschreven. In de overige vier studies waren deelnemers wel ingedeeld in groepen en konden deze vergeleken worden.

Tabel 3 Data extractie wetenschappelijke publicaties

Artikel	Studie	Populatie	Interventie	Uitkomstmaat	Meetinstrumenten	Follow-up	Resultaten
1 F Valera-Garrido et al. 2014	Controlled Clinical Trial	Epicondylitis Lateralis N=36 - 27 recreatieve sporters - 9 niet-sporters - 19 man, 17 vrouw - Leeftijd 38 (±6.4)	EPTE: - 1 x 3 seconden - 1 x per week voor 4 weken - 4 sessies Excentrisch: - 3 x 10 hh - 2 x per dag - 24 uur na EPTE Stretchen: - 3 x 7 hh - 2 x per dag Excentrisch na uitbehandeling: - 1 x per dag voor 6 weken	- Pijn - Functionele klachten	- DASH (0-100) - VAS (0-100) - Digital Algometer - Cozen test - Thompson test	- Baseline - 6 week Interview: - 26 week - 52 week	VAS: Afname VAS in week 6 tov baseline (p<0.001) Statistisch significant Digital Algometer: Toename DA in week 6 tov baseline (p<0.001) Statistisch significant Cozen & Thompson: Afname C&T in week 6 tov baseline (p<0.001) Statistisch significant DASH: Afname DASH in week 6 tov baseline (p<0.001) Statistisch significant
2 JL Arias-Buría et al. 2015	Randomized Clinical Trial	Supraspinatus tendinopathie N=36 - 36 recreatieve sporters - 9 man, 27 vrouw - Leeftijd 58 (±7) Groep1: EPTE & Exercise=17 4 man, 13 vrouw Groep2: Exercise=19 5 man, 14 vrouw	EPTE: - 1x 1.2 minuut - 1x per week voor 4 weken - 4 sessies Excentrisch: - 1 x per week voor 4 weken - 2 x per dag voor 4 weken	- Pijn - Mobiliteit	- NPRS (0-10) - DASH (0-100) Baseline: - Hawkins-Kennedy test - Neer's sign test - Empty can test - Drop arm test - Lift-off test	- Baseline - Na 2 sessies - 1 week na laatste sessie	DASH: Afname DASH groep 1 tov groep 2 (p<0.01) Statistisch significant NPRS laagste pijnintensiteit: Afname NPRS groep 1 tov groep 2 (p<0.655) n.s. NPRS hoogste pijnintensiteit: Afname NPRS groep 1 tov groep 2 (p<0.01) Statistisch significant
3 C Moreno et al. 2016	Consecutive case serie	Rectus abdominus tendinopathie N=8 - 8 Professionele sporters - 8 man - Leeftijd 26.8 (±4.4) - Lengte 184 cm (±8.9) - Gewicht 81.6 kg (±9.6)	EPTE: - 3 x 4 seconden - 2-6 sessies - Dagen 4-45 - Gemiddeld 18.62 dagen (±14.72)	- Pijn - Mobiliteit	VRS: (0-10) - VRSpalpatation - VRScontraction PSFS: (0-10) - PSFSbed - PSFSwalk - PSFSjogging - PSFSrunning - PSFSjumping	- Baseline - 24 uur - 1 week - 1 en 6 maand	VRS: Afname VRSpalp in week 1 tov baseline is 87.17% Afname VRScont in week 1 tov baseline is 95.78% PSFS: Toename PSFSbed in week 1 tov baseline is 116.67%

						- PSFSkicking		Toename PSFSwalk in week 1 tov baseline is 23.28% Toename PSFSjog in week 1 tov baseline is 29.63% Toename PSFSrun in week 1 tov baseline is 72.22% Toename PSFSjump in week 1 tov baseline is 141.67% Toename PSFSkick in week 1 tov baseline is 200% P-waarden afwezig
4	F Abat et al. 2016	Randomized Controlled Trial	Patellaire tendinopathie N=64 - 64 recreatieve sporters - 51 man, 13 vrouw - Leeftijd groep 1: 30.9 (±5.9) - Leeftijd groep 2: 31.2 (± 6.5) Groep1=32 24man, 8vrouw Groep2=32 27man, 5vrouw	Groep 1 Electro FT: - 3 x per week over 8 weken - Ultrageluid 10 min - Lasertherapie 2 min - Shockwavetherapie 15 min - Excentrische 3 x 15 hh Groep 2 EPTE: - 3 keer - 3 x per week over 8 weken - 21 sessies - Excentrische 3 x 15 hh	- Pijn - Mobiliteit - Belastbaarheid	- VISA-P (0-100)	5 follow-up momenten	VISA-P: Toename VISA-P groep 2 tov groep 1 in de laatste follow-up (p<0.001) Statistisch significant
5	F Abat et al. 2014	Prospective study	Patellaire tendinopathie N=33 - 4 professionele sporters - 22 semiprofessionele sporters - 7 recreatieve sporters - 29 man, 4 vrouw - Leeftijd 25.3 gemiddeld - Groep1= VISA-P <50 - Groep2= VISA-P >50	EPTE: - 3 keer - 1 x per week voor 4,5 week - 4/5 sessies Excentrisch: - 2 x per week - 3 x 10 hh	- Pijn - Mobiliteit - Belastbaarheid	- VISA-P (0-100) - Tegner (0-10)	- Baseline - 3 Maand - 2 Jaar	VISA-P: Toename VISA-P totaal in 3 maand tov baseline (p<0.001) Statistisch significant Toename VISA-P totaal in 2 jaar tov 3 maand (p<0.001) Statistisch significant Toename VISA-P groep 1 in 3 maand tov baseline (p<0.001) Statistisch significant Toename VISA-P groep 1 in 2 jaar tov 3 maand (p<0.001) Statistisch significant

								Toename VISA-P groep 2 in 3 maand tov baseline (p<0.001) Statistisch significant Toename VISA-P groep 2 in 2 jaar tov 3 maand (p<0.001) Statistisch significant Toename VISA-P groep 1 tov groep 2 na 3 maand (p=0.091) n.s. Toename VISA-P groep 1 tov groep 2 na 2 jaar (p=0.065) n.s. Tegner: Klassering groep 1 tov groep 2 (p<0.824) Niet significant
6	F Abat et al. Jan 2014	Controlled Clinical Trial	Patellaire tendinopathie N=41 - 5 professionele sporters - 27 semiprofessionele sporters - 8 recreatieve sporters - 35 man, 5 vrouw - Leeftijd groep 1: 26.0 (±8.49) - Leeftijd groep 2: 25.7 (±8) - Groep1 VISA-P <50=21 17 man, 4 vrouw - Groep2 VISA-P >50=19 18 man, 1 vrouw	EPTE: - 3 keer - 1x per 2 week voor 20 weken - 10 sessies Excentrisch - 2 x per week - 3 x 10 hh	- Pijn - Mobiliteit - Belastbaarheid	- VISA-P (0-100) - Tegner (0-10) - Roles and Maudley - Blazina's classification	Behandeling: - tot en met 3e maand Evaluatieve meetinstrumenten afgenomen: - 2 jaar Telefonisch interview: - 5 en 10 jaar	VISA-P: Toename VISA-P totaal in 3 maand tov baseline (p<0.001) Statistisch significant Toename VISA-P groep 1 in 3 maand tov baseline (p<0.001) Statistisch significant Toename VISA-P in groep 2 in 3 maand tov baseline (p<0.001) Tegner n.s. Blazina's classification n.s.

N = Participanten; hh = herhalingen; VISA-P = Victorian Institute of Sports Assessment-Patella; Tegner; NPRS = Numerical Pain Rating Scale; DASH = Disability of the Arm, Shoulder and Hand; EPTE = Echogeleide Percutane Therapeutische Electrolyse; VRS = Verbal Rating Scale; PSFS = Patiënt Specific Functional Scale; FT = Fysiotherapie; n.s. = Niet significant

Resultaten

Bij alle studies was er een interventie uitgevoerd bij mensen met tendinopathie klachten. In deze studies was de behandelmethode EPTE nagenoeg hetzelfde. Naast de primaire behandelmethode waren er nog overige interventies die hieronder benoemd zullen worden. Voor een uitleg van de schaalverdeling van de gebruikte meetinstrumenten wordt u doorverwezen naar bijlage 5. In de studies waren er verschillen te zien tussen het aantal behandelingen, de tijd tussen de behandelingen en de momenten van de nameting. De duur van de studies varieerde van 4 dagen tot 20 weken. Daarnaast bestonden er verschillen ten aanzien van de respondenten, zoals leeftijd, geslacht en het wel of niet beoefenen van een sport. Een overzicht van de totale verschillen tussen de gebruikte studies staan weergegeven in tabel 3.

In de studie van Valera-Garrido et al. (2014) (26) waren in totaal 36 deelnemers. Er werd een vergelijking gemaakt van de zesde week ten opzichte van de eerste week. Zo is er een statistisch significante ($p < 0.001$) afname, van het valide meetinstrument de Visuele Analoge Schaal (VAS) (27), geconstateerd van 60.2 (± 8.0) naar 6.0 (± 12.0). Het valide meetinstrument, Digital Algometer (DA) (28), had een statistisch significante ($p < 0.009$) toename van 7.9 (± 2.1) naar 30.3 (± 7.0). Beide meetinstrumenten brengen de uitkomstmaat pijn in kaart. Het meetinstrument Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH) (29, 30) brengt de uitkomstmaat functionele klachten in kaart en heeft een afname van 63.6 (± 9) naar 13.6 (± 4.1). Dit is statistisch significant ($p < 0.001$). In de laatste twee follow-up metingen (week 26 en week 52) is een interview afgenomen bij 32 deelnemers. De studie toont aan dat EPTE samen met een excentrisch oefenprogramma en stretchen resulteert in een afname van symptomen van chronische epicondylitis lateralis. Daarnaast resulteerde het ook in afname van degeneratieve structurele veranderingen in de pees. De terugval ratio was laag tijdens halverwege de follow-up en op de lange termijn.

Er deden 36 deelnemers mee aan de studie van Arias-Buría et al. (2015) (25). In deze studie werd de mate van significantie bepaald door de EPTE-groep te vergelijken met de Exercise-groep (EX). Zo had het meetinstrument Numerical Pain Rating Scale (NPRS) (27) met betrekking tot pijn in de EPTE-groep een statistisch significante afname van 8.2 (± 1.3) naar 2.3 (± 1.2) ten opzichte van de EX-groep. De EX-groep had een afname van 8.1 (± 1.4) naar 4.5 (± 2.4). Ook bij de DASH met betrekking tot de uitkomstmaat functionele klachten is er een statistisch significante afname van de EPTE-groep (57.4 (± 4.0) naar 11.1 (± 8.8)) ten opzichte van de EX-groep (57.6 (± 9.2) naar 20.8 (± 7.4)). Er waren drie follow-up momenten die plaats vonden na twee behandelsessies en een week na de laatste sessie. Hierbij werd gebruik gemaakt van de numerical pain rating scale (NPRS) en de DASH. De behandeling EPTE in combinatie met het excentrische oefenprogramma resulteerde in een klein verschil in positieve uitkomsten vergeleken met wanneer er alleen excentrische oefeningen gegeven werden op de korte termijn. Het effect was statistische en klinisch relevant voor schouder pijn, maar niet significant voor schouder functie.

Moreno et al. (2016) (22) heeft acht deelnemers behandeld. Er werd gebruik gemaakt van een gemodificeerde versie van de meetinstrumenten Verbal Rating Scale (VRS) en Patient Specific Functioning Scale (PSFS) (31). Dit is gedaan voor de uitwerking van gegevens. De VRS meet de uitkomstmaat pijn en de PSFS de mobiliteit. Beide meetinstrumenten toonden over het algemeen positieve resultaten, waarbij PSFSkick zelfs een toename van 200% had. PSFSjog heeft de laagste toename (29.63%) gemeten. Er waren geen p-waardes genoteerd in het artikel. De eerste follow-up vond 24 uur na de behandeling plaats met de gemodificeerde verbal rating scale (VRS) en gemodificeerde patient specific functional scale (PSFS). Na 1 week, 1 maand en 6 maanden werden deze metingen herhaald. De behandelmethode van EPTE toont klinisch relevante resultaten met betrekking tot tendinopathie van de rectus abdomius.

Abat et al. (2016) (23) maakt gebruik van het valide meetinstrument, de Victorian Institute of Sports Assessment-Patella (VISA-P) (32) om de uitkomstmaten van pijn, mobiliteit en belastbaarheid te evalueren. Er zijn 64 deelnemers onderverdeeld in een conventionele electrofysotherapie-groep (CEF) (n=32) en een EPTE-groep (n=32). Er is een statistisch significante ($p < 0.001$) toename waargenomen in de laatste follow-up van de EPTE-groep ten opzichte van de CEF-groep. Hierbij had de CEF-groep een toename van 52.5 (± 18.8) naar 61.9 (± 13.7) en een toename van 69.1 (± 9.1) naar 95.2 (± 2.5). Bij de EPTE-groep was dit een toename van 51.4 (± 17.9) naar 63.3 (± 14.3) en een toename van 66.3 (± 13.1) naar 97.1 (± 1.7). De studie kende vijf follow-up momenten geëvalueerd met de VISA-P. De behandelmethode EPTE gecombineerd met een excentrisch oefenprogramma toont betere uitkomsten in vergelijking met CEF technieken in de behandeling van patellaire tendinopathie.

Er waren 33 deelnemers in de studie van Abat et al. (2014) (24). Er werd gebruik gemaakt van de VISA-P en de Tegner-score als meetinstrumenten voor het meten van pijn, mobiliteit en belastbaarheid. VISA-P heeft een statistische significante toename gemeten in de baseline naar de derde maand van 50.7 naar 81.4 ($p < 0.001$). Daarnaast is er ook een statistisch significante toename van de derde maand naar twee jaar van 81.4 naar 85.7 ($p < 0.001$). De Tegner-score is hierbij in alle metingen niet significant. De follow-up vond plaats drie maanden na de laatste behandeling en nogmaals na twee jaar middels de VISA-P. De studie toont aan dat EPTE in combinatie met een excentrisch oefenprogramma positieve resultaten geeft in een korte periode. Het zorgde voor een klinische en functionele verbetering van de patella pees van de quadriceps.

Abat et al. (Jan 2014) (33) maakt gebruik van de VISA-P voor de meting van pijn, mobiliteit en belastbaarheid. De studie verdeelde 40 deelnemers in twee groepen. In groep een (n=21) was er een statistisch significante ($p < 0.001$) toename van 33.1 tijdens baseline naar 78.9 in drie maand. In groep twee (n=19) was een statistisch significante ($p < 0.001$) toename van 69.3 tijdens baseline naar 84.9 in drie maand. Er was een follow-up na twee jaar met behulp van de VISA-P. In de laatste twee follow-up metingen (na 5 jaar en 10 jaar) is een interview afgenomen. Deze studie toont aan dat de behandelmethode EPTE in combinatie met excentrische oefeningen bij patellaire tendinopathie resulteerde in een grote verbetering van de functie van de knie en een snelle terugkeer naar de voorgaande sport activiteiten. Deze verbetering trad op na enkele behandelsessie.

Discussie

In deze literatuurstudie is onderzoek gedaan naar de volgende vraag: “Wat is de meerwaarde van echogeleide percutane therapeutische electrolyse bij tendinopathie klachten?” Om deze vraag te beantwoorden zijn verschillende studies met elkaar vergeleken met betrekking tot de behandeling van een tendinopathie.

Uit de resultaten van de studie van Abat et al. (Jan 2014) (23) en Abat et al. (2016) (22) blijkt dat de combinatie interventie van EPTE en excentrisch trainen superieure resultaten opleveren. In vergelijking met studies waarbij er alleen excentrisch getraind wordt, of waarbij er conventionele electrofysotherapie gegeven is, is dit resultaat aanzienlijk lager (34-36). Ook uit een andere studie van Abat et al. (Jan 2014) (33) komt een positief resultaat met betrekking tot deze combinatie van interventies. Bij deze studie wordt gedurende tien jaar een gestaag maar effectieve verbetering aangetoond met betrekking tot de symptomen van patellaire tendinopathie. Deze verbetering bij deelnemers met verschillende niveaus van de VISA-P score bij baseline wordt eveneens verkregen in termen van symptomatologie, kniefunctie en een terugkeer naar sportactiviteiten. De waargenomen resultaten van de behandeling zijn bemoedigend (37). In deze studies wordt de VISA-P score gebruikt om meetresultaten te behalen bij een patellaire tendinopathie.

Bij deelnemers die gediagnosticeerd zijn met een subacromiaal pijn syndroom zorgt de combinatie van EPTE met excentrisch trainen voor een positief resultaat. De groep deelnemers die alleen excentrische oefeningen kreeg heeft een minder groot herstel in vier weken.

Als laatste is er nog de groep deelnemers met een epicondylitis lateralis. Deze groep onderging naast EPTE en excentrische oefeningen ook een stretching programma. De uitkomst na zes weken, waarbij er een aanzienlijke daling is waargenomen in pijn en immobiliteit, is positief.

Deze vijf studies hebben gemeenschappelijk dat de interventie bestaat uit EPTE en excentrisch trainen. Volgens Rompe et al. (2009) (38) is excentrisch trainen minder effectief in vergelijking met een combinatie van excentrisch trainen en shockwave therapie. Echter wordt shockwavetherapie met een lage intensiteit momenteel niet beschouwd als een betrouwbare methode voor de behandeling van patellaire tendinopathie (39-41).

De tendinopathie klachten van de rectus abdominus onder professionele voetballers is alleen met EPTE behandeld. Binnen een week is er een complete functioneel herstel betreffende lopen en joggen. Het uit bed stappen, rennen, springen en schoppen herstelde compleet binnen 1 week tot 1 maand. Alle acht deelnemers zijn hierbij binnen een maand na de eerste behandelsessie symptomenvrij verklaard. Hier kan uit afgeleid worden dat EPTE op zich zelf als interventie een goede behandelmethode is voor de behandeling van tendinopathie klachten.

Aangezien de behandelmethode vrij recent ontwikkeld is, zijn er vrij weinig tot geen andere vergelijkende studies met betrekking tot EPTE te vinden voor het verklaren van de resultaten. Wat echter wel te vinden is zijn studies met betrekking tot biomechanisch interventies en de fysiologie en anatomie van pezen. Zo is er volgens Diercks et al. (2014) (42) een excentrisch oefenprogramma effectief bij patiënten met een subacromiaal pijnsyndroom. Ook de systematische reviews van Marinko et al. (2011) (43) en Green et al. (2003) (44) bevestigen dat een excentrisch oefenprogramma geschikt is als interventie bij pijn en mobiliteit klachten in de schouderregio. Dit kan verklaren waarom de resultaten in de geïncludeerde studies positief zijn aangezien vijf van de zes studies een excentrische interventie component hebben.

Volgens het onderzoek van Sanchez-Ibañez et al. (2013) (45) zorgt EPTE ervoor dat er een lokaal ontstekingsproces in zacht weefsel gestimuleerd wordt. Hierdoor wordt fagocytose gemaakt en is reparatie van het aangetaste weefsel mogelijk (Valera-Garrido et al. 2013) (46). De interventie induceert in feite een optimalisering van de biomechanica van de pezen vanwege de verwijdering van fibroses en gedegenerende componenten (Sanchez-Ibañez et al. (2013) (47).

In de studie van Dean et al. (2012) (48) wordt beschreven dat er bij een tendinopathie peesabnormaliteiten zijn. Aangezien peesabnormaliteiten degeneratie, een verstoorde ordening van collageenvezels, verstoring van tenocytes en veranderingen in de vasculariteit omvatten. Hierdoor hebben sommige auteurs voorgesteld biologische opties te overwegen, zoals EPTE naast een biomechanische (excentrische oefeningen) behandeling voor tendinopathie klachten.

De sterke punten van deze literatuurstudie worden hieronder achtereenvolgens beschreven:

Er is gebruik gemaakt van zowel Mesh-termen als vrije zoektermen in de zoekstreng, hierdoor is de kans op het mislopen van relevante artikelen zo klein mogelijk gemaakt. De gevonden artikelen zijn beoordeeld op validiteit en betrouwbaarheid met behulp van de checklist van Cochrane (21) en het level of evidence van het CBO (21). Dit maakt voor een goede onderbouwing van de geïncludeerde artikelen. In de verschillende studies zijn een aantal meetinstrumenten gebruikt. Deze waren voor het merendeel valide en dit zorgt voor een sterkere conclusie van de opgeleverde resultaten. In de zes studies is een totaal van 15 drop-outs vastgesteld onder het totaal aantal deelnemers. Ondanks de drop-outs is van een voldoende proportie van ingesloten deelnemers een follow-up beschikbaar.

De zwakke punten van deze literatuurstudie worden hieronder achtereenvolgens beschreven:

Ondanks het gebruik van zowel Mesh-termen als vrije zoektermen in de searchstring is deze mogelijk niet volledig genoeg. Reden hiervan is dat er via de sneeuwbal-methode 66 studies gevonden zijn die al tijdens de eerste zoekactie gevonden hadden moeten zijn. Het is niet gelukt om te achterhalen waar de fout in de zoekstreng zat. Het aantal geïncludeerde artikelen die voldeden aan de inclusiecriteria was aan de lage kant. Bovenal was er een te gering aantal RCT's beschikbaar die voldeden aan deze criteria, waardoor een best-evidence synthese uitgesloten is. In de geïncludeerde studies ontbrak het aan een placebo-groep en een controle-groep. Ook was er een grotendeels een afwezigheid van blinding en randomisering. Dit zorgde voor een lagere score op de checklist van Cochrane (21). Twee van de zes studies die met de checklist van Cochrane beoordeeld zijn, waren een consecutieve case serie en een prospectieve studie met een interventie component. Hierdoor was er weinig verschil tussen de studies te zien op de verdeling in groepen na. Echter vanwege deze factoren scoren ze lager waardoor een andere checklist beter had kunnen zijn. Ondanks dat er gezocht is, is het niet gelukt om een dergelijke checklist te vinden. Al deze punten opgesomd maakt dat het behaalde resultaat tot een minder sterke conclusie leidt.

Het blijft lastig om verschillende studies met elkaar te vergelijken. Het verschil in deelnemers is divers met betrekking tot fysieke achtergronden. Daarnaast werd er gebruik gemaakt van verschillende meetinstrumenten in deze studies. Dit maakt het vergelijken en trekken van een conclusie lastiger en minder betrouwbaar. Een belangrijke en sterke overeenkomst tussen de verschillende studies is dat er een eenduidig positief resultaat afgegeven wordt bij de behandeling EPTE.

Conclusie en aanbevelingen

Conclusie

Uit het onderzoek van deze literatuurstudie kan de onderzoeksvraag: 'de meerwaarde van echogeleide percutane therapeutische electrolyse bij tendinopathie klachten' op neutrale wijze beantwoord worden. Echter nog beter met een excentrisch oefenprogramma vanwege de biomechanische werking op het herstel van de pezen na de biologische behandeling van EPTE. Het zorgt er tezamen voor dat pijn en algemene functionele klachten afnemen en mobiliteit en belastbaarheid verbeteren. Dit geldt voor patellaire tendinopathie, epicondylitis lateralis, subacromiaal pijnsyndroom en tendinopathie van de rectus abdominus. Vijf van de zes studies geven een statistisch significante uitkomst ten voordele van EPTE en bij een studie is geen p-waarde opgenomen in de studie. De behandelmethode blijkt veilig te zijn en toont geen terugval ratio op de korte en lange termijn. Daarmee is het een veelbelovende behandeling die nog verder onderzocht moet worden.

Aanbevelingen

Aan de hand van deze literatuurstudie zijn aanbevelingen geformuleerd voor vervolgonderzoek. Deze aanbevelingen luiden als volgt en worden aangeraden in eenzelfde studie toegepast te worden:

- Een onderzoek naar de werking van EPTE op verschillende tendinopathie klachten, waarbij er een controle groep geïnccludeerd is.
- Een onderzoek naar de werking van EPTE op verschillende tendinopathie klachten, waarbij er een placebo groep geïnccludeerd is.
- Een onderzoek naar de werking van EPTE op verschillende tendinopathie klachten, waarbij er blinding toegepast wordt.

Verwijzingen

1. Van der Linden M, Westert G, Bakker Dd, Schellevis F. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk: klachten en aandoeningen in de bevolking en in de huisartspraktijk. 2004.
2. Lian OB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *American Journal of Sports Medicine* 2005; 33(4): 561-567.
3. Zwerver J, Bredeweg SW, van den Akker-Scheek I. Prevalence of Jumper's knee among nonelite athletes from different sports: a cross-sectional survey. *American Journal of Sports Medicine* 2011; 39(9): 1984-1988.
4. Lysholm J, Wiklander J. Injuries in runners. *American Journal of Sports Medicine* 1987; 15(2): 168-171.
5. Kujala UM, Sarna S, Kaprio J. Cumulative incidence of achilles tendon rupture and tendinopathy in male former elite athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2005; 15(3): 133-135.
6. Jakobsen B, Kroner K, Schmidt S, Kjeldsen A. Prevention of injuries in long-distance runners. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 1994; 2(4): 245-249.
7. Lopes AD, Hespanhol Jr, Mr Luiz Carlos, Yeung SS, Costa LOP. What are the Main Running-Related Musculoskeletal Injuries? *Sports Medicine* 2012; 42(10): 891-905.
8. Rolf C, Movin T. Etiology, histopathology, and outcome of surgery in achillodynia. *Foot & Ankle International* 1997; 18(9): 565-569.
9. Woo SL, Renström PA, Arnoczky SP. The Encyclopaedia of Sports Medicine: An IOC Medical Commission Publication, Tendinopathy in Athletes. John Wiley & Sons; 2008. p.248.
10. Zwerver J, Hartgens F, Verhagen E, van der Worp H, van den Akker-Scheek I, Diercks RL. No effect of extracorporeal shockwave therapy on patellar tendinopathy in jumping athletes during the competitive season: a randomized clinical trial. *American Journal of Sports Medicine* 2011; 39(6): 1191-1199.
11. Van Leeuwen MT, Zwerver J, van den Akker-Scheek I. Extracorporeal shockwave therapy for patellar tendinopathy: a review of the literature. *British Journal of Sports Medicine* 2009; 43(3): 163-168.
12. Nichols AW. Complications associated with the use of corticosteroids in the treatment of athletic injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine* 2005; 15(5): 370-375.
13. Rees JD, Maffulli N, Cook J. Management of tendinopathy. *American Journal of Sports Medicine* 2009; 37(9): 1855-1867.

14. Abat F, Sanchez-Ibañez JM. Patellar tendinopathy: a critical review of current therapeutic options. *OA Sports Medicine* 2014 Jan 18;2(1):2.
15. EPTe. Internetsite van SHOCKWAVE.NL. Beschikbaar via: <https://www.shockwave.nl/epte/>. Geraadpleegd 2018 september 4.
16. Spieren en overbelasting. Internetsite van Praktijk Groenewold, Deventer. Beschikbaar via: <http://www.praktijkgroenewolddeventer.nl/massageoverbelasting.html>. Geraadpleegd 2018 oktober 10.
17. PubMed.gov. US National Library of Medicine National Institutes of Health. [Online].; 2017 [cited 2017 April 19. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
18. Cochrane.org. Cochrane Library. [Online].; 2017 [cited 2017 April 19. Available from: <http://www.cochranelibrary.com/>.
19. PEDro. Physiotherapy Evidence Database. [Online].; 2017 [cited 2017 April 19. Available from: <https://www.pedro.org.au/>.
20. Wollersheim H., J. B. (2005). Clinical guidelines to improve patient care. *The Netherlands journal of Medicine*, 188-192.
21. 4.4 Therapie en preventie (interventie). Internetsite van Cochrane Netherlands. Beschikbaar via: <https://netherlands.cochrane.org/beoordelingsformulieren-en-andere-downloads>. Geraadpleegd 2018 oktober 1.
22. Moreno C., Mattiussi G., Núñez F. J. Therapeutic results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) in the treatment of rectus abdominus-related groin pain in professional footballers: a pilot study. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2016 Oct;56(10):1171-8.
23. Abat F, Sánchez-Sánchez JL, Martín-Nogueras AM, Calvo-Arenillas JL, Yajeya J, Méndez-Sánchez R, Monllau JC, Gelber PE. Randomized controlled trial comparing the effectiveness of the ultrasound-guided galvanic electrolysis technique (USGET) versus conventional electro-physiotherapeutic treatment on patellar tendinopathy. *Journal of Experimental Orthopaedics* (2016) 3:34.
24. Abat F, Diesel WJ, Gelber PE, Polidori F, Monllau JC, Sanchez-Ibañez JM. Effectiveness of the Intratissue Percutaneous Electrolysis (EPI) technique and isoinertial eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy at two years follow-up. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* 2014; 4 (2): 188-193.
25. Arias-Burúa JL, Truyols-Domínguez S, Valero-Alcaide R, Salom-Moreno J, Atín-Arratibel MA, Fernández-de-las-peñas C. Ultrasound-Guided Percutaneous Electrolysis and Eccentric Exercises for Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* Volume 2015, Article ID 315219, 9 pages.

26. Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F, Medina-Mirapeix F. Ultrasound-guided percutaneous needle electrolysis in chronic epicondylitis: short-term and long-term results. *Acupunct Med* 2014;32:44-454.
27. Swinkels RAHM. Measurement instruments for patients with rheumatic disorders: a clinimetric appraisal. Amsterdam: Vrije Universiteit / Datawyse boekproducties Amsterdam; 2005.
28. Kinser, AM, Sands, WA, and Stone, MH. Reliability and validity of a pressure algometer. *J Strength Cond Res* 23(1): 312-314, 2009.
29. The DASH outcome measure. Internetsite van DASH Outcome Measures. Beschikbaar via: www.dash.iwh.on.ca Geraadpleegd 2018 oktober 5.
30. Palmen CM, Meijden E van der, Nelissen Y, Koke AJ. De betrouwbaarheid en validiteit van de Nederlandstalige versie van de Disabilities of Arm, Shoulder and Hand questionnaire (DASH). *Ned Tijdschr Fysiother*. 2004;114(2):50-4.
31. Stratford P, Gill C, Westaway M, Binkley J. Assessing disability and change on individual patients: a report of a patient specific measure. *Physiotherapy canada*. 1995 Oct;47(4):258-63.
32. Victorian Institute of Sport Assessment – Patella score. Internetsite van meetinstrumentenzorg. Beschikbaar via: <https://meetinstrumentenzorg.blob.core.windows.net/test-documents/Instrument4133/VISA-P%20form.pdf>. Geraadpleegd 2018 oktober 5.
33. Abat F, Gelber PE, Polidori F, Monllau JC, Sanchez-Ibañez JM. Clinical results after ultrasound-guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI®) and eccentric exercise in the treatment of patellar tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2015)23:1046-1052.
34. Bahr R, Fossan B, Løken S, Engebretsen L. Surgical treatment compared with eccentric training for patellar tendinopathy (Jumper's Knee). A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88(8):1689-1698.
35. Rompe JD, Nafe B, Furia JP, Maffulli N. Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendon Achillis: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2007;35(3):374-383.
36. Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, Langberg H. Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Med*. 2013;43(4):267-286.
37. J. M. Sanchez-Ibañez, Clinical course in the treatment of chronic patellar tendinopathy through ultrasound guided intratissue percutaneous electrolysis (EPI): study of a population series of cases in sport [Ph.D. thesis], Atlantic International University, Honolulu, Hawaii, USA, 2009.
38. Rompe JD, Furia J, Maffulli N (2009) Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 37:463–470.

39. Khanna A, Nelmes RT, Gougoulas N, Maffulli N, Gray J (2009) The effects of LIPUS on soft-tissue healing: a review of literature. *Br Med Bull* 89:169–182.
40. Larsson ME, Käll I, Nilsson-Helander K (2012) Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 20: 1632–1646.
41. Warden SJ, Metcalf BR, Kiss ZS, Cook JL, Purdam CR, Bennell KL, Crossley KM (2008) Low-intensity pulsed ultrasound for chronic patellar tendinopathy: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Rheumatology (Oxford)* 47:467–471.
42. R. Diercks, C. Bron, O. Dorrestijn et al., “Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome: a multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association,” *Acta Orthopaedica*, vol.85, no.3, pp.314–322, 2014.
43. L. N. Marinko, J. M. Chacko, D. Dalton, and C. C. Chacko, “The effectiveness of therapeutic exercise for painful shoulder conditions: a meta-analysis,” *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, vol.20, no.8, pp.1351–1359, 2011.
44. S. Green, R. Buchbinder, and S. Hetrick, “Physiotherapy interventions for shoulder pain,” *Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol.2, ArticleIDCD004258, 2003.
45. Sanchez-Ibañez JM. Clinical course in the treatment of chronic patellar tendinopathy through ultrasound guided percutaneous electrolysis intratissue (EPI®): study of a population series of cases in sport [PhD. Thesis]. Universidad de Leon. Leon. Spain 2013.
46. Valera-Garrido F, Minaya-Muñoz F, Sánchez-Ibañez JM, et al. Comparison of the acute inflammatory response and proliferation of dry needling and electrolysis percutaneous intratissue (EPI) in healthy rat Achilles tendons. *Br J Sports Med* 2013;47:e2.
47. Sanchez-ibañez JM, colmena c, Benabent J, Garcia-herreros S, Valles SI. New Technique in Tendon Sport recovery. percutaneous electrolysis intratissue (epi®). *int J phys Med rehabil* 2013;1:113.
48. B. J. Dean, S. L. Franklin, and A. J. Carr, “A systematic review of the histological and molecular changes in rotator cuff disease,” *Bone and Joint Research*, vol.1, no.7, pp.158–166, 2012.

Bijlage 1: Zoektermen

	Patiënt	Interventie	Vergelijking
1	Tendinopathy	Electrolysis	Physiotherapy
2	Tendinopathies	Electrolyses	Physical Therapy
3	Tendinoses	Diagnostic Imaging	Physical Therapy Modalities
4	Tendinosis	Ultrasonography	Physical Therapy Modality
5	Tendonitis	Ultrasound	Modality, Physical Therapy
6	Tendinitis	Ultrasonics	Modalities, Physical Therapy
7	Tendonitides	Percutaneous Electrolysis	Treatment
8	Tennis Elbow	Galvanic Electrolysis	Eccentric Exercise
9	Elbow, Tennis	Intratissue Percutaneous Electrolysis	Eccentric Training
10	Elbows, Tennis	Ultrasound-guided Galvanic Electrolysis	
11	Tennis Elbows	Ultrasound-guided Percutaneous Electrolysis	
12	Elbow Tendinopathies		
13	Tendinopathies, Elbow		
14	Tendinopathy, Elbow		
15	Medial Epicondylitis		
16	Epicondylitiden, Medial		
17	Epicondylitis, Mediall		
18	Golfers Elbow		
19	Golfer's Elbow		
20	Fasciitis, Plantar		
21	Fasciitis, Chronic Plantar		
22	Fasciitis, Plantar, Chronic		
23	Plantar Fasciitis		
24	Plantar Fasciitis, Chronic		
25	Chronic Plantar Fasciitis		
26	Tendon, Achilles		
27	Tendons, Achilles		
28	Achilles Tendon		
29	Achilles Tendons		
30	Calcaneal Tendon		
31	Calcaneal Tendons		
32	Tendon, Calcaneal		
33	Tendons, calcaneal		
34	Tendo Calcaneus		

Bijlage 2: Zoekstreng

((((((((((physiotherapy[Title/Abstract]) OR physical therapy modalities[MeSH Terms]) OR physical therapy modalities[Title/Abstract]) OR modality, physical therapy[MeSH Terms]) OR modality, physical therapy[Title/Abstract]) OR modalities, physical therapy[MeSH Terms]) OR modalities, physical therapy[Title/Abstract]) OR treatment[Title/Abstract]) OR eccentric exercise[Title/Abstract]) OR eccentric training[Title/Abstract])) AND (((((((((((electrolysis[MeSH Terms]) OR electrolysis[Title/Abstract]) OR electrolyses[MeSH Terms]) OR electrolyses[Title/Abstract]) OR diagnostic imaging[MeSH Terms]) OR diagnostic imaging[Title/Abstract]) OR ultrasonography[Title/Abstract]) OR ultrasound[Title/Abstract]) OR ultrasonics[MeSH Terms]) OR ultrasonics[Title/Abstract]) OR percutaneous electrolysis[Title/Abstract]) OR galvanic electrolysis[Title/Abstract]) OR intratissue percutaneous electrolysis[Title/Abstract]) OR ultrasound-guided galvanic electrolysis[Title/Abstract]) OR ultrasound-guided percutaneous electrolysis[Title/Abstract])) AND (((((((((((tendon, achilles[MeSH Terms]) OR tendon, achilles[Title/Abstract]) OR calcaneal tendon[MeSH Terms]) OR calcaneal tendon[Title/Abstract]) OR calcaneal tendons[MeSH Terms]) OR calcaneal tendons[Title/Abstract]) OR tendon, calcaneal[MeSH Terms]) OR tendon, calcaneal[Title/Abstract]) OR tendons, calcaneal[MeSH Terms]) OR tendons, calcaneal[Title/Abstract]) OR tendo calcaneal[MeSH Terms]) OR tendo calcaneal[Title/Abstract]) OR achilles tendon[MeSH Terms]) OR achilles tendon[Title/Abstract]) OR achilles tendons[MeSH Terms]) OR achilles tendons[Title/Abstract]) OR tendons, achilles[MeSH Terms]) OR tendons, achilles[Title/Abstract])) OR (((((((((((fasciitis, plantar[MeSH Terms]) OR fasciitis, plantar[Title/Abstract]) OR fasciitis, chronic plantar[MeSH Terms]) OR fasciitis, chronic plantar[Title/Abstract]) OR fasciitis, plantar, chronic[MeSH Terms]) OR fasciitis, plantar, chronic[Title/Abstract]) OR plantar fasciitis[MeSH Terms]) OR plantar fasciitis[Title/Abstract]) OR plantar fasciitis, chronic[MeSH Terms]) OR plantar fasciitis, chronic[Title/Abstract]) OR chronic plantar fasciitis[MeSH Terms]) OR chronic plantar fasciitis[Title/Abstract])) OR (((((((((((tendinopathy[MeSH Terms]) OR tendinopathy[Title/Abstract]) OR tendinopathies[MeSH Terms]) OR tendinopathies[Title/Abstract]) OR tendinosis[MeSH Terms]) OR tendinosis[Title/Abstract]) OR tendinitis[Title/Abstract]) OR tendonitis[MeSH Terms]) OR tendonitides[MeSH Terms]) OR tendonitis[Title/Abstract]) OR tendonitides[Title/Abstract]) OR tennis elbow[MeSH Terms]) OR tennis elbow[Title/Abstract]) OR elbow, tennis[MeSH Terms]) OR elbow, tennis[Title/Abstract]) OR elbows, tennis[MeSH Terms]) OR elbows, tennis[Title/Abstract]) OR tennis elbows[MeSH Terms]) OR tennis elbows[Title/Abstract]) OR elbow tendinopathies[Title/Abstract]) OR tendinopathies, elbow[Title/Abstract]) OR tendinopathy, elbow[Title/Abstract]) OR medial epicondylitis[Title/Abstract]) OR epicondylitiden, medial[Title/Abstract]) OR epicondylitis, medial[Title/Abstract]) OR golfers elbow[Title/Abstract]) OR golfer's elbow[Title/Abstract]))

Bijlage 3: Cochrane checklist RCT's

Item	+	-	?
1. Was de toewijzing van de interventie aan de patiënten gerandomiseerd?			
2. Was degene die patiënten insluit niet op de hoogte van de randomisatievolgorde?			
3. Waren de patiënten en de behandelaars geblindeerd voor de behandeling?			
4. Waren de effectbeoordelaars geblindeerd voor de behandeling?			
5. Waren de groepen aan het begin van de trial vergelijkbaar?			
Indien nee: is hiervoor in de analyses gecorrigeerd?			
6. Is van een voldoende proportie van alle ingesloten patiënten een volledige follow-up beschikbaar?			
Indien nee: is selectieve loss-to-follow-up voldoende uitgesloten?			
7. Zijn alle ingesloten patiënten geanalyseerd in de groep waarin ze waren gerandomiseerd?			
8. Zijn de groepen, afgezien van de interventie, gelijk behandeld?			
9. Is selectieve publicatie van uitkomsten voldoende uitgesloten?			
10. Is ongewenste invloed van sponsors/academic bias voldoende uitgesloten?			

Bijlage 4: Cochrane checklist en het Level of evidence

Cochrane checklist	Valera-Garrido et al. 2014 CCT*	Arias-Buría et al. 2015 RCT**	Moreno et al. 2016 Case serie	Abat et al. 2016 RCT***	Abat et al. 2014 Prospective study	Abat et al. Jan 2014 CCT
1	-	+	-	+	-	-
2	-	+	-	+	-	-
3	-	-	-	+	-	-
4	-	-	-	+	-	-
5	+	+	+	+	+	+
6	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+
10	+	+	+	+	+	+
Score	6/10	8/10	6/10	8/10	6/10	6/10
Level of evidence	B	B	C	B	B	B

CCT* = Controlled Clinical Trial; RCT** = Randomized Clinical Trial; RCT*** = Randomized Controlled Trial

Bijlage 5: Meetinstrumenten

Meetinstrument	Schaalverdeling	Uitkomstmaat	Uitleg
DASH	0-100	Functionele klachten	Een meetinstrument dat beschrijft in welke mate een individu in staat is om een activiteit uit te voeren. Hierbij houdt in dat 0 = geen moeite om de activiteit uit te voeren; 100 = niet in staat om de activiteit uit te voeren.
VAS	0-100	Pijn	Een meetinstrument waarbij een visuele schaal aan het individu getoond wordt. Hierbij houdt in dat 0 = geen pijn; 100 = ondraaglijke pijn.
NPRS	0-10	Pijn	Een meetinstrument waarbij een visuele schaal aan het individu getoond wordt. Hierbij houdt in dat 0 = geen pijn; 10 = ondraaglijke pijn.
VRS	0-10	Pijn	Een meetinstrument waarbij een schaal op verbale wijze aan het individu wordt uitgelegd. Hierbij houdt in dat 0 = geen pijn; 10 = ondraaglijke pijn.
PSFS	0-10	Mobiliteit	Een meetinstrument dat de functionele status van een individu bepaalt. Hierbij houdt in dat 0 = niet in staat om de activiteit uit te voeren; 10 = in staat om de activiteit uit te voeren.
VISA-P	0-100	Pijn Mobiliteit Belastbaarheid	Een meetinstrument dat de ernst van de symptomen, de kniefunctie en de belastbaarheid om te sporten in kaart brengt bij atleten met patellaire tendinopathie. Hierbij houdt in dat 0 = Ondraaglijke pijn; 100 = geen pijn.