

Shock Wave Therapie: effectief bij paarden met peesblessures?

Een literatuurstudie

Afstudeeropdracht voor de opleiding Fysiotherapie Hogeschool Utrecht

Sumisha Lemmens – 1567552

Mei 2014

Samenvatting

Achtergrond: Er is nog geen consensus over wat de beste behandelmethode is voor peesblessures bij paarden. Het ontbreekt aan een behandeling of therapie die een spoedig en blijvend herstel teweeg brengt. ESWT kan mogelijk voor peesblessures bij paarden een waardevolle behandeling zijn.

Vraagstelling: "Wat is het effect van extracorporale shock wave therapie op kreupelheid en bij echografische evaluatie op beschadigd pees- en ligament weefsel bij paarden?"

Methode: Er is een literatuurstudie gedaan aan de hand van artikelen gezocht in PubMed en GoogleScholar. Er is gezocht naar artikelen waarin gebruik is gemaakt van ESWT bij paarden met peesproblematiek waarin uitkomstmaten uit echografie en/of kreupelheidsonderzoek zijn opgenomen. De methodologische kwaliteit is in kaart gebracht met behulp van de PEDro score en er is een best evidence synthese gebruikt (van Tulder et al. 2003) om de mate van bewijskracht te beoordelen. In de literatuurstudie zijn 4 RCT's en 2 Case Series opgenomen.

Resultaten: De verschillende variabelen laten geen significant verschil zien tussen controle- en behandelgroepen. Dit geldt voor zowel kreupelheidsonderzoeken als klinisch verkregen echowaarden. Gedurende de verschillende studies lieten alle interventie- en controlegroepen een significante verbetering zien in echowaarden en vermindering van kreupelheid.

Bij 1 studie is een significant verschil gevonden tussen controle- en behandelgroep met betrekking tot neovascularisatie. In de behandelgroep is meer neovascularisatie aangetroffen.

Conclusie: Door het gebrek aan studies van een hoge methodologische kwaliteit en te weinig significante verschillen van relevante variabelen is er onvoldoende bewijs voor een effect van ESWT bij paarden met peesblessures.

Trefwoorden: "Shock wave therapie", "Paarden", "Peesblessures", "Tendinitis", "Echografie", "Kreupelheid", "Desmitis"

Abstract

Background: There has yet to be a consensus on what is the best treatment for tendon injuries. A treatment or therapy that provides a speedy and lasting recovery is lacking. ESWT possibly provides a valuable treatment for tendon injuries.

Objective: "What is the effect of extracorporeal shock wave therapy on lameness and ultrasonic evaluation on damaged tendon and ligament tissue in horses?"

Method: A review has been made based on articles provided through search engines: PubMed and GoogleScholar. Articles were included which made use of ESWT in horses with tendon problems in which outcomes from ultrasound and/or lameness examination are recorded. The methodological quality is mapped using the PEDro score and a best evidence synthesis was used (van Tulder et al. 2003) to assess the level of evidence. In this review, 4 RCTs and 2 Case Series are included.

Results: The different variables show no significant difference between control and treatment groups. This applies to both lameness scores and ultrasound values. However, results do show a significant difference within the groups. The populations of all studies showed an improvement in lameness and echo values during the study. In one study, a significant difference was found between control and treatment groups with respect to formation of neovascularization. In the treatment group more neovascularization was found.

Conclusion: Due to the lack of studies of high methodological quality and few significant differences of relevant variables, there is insufficient evidence for an effect of ESWT in horses with tendon injuries .

Keywords : "Shock wave therapy" , "Horses" , "Tendon Injuries" , "tendonitis" , "Ultrasound" , "Lameness"

Inleiding

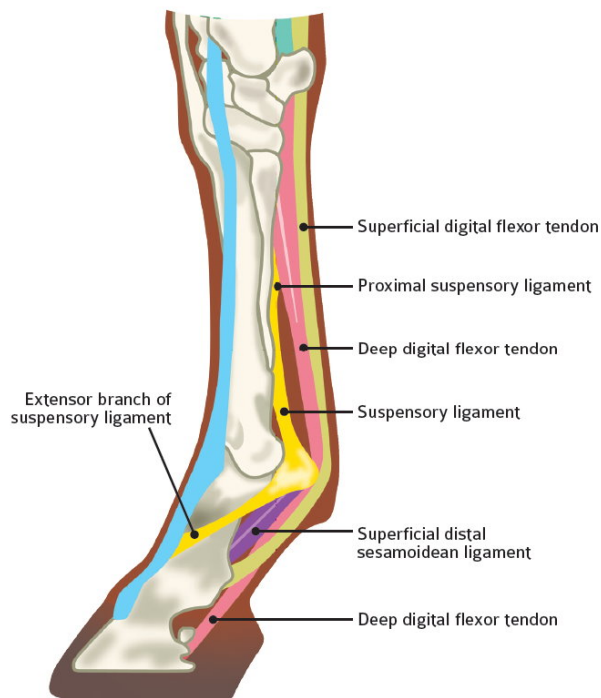
Paardensport wordt wereldwijd op grote schaal beoefend. Hierbij zijn grote belangen gemoeid en is het management rond het paard als (top)atleet voor een groot deel gericht op goed blessuremanagement. (Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan et al. 2010)

Peesblessures zijn helaas een veel voorkomend fenomeen. De incidentie van pees- en ligament letsels bij sportpaarden wordt geschat tussen 11% en 46%. De kans op een recidief, ook wanneer blessures in een vroeg stadium gediagnostiseerd worden, ligt tussen de 43% en 93%. (Dahlgren, 2007)

Verschillende structuren kunnen aangedaan zijn, waarbij *superficial digital flexor tendon* (SDFT) en *suspensory ligament* (SL) en *deep digital flexor tendon* (DDFT) met het *accessory ligament* (AL) het meest voorkomen. (Thorpe et al. 2010 , Singer et al. 2008) Zie figuur 1 en 2 ter verduidelijking. Van het *accessory ligament* is op de figuur alleen het distale deel zichtbaar.

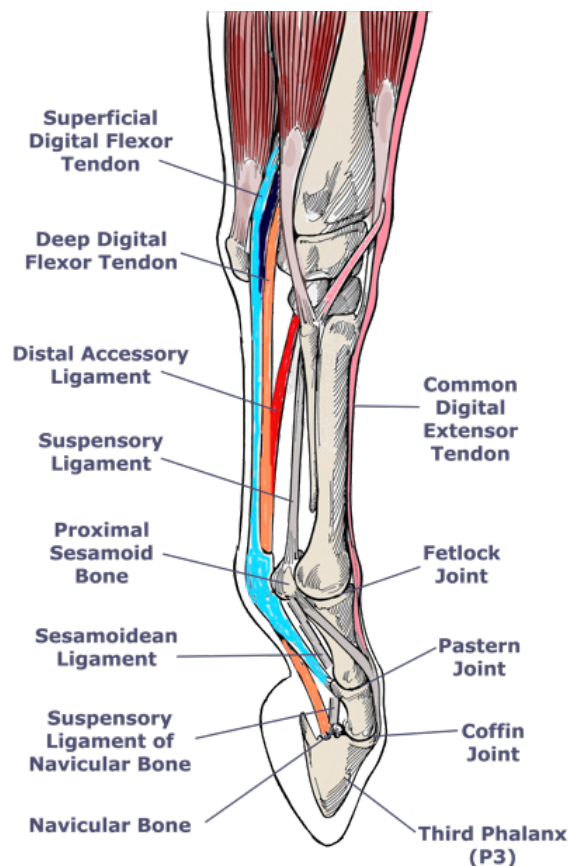
Figuur 1. Anatomie voorbeen.

Bron: www.acetherapy.ca



Figuur 2. Anatomie voorbeen

Bron: www.atlantaequine.com



Tot op heden bestaat de behandeling van peesblessures aan het distale deel van de extremiteiten bij paarden met name uit gecontroleerde beweegprogramma's, eventueel gecombineerd met verschillende andere therapieën. Voorbeelden van andere therapieën kunnen zijn: Hyaluronzuur, ontstekingsremmers, transplantaties, chirurgische ingrepen, stamcel therapie. (Dyson, 2004)

De klinische verschijnselen van een peesblessure uiten zich meestal in kreupelheid en lokale zwelling en warmte. Bij het diagnosticeren van peesblessures is, naast het beoordelen van de klinische verschijnselen, echografie een waardevol en veelgebruikt middel. Hierop kan de kwaliteit van het weefsel beoordeeld worden aan de hand van echogeniciteit, patroon van de vezels, grootte van de pees en de laesie. (Dyson, 2007) Bij gezond peesweefsel is er een homogene echogeniciteit zichtbaar. Dit wil zeggen dat er een gelijkmatige kleur wit zichtbaar is bij een dwarsgenomen (cross-section) echo. Bij het parallel plaatsen van de transducer kan het vezel patroon beoordeeld worden. Gezonde vezels tonen een lang en lineair geplaatst vezel patroon. Afwijkingen van bovenstaande kunnen duiden op schade aan de pees. Echo apparatuur beschikt over software die de grootte van bepaalde gebieden kan berekenen. Evaluatie van echografische gegevens toont tevens grote overeenkomst met gegevens verkregen bij histologisch onderzoek. Dit onderbouwt de waarde van echografie tijdens evaluatie van peesblessures. (Dowling et al, 2000) Hoewel het percentage verschilt per structuur is er een sensitiviteit van tussen de 63% en 71% genoemd voor het echografisch identificeren van scheuren in de DDFT. (Smith en Wright, 2006)

Helaas bieden veel van de verschillende behandelmethoden nog niet de gewenste effecten van een blijvend letselvrije pees, een verkorting van het revalidatieproces en/of terugkeer naar het oude activiteitsniveau. (Dowling et al, 2000)

Extracorporale Shock wave therapie (ESWT) is een relatief nieuwe behandelmethode voor deze blessure. Bij ESWT wordt een akoestisch signaal gericht op de te behandelen regio. Er zijn verschillende theorieën over het effect en de werking van ESWT. Beschreven theorieën zijn o.a. het onderdrukken van de nociceptoren en hyperstimulatie die invloed uitoefenen op het 'gate-control' mechanisme. Ook neovascularisatie in met name de bot-peesovergang is een veelgenoemd effect van ESWT op beschadigd peesweefsel. (Notarnicola et al. 2012, Romeo et al, 2013) Echter is de precieze werking van ESWT nog niet bekend. Door zowel dierenartsen als (dier-)fysiotherapeuten zou er gebruik gemaakt kunnen worden van ESWT bij peesblessures.

De behandeling van peesblessures blijft een veel besproken onderwerp en er heerst dan ook nog geen consensus wat betreft het behandelen hiervan. Mede doordat er nog niet veel over het mechanisme van ESWT bekend is, is het doel van deze literatuurstudie dan ook om te onderzoeken of dit een waardevolle behandelmethode is bij het behandelen van peesblessures. De onderzoeksvraag die hieruit is voortgekomen luidt:

Wat is het effect van extracorporale shock wave therapie op kreupelheid en bij echografische evaluatie op beschadigd pees- en ligament weefsel bij paarden?

In deze literatuurstudie worden de resultaten van de voor deze studie relevante artikelen vergeleken. Deze onderzoeken worden op hun methodologische kwaliteit beoordeeld en aan de hand van de gebruikte behandelparameters en resultaten geëvalueerd.

Method

Voor deze studie is gebruikt gemaakt van de volgende databanken: PubMed en Google Scholar. Aangezien het onderwerp van deze studie meer aangrijpt binnen het veterinaire vlak waren met

behulp van de bibliotheek van de Faculteit Diergeneeskunde te Utrecht meer geschikte artikelen beschikbaar. De gebruikte zoektermen en het resultaat zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Zoekstrategie per databank en trefwoord

Databank	Zoektermen	Limits	Aantal artikelen
PubMed	("High-Energy Shock Waves/therapeutic use"[Mesh]) AND Horses	Vanaf 01-01-2002	N= 20
PubMed	"High-Energy Shock Waves/therapeutic use"[Mesh] AND desmitis	Vanaf 01-01-2002	N=4
PubMed	Shock wave therapy AND tendon AND horses	Vanaf 01-01-2002	N=9
PubMed	Shockwave therapy AND horses	Vanaf 01-01-2002	N=5
Google Scholar	horses AND "shockwave therapy"	Vanaf 01-01-2002 In Engels of Nederlands	N=206

Inclusiecriteria voor de artikelen waren:

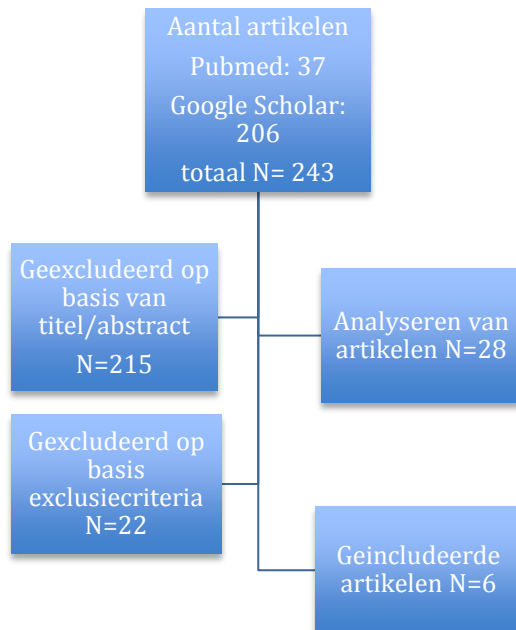
- Artikelen gepubliceerd vanaf het jaar 2002
- De behandeling is toegepast op paarden met peesletsel (al dan niet toegediend t.b.v. onderzoek)
- De paarden werden behandeld met ESWT.
- Een van de evaluatiemiddelen is in elk geval door middel van echografie en/of kreupelheidsonderzoek
- Artikelen zijn geschreven in Engels of Nederlandse taal.

Exclusiecriteria:

- Gebruik van ESWT op gezond peesweefsel
- Geen gebruik van ESWT bij peesblessures

In de flow chart van figuur 1 is inzichtelijk gemaakt hoe de inclusie van de artikelen tot stand is gekomen.

Figuur 1. Flow chart



1 artikel voor de auteur niet beschikbaar en is deze niet opgenomen in het schrijven van dit artikel. Dit betrof het volgende artikel: McClure SR, VanSickle D, Evans R, Reinertson EL, Moran L. *The effects of extracorporeal shock-wave therapy on the ultrasonographic and histologic appearance of collagenase-induced equine forelimb suspensory ligament desmitis*. Ultrasound Med Biol. 2004 Apr;30(4):461-7.

Mate van bewijskracht

Om de methodologische kwaliteit van de artikelen in kaart te brengen is gebruik gemaakt van de PEDro-schaal (zie bijlage 1). Met de PEDro-schaal is de methodologische kwaliteit van de artikelen bepaald. De best evidence synthese (van Tulder, 2003) is gebruikt om de mate van bewijskracht te beoordelen per relevante uitkomstmaat.

Resultaten

Voor deze literatuurstudie zijn 4 RCT's en 2 Case Series gebruikt. De kenmerken van de onderzoeken zijn samengevat in tabel 2. De gebruikte artikelen zijn met de PEDro-schaal gescoord. In tabel 3 is de PEDro-score per item weergegeven. Caminoto et al. (2005) kreeg een score van 4 en daarmee een classificatie redelijk. McClure et al. (2002) is met een score van 5 tevens geclassificeerd als redelijk. Lischer et al. 2006 kreeg een score van 3 en is hiermee geclassificeerd als slecht. Dit geldt ook voor Crowe et al. (2002), die een score van 2 ontving. 2 artikelen kregen een score van 6 (Waguespack et al, 2010, Kersh et al, 2006) en werden hiermee geclassificeerd als goed.

Tabel 2. Kenmerken onderzoeken	Aantal paarden	Toegediend letsel	Behandelde pathologie en structuur	Gebruikte evaluatiemiddelen	Tijdschrift	Prikkelparameters behandelingen ESWT en evt. beweegprogramma	Eindevaluatie na
Lischer et al. (2006) Case Series	N=52	Nee (Voorbenen 34 paarden, achterbenen 22. Bij 3 paarden beide achterbenen, bij 1 beide voorbenen)	Desmitis van de tussenpees (SL)	Kreupelheidsonderzoek, echografie	Schweiz. Arch. Tierheilk.	3x ESWT, met 3 weken interval. Eerste 6 weken boxrust, van week 7 – 12 werden de paarden aan de hand, onder de man of in een stapmolen gestapt. (30 - 60min) Bij paarden die na 12 weken klinisch geen tekenen van kreupelheid toonden, werd er tussen week 13 en 24 ook gedraafd. Bij de onverbeterde groep werd er gestapt tot duidelijke verbetering zichtbaar was. ESWT instellingen: 2000 pulsen met dichtheid van 0.15mJ/mm ² met een frequentie van 240 Hz.	1 jaar na de eerste behandeling
Kersh et al. (2006) RCT	N=6	Ja (Beide voorbenen) 1 voorbeen gebruikt als onbehandelde controle.	Tendinitis van de SDFT	Kreupelheidsonderzoek, Echografie, Histologische evaluatie	Vet. Comp. Orthop. Traumatol.	ESWT behandelingen zijn 4, 7 en 10 weken na toediening letsel gegeven. ESWT instellingen: 1500 pulsen met dichtheid 0.14mJ/mm ²	105 dagen na ontstaan laesie
Waguespack et al. (2010) RCT	N=8	Ja (Beide voorbenen) 1 voorbeen gebruikt als onbehandelde controle.	Desmitis van de DDFT (AL)	Echografie en histologie van geoogst weefsel aan einde studie	Veterinary Surgery	ESW T behandeling 3,6,9 en 12 weken na toediening letsel. ESWT instellingen: 1000 pulsen met dichtheid 0.15 mJ/mm ² .	Echografisch: na 12 weken Oogst peesweefsel: na 15 weken
Crowe et al. (2002) Case Series	N=45	Nee (meest kreupele been is gebruikt)	Desmitis van de tussenpees (SL)	Kreupelheidsonderzoek, echografie	AAEP Proceedings	ESWT behandeling vlak na diagnose van tussenpees desmitis en 2 en 4 weken na diagnose. Paarden kregen boxrust en een gecontroleerd beweegprogramma bestaande uit	Echografisch: 10-12 weken Op activiteiten niveau: na 6 maanden

						dagelijks stappen aan de hand, onder de man of in een stapmolen (30-60 min) ESWT instellingen: 2000 pulsen met een frequentie van 10 Hz.	
McClure et al. (2002) RCT	N=4	Ja (Beide voorbenen) 1 voorbeen gebruikt als onbehandelde controle.	Desmitis van de tussenpees (SL)	Echografie	AAEP Proceedings	ESWT behandeling 3x met 3 weken interval. Eerste behandeling 3 weken na toediening letsel. ESWT instellingen: 1500 pulsen met een dichtheid van 0.13mJ/mm ² .	15 weken na toediening letsel
Caminoto et al. (2005) RCT	N=10	Ja (Beide achterbenen) 1 voorbeen gebruikt als onbehandelde controle.	Desmitis van de tussenpees (SL)	Echografie, Biopt aan einde studie tbv immunocytochemische en ultra structurele evaluatie van het weefsel.	AJVR	3x ESWT behandeling, 1 ^e behandeling toegediend 2 weken na toediening letsel. ESWT instellingen: 1500 pulsen met dichtheid 0.15mJ/mm ² .	Echografisch en biopt: 14 weken na toediening letsel.

Tabel 3. PEDro-score per item

Artikel	1 *	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Score
Lischer	Ja	N.v.t	Nee	N.v.t	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	N.v.t	Ja	3/10
Caminoto	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	4/10
Waguespack	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	7/10
Kersh	Ja	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	7/10
McClure	Nee	Nee	Nee	Ja	Nee	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Nee	5/10
Crowe	Ja	N.v.t	Nee	N.v.t	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja	N.v.t	Nee	2/10

* Dit item wordt niet meegenomen in de totaal score

Op een aantal punten konden McClure et al. (2002) en Lischer et al (2006) niet scoren, aangezien het hier Case Series betreft en deze geen gebruik hebben gemaakt van een controle groep. Dit verklaart de lage uitkomst op de PEDro score.

Noemenswaardig is het feit dat geen enkel artikel op item 5 gescoord heeft, blinding van de patiënt. Dit is voor onderzoeken binnen de fysiotherapie echter logisch te verklaren, aangezien blinding in de praktijk vrijwel onmogelijk is. Daarbij geldt voor deze literatuurstudie ook dat de invloed van een eventueel placebo effect bij paarden mogelijk anders zal uitwerken dan bij een humaan onderzoek. Verder waren de gebruikte patiëntengroepen van de studies vergelijkbaar wat betreft de belangrijkste prognostische factoren zoals duur van het letsel, plaats, gebruik en leeftijd van de paarden.

In de geïncludeerde studies is gebruik gemaakt van ESWT als behandelende interventie. Er is als evaluatiemiddel op zijn minst gebruik gemaakt van echografie. Lischer et al. (2006), Kersh et al. (2006), en Crowe et al. (2002) hebben tevens gebruik gemaakt van kreupelheidsonderzoek. Waguespack et al. (2010) en Caminoto et al. (2005) hebben naast echografie tevens een biopt van het peesweefsel onderzocht. McClure et al. (2002) hebben enkel gebruik gemaakt van echografie. Hieronder volgen de behaalde resultaten voor onder meer de echografie en kreupelheidsonderzoeken:

Lischer et al. (2006) hadden als doel de korte en lange termijn effecten van ESWT op chronische desmitis (van de SL) onderzoeken gemeten middels kreupelheidsonderzoek. Het onderzoek van Lischer et al. (2006) is het enige dat ook een lange termijn evaluatie heeft gedaan, namelijk 1 jaar na de eerste behandeling.

Resultaten echografie:

Bij aanvang van het onderzoek waren bij 6 van de 34 voorbeenen casussen geen afwijkingen op echografische evaluatie zichtbaar. Bij 9 gevallen milde afwijkingen, bij 6 gevallen matige en bij 5 gevallen waren er ernstige afwijkingen zichtbaar. Bij 8 gevallen is geen echografische evaluatie uitgevoerd. Bij achterbeencasussen waren bij 2 gevallen geen laesies aanwezig. Bij 4 gevallen milde laesies, bij 4 gevallen matige en bij 8 ernstige laesies. Bij 6 gevallen is geen evaluatie met echografie uitgevoerd. Verder was er een significant positief verband tussen de radiografische en echografische bevindingen. ($P=0.01$) Deze beginwaarden zijn in figuur 3 zichtbaar. Evaluatie van specifieke waarden op echografie is niet weergegeven in dit onderzoek.

Resultaten kreupelheid:

Met 24 weken waren 4 paarden kreupel/teruggetrokken uit de sport. Met 52 weken waren dit er 14. (Figuur 3) In figuur 1 staan de resultaten met betrekking tot het kreupelheidsonderzoek op een 5 puntschaal gemeten. Gemiddeld was de duur van de kreupelheid van voor- en achterbenen respectievelijk 17 en 18.1 weken. Er was een significante daling van kreupelheidswaarden gedurende het onderzoek ($P<0.05$). Verder is er geen significant verband gevonden tussen de ernst van de bevindingen op echografie en de resultaten uit het kreupelheidsonderzoek.

Figuur 1. Gemiddelde kreupelheidsscores en standaarddeviaties (sd) van voor- en achterbeencasussen. Bron: Lischer et al. (2006)

	Forelimb		Hindlimb	
	Mean	(sd)	Mean	(sd)
Before Treatment	1.80	(0.48)	1.95	(0.52)
Week 3	1.17	(0.76)	1.40	(0.84)
Week 6	0.71	(0.82)	0.78	(0.75)
Week 12	0.46	(0.68)	1.02	(0.62)
Week 26	0.45	(0.69)	0.76	(0.66)
Week 52	0.51	(0.74)	1.29	(0.86)

^a *Lameness was graded using a scale of 0 to 5, (0 = no lameness; 1 = mild lameness, not consistently apparent at a trot; 2 = obvious lameness, consistently apparent at a trot; 3 = marked lameness; 4 = severe lameness; 5 non-weight bearing lameness; Ross, 2003).*

Figuur 2. Kreupelheid en activiteiten van voor- en achterbeencasussen op 12, 26 en 52 weken. Bron: Lischer et al. (2006)

	Forelimb		Hindlimb	
	No. of cases	(%)	No. of cases	(%)
12 weeks after initial treatment				
sound	21	(61.8)	4	(18.2)
improved	10	(29.4)	15	(68.2)
lame	3	(8.8)	3	(13.6)
26 weeks after initial treatment				
full work	21	(61.8)	9	(40.9)
reduced work	10	(29.4)	12	(54.5)
lame	3	(8.8)	1	(4.5)
52 weeks after initial treatment				
full work	19	(55.9)	4	(18.2)
reduced work	7	(20.6)	7	(31.8)
lame/retired	4	(11.8)	10	(45.5)
lost to follow up	4	(11.8)	1	(4.5)

Figuur 3. Activiteitsniveau en echografische veranderingen van voor- en achterbeencasussen op 24 en 52 weken. Bron: Lischer et al. (2006)

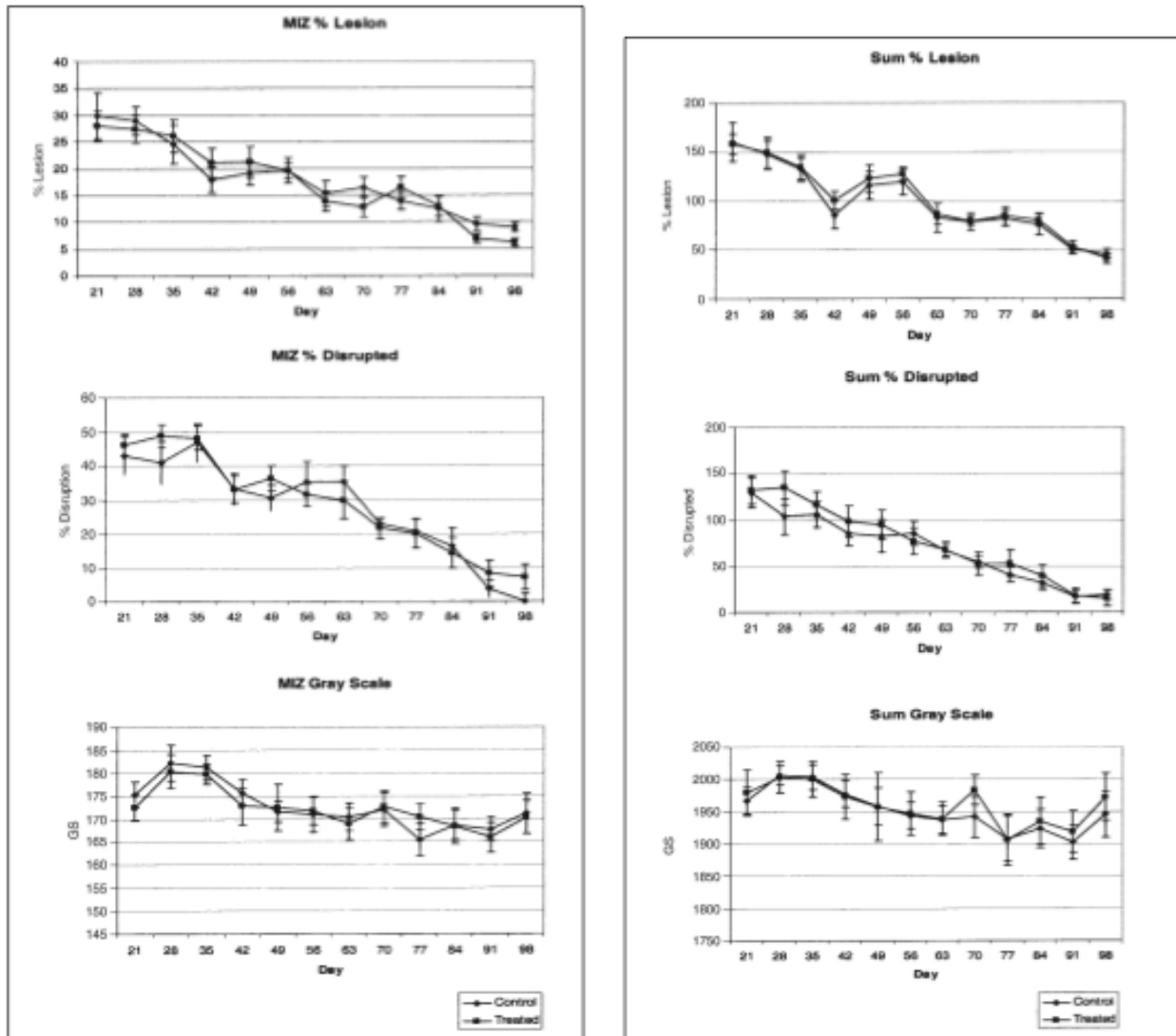
	24 week follow up (%)			52 week follow up (%)			
	Full work	Reduced work	Lame/retired	Full work	Reduced work	Lame/retired	Lost to follow up
Forelimb (ultrasonographic changes)							
None (n=6)	4(66.7)	2(33.3)	-	4(66.7)	2(33.3)	-	
Mild (n=9)	7(77.8)	1(11.1)	1(11.1)	5(55.6)	1(11.1)	2(22.2)	1
Moderate (n=6)	2(33.3)	3(50)	1(16.7)	3(50)		1(16.7)	2
Severe (n=5)	3(60)	1(20)	1(20)	3(60)	1(20)	1(20)	
Hindlimb (ultrasonographic changes)							
None (n=2)	1(50)	1(50)		1(50)		1(50)	
Mild (n=4)	1(25)	2(50)	1(25)	1(25)	2(50)	1(25)	
Moderate (n=4)	3(75)	1(25)			1(25)	2(50)	1
Severe (n=8)	3(37.5)	5(62.5)		1(12.5)	1(12.5)	6(75)	

Kersh et al. (2006) hadden als doel bij toegediende SDFT laesies de klinische en echografische verschijnselen en histologische eigenschappen te vergelijken met de onbehandelde controlegroep.

Resultaten echografie:

Geen significant verschil in de gemeten variabelen: percentage laesie ($P=0.93$), grijstinten ($P=0.56$), percentage afwijkende vezels ($P=0.85$) Bij de som van deze variabelen was tevens geen significant verschil gemeten: (Sum%Les [$P=0.52$], SomGS [$P=0.91$], Sum%disrupt [$P=0.7$]) Bij aanvang waren er gemiddelde waarden van het laesie percentage van $\pm 30\%$ (controlegroep) en $\pm 28\%$ (behandelgroep). Aan het eind van het onderzoek was dit respectievelijk $\pm 8\%$ en $\pm 6\%$. Het percentage afwijkende vezels was gemiddeld $\pm 44\%$ (controlegroep) en $\pm 46\%$ (behandelgroep). Aan het eind van de studie was dit respectievelijk $\pm 0\%$ en $\pm 8\%$. De grijstintwaarden waren voor de behandelgroep ± 173 GS en voor de controlegroep ± 175 . Na aanvang van het onderzoek was dit voor beide groepen ± 170 GS. Zie ook figuur 4.

Figuur 4. Percentages van echowaarden (%laesie, %afwijkende vezels, grijstinten en som van deze variabelen) gedurende onderzoek. Bron Kersh et al. (2006)



Resultaten kreupelheidsonderzoek:

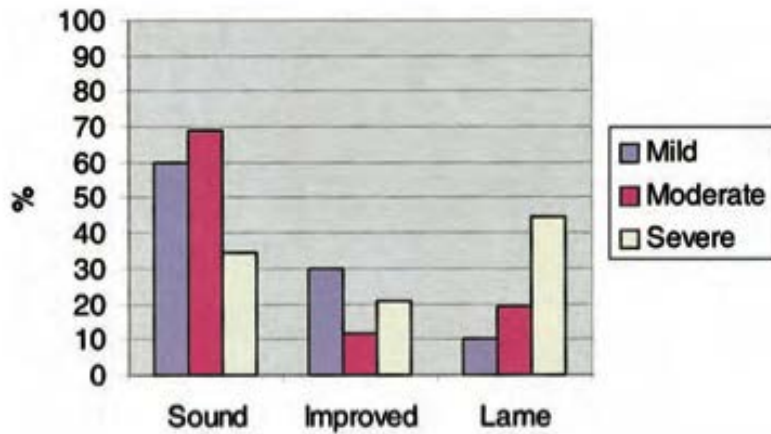
Tussen de twee groepen was geen significant verschil ten aanzien van de kreupelheid. ($P=0.72$) Uitkomstwaarden worden verder niet in het onderzoek genoemd.

Crowe et al. (2002) hadden als doel het effect van ESWT te evalueren bij chronische of recidiverende desmitis (van de SL) middels kreupelheid en echografie.

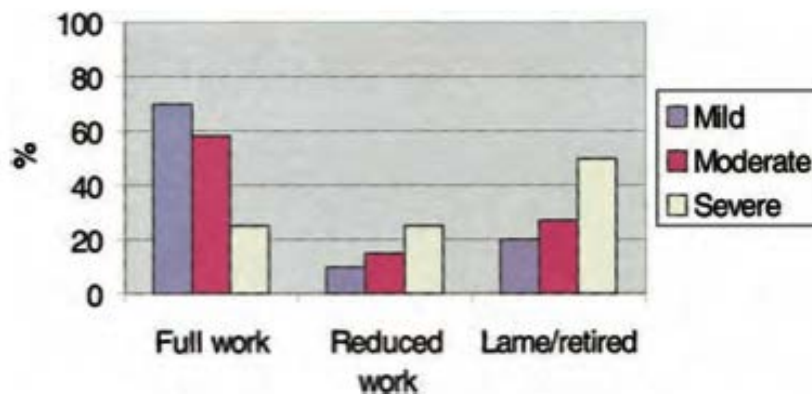
Resultaten echografie:

Er was een significant verband tussen echografische verbetering van waarden en herstel van kreupelheid op 12 weken ($P=0.0002$) en 6 maanden ($P=0.008$). Zie figuur 5.

Figuur 5. Kreupelheid na 12 weken met betrekking tot echografische waarden.
Bron: Crowe et al. (2002)



Figuur 6. Activiteitsniveau na 6 maanden met betrekking tot echografische waarden.
Bron: Crowe et al. (2002)



Resultaten kreupelheidsonderzoek:

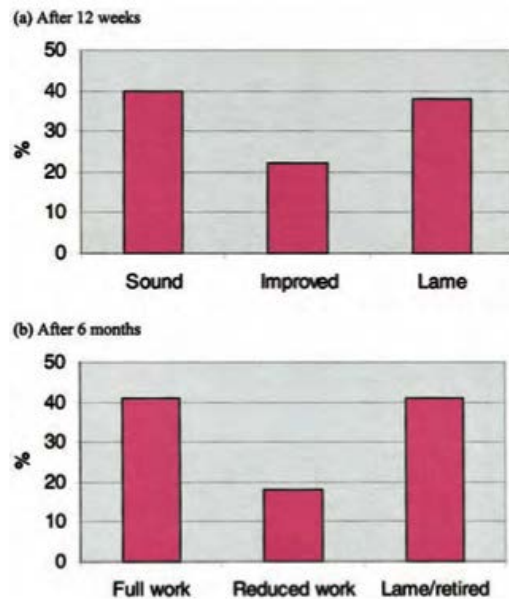
Geen van de paarden is in de onderzoeksperiode verslechterd.

Bij aanvang van het onderzoek was de kreupelheid gemeten tussen 0.5 en 2.5 op een 4 puntschaal.

Na 12 weken was 40% niet kreupel, 22% verbeterd en 38% kreupel. Na 6 maanden heeft 41% volledige activiteiten hervat, 18% verminderde activiteiten hervat en was 41% kreupel. Zie figuur 6 en 7.

De duur van kreupelheid voorafgaand aan het onderzoek had geen effect op de uitkomst.

Figuur 7. Percentages kreupelheid na 12 weken en activiteiten niveau na 6 maanden.
Bron: Crowe et al. (2002)



Caminoto et al. (2005) hadden als doel evaluatie van effect van ESWT op toegediend achterbeen desmitis (van de SL) met echografie en onderzoek van weefsel op structuur en immunocytochemische eigenschappen.

Er was een grotere vermindering bij behandelde groep in percentage aangedane ligament. Significant verschil was er tussen beide groepen vanaf week 10 tot aan het einde van het onderzoek. ($P < 0.05$) Op week 10, 12 en 14 was het gemiddelde percentage van ligamenten aangedaan door laesies respectievelijk $31.85 \pm 9.57\%$, $20.45 \pm 6.70\%$, en $21.47 \pm 6.51\%$ voor de behandelgroep. Voor de controle groep waren dit respectievelijk de volgende waarden: $43.99 \pm 9.96\%$, $35.82 \pm 6.62\%$ en $31.99 \pm 5.22\%$. Na toediening van ESWT was de grootte van het ligament gemiddelde 1.60 ± 0.29 cm², 1.52 ± 0.28 cm², 1.54 ± 0.29 cm², en 1.49 ± 0.22 cm² voor de behandelde groep op respectievelijk 7, 10, 12, en 14 weken. Bij controle ligamenten was de gemiddelde grootte 1.84 ± 0.37 cm², 1.83 ± 0.31 cm², 1.90 ± 0.35 cm² en 1.72 ± 0.23 cm² in respectievelijk week 7, 10, 12, en 14. Zie ook figuur 8.

Figuur 8. Gemiddelde waarden en standaarddeviaties van echografische waarden (grootte ligament, laesiegrootte en % afwijkende vezels) gedurende onderzoek. Bron: Caminoto et al. (2005)

Variable	Limb group	Week of study								
		0	1	2	3	4	7	10	12	14
Ligament area (cm ²)	Control	1.31 ± 0.26	1.65 ± 0.43	1.63 ± 0.40	1.94 ± 0.40	1.91 ± 0.43	1.84 ± 0.37	1.83 ± 0.31	1.90 ± 0.35	1.72 ± 0.23
	ESWT-treated	1.28 ± 0.29	1.57 ± 0.38	1.56 ± 0.38	1.90 ± 0.37	1.87 ± 0.39	1.60 ± 0.29*	1.52 ± 0.28*	1.54 ± 0.29*	1.49 ± 0.22*
Area of lesion (cm ²)	Control	0.00 ± 0	0.29 ± 0.12	0.22 ± 0.14	0.53 ± 0.23	0.63 ± 0.23	0.74 ± 0.24	0.82 ± 0.27	0.69 ± 0.20	0.56 ± 0.15
	ESWT-treated	0.00 ± 0	0.29 ± 0.11	0.21 ± 0.12	0.47 ± 0.20	0.62 ± 0.24	0.63 ± 0.23	0.49 ± 0.21†	0.32 ± 0.13†	0.32 ± 0.11†
Percentage of ligament affected (%)	Control	0.00 ± 0	16.83 ± 3.71	13.45 ± 6.17	26.73 ± 9.24	32.39 ± 7.62	39.55 ± 7.72	43.99 ± 9.96	35.82 ± 6.62	31.99 ± 5.22
	ESWT-treated	0.00 ± 0	18.18 ± 3.50	13.04 ± 6.24	24.89 ± 8.66	33.31 ± 10.70	31.85 ± 9.57‡	31.85 ± 9.57‡	20.45 ± 6.70‡	21.47 ± 6.51‡

*Value significantly ($P \leq 0.05$) different from value for control limbs. †Value significantly ($P \leq 0.05$) different from value for control limbs. ‡Value significantly ($P \leq 0.05$) different from value for control limbs.

Waguespack et al. (2010) hadden als doel het effect van ESWT op toegediende laesies van de AL te evalueren middels echografie en biopsie van het weefsel.

Resultaten echografie:

De meetresultaten die zijn weergegeven in het onderzoek zijn genomen op het gebied met de ernstigste laesie, dit is op 8 cm distaal aan het os carpi accessores. Echografische ligament metingen waren niet significant verschillend tussen groepen op 3, 6 en 9 weken (zie ook figuur 9). Er waren significante verschillen tussen de meetmomenten binnen groepen voor percentage laesie, echogeniciteit en vezels ligging. In de controlegroep, was er geen significante tijdelijke veranderingen in dwarsdoorsnede, laesie percentage of echogeniciteit op 3, 6 en 9 weken, maar er was wel een significante daling in laesie percentage en echogeniciteit op 12 weken. Voor ESWT behandelde ligamenten was een significante toename in laesie percentage en echogeniciteit op 6 weken en een significante afname in laesie percentage en echogeniciteit bij 12 weken vergeleken met de 3 week-waarden. Bij de vezelligging was er sprake van significante verbetering op 9 en 12 weken in de controle ligamenten en bij 12 weken in behandelde ligamenten.

Figuur 9. Gemiddelde waarden en standaarddeviatie echogeniciteit, laesie percentage, vezelligging en dwarsdoorsnede gedurende onderzoek. Bron: Waguespack et al. (2010)

Weeks after collagenase injection	3		6		9		12	
Cohort	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control	Treatment	Control
Cross-sectional (cm ²)	1.68 ± 1.41	1.38 ± 0.37	1.56 ± 0.42	1.54 ± 0.40	1.47 ± 0.38	1.46 ± 0.38	1.38 ± 0.34	1.25 ± 0.30
Percent lesion (%)	27.3 ± 22.4	29.0 ± 13.6	41.5 ± 33.0*	34.0 ± 22.7	38.4 ± 35.8	31.8 ± 32.1	4.29 ± 8.34*	6.28 ± 11.3*
Echogenicity (0-3)	1.54 ± 0.98	1.79 ± 0.93	1.96 ± 1.08*	1.96 ± 0.75	1.79 ± 1.10	1.38 ± 0.82	0.96 ± 0.95*	0.67 ± 0.70*
Fiber alignment (0-3)	2.00 ± 0.98	2.12 ± 0.85	2.38 ± 0.77	2.04 ± 1.00	2.0 ± 0.93	1.71 ± 0.81*	1.25 ± 0.90*	0.88 ± 0.74*

*Significantly different from week 3 values within treatment cohorts in each row.

McClure et al. (2002) hadden als doel evaluatie van effectiviteit van ESWT bij toegediende desmitis (van de SL).

Resultaten echografie:

McClure et al (2002) hebben gekeken naar 'fiber alignment score' (FAS) oftewel vezelligging, echogeniciteitscore (EchoS) en het laesiepercentage (%Les). De pees is verdeeld in 5 intervallen en deze waarden zijn voor elk interval berekend. Voor verdere analyse is telkens het gebied gebruikt met de ernstigste laesie. De som van de waarden voor elke interval van elk ligament geeft het totale percentage laesie (t%Les), de totale FAS (tFAS) en de totale EchoS (tEchoS).

De behandelde groep heeft significant lagere gemiddeldes op de tFas, tEchoS en t%Les dan de controle groep ($p < 0.05$). De %Les is significant lager in de behandelde groep dan in de controle groep, de FAS laat echter geen significant verschil zien tussen deze 2 groepen. Wel bleek de FAS-score bij de behandelde groep sneller te dalen dan in de controle groep. Ook de EchoS laat geen significant verschil zien tussen de behandelde groep en de controle groep.

Het gemiddelde verschil tussen de controle groep en de behandelde groep is op de tFas 2.6 (op een 3punt-schaal), voor de tEchoS is dit 2.28 (op een 3 punt-schaal) en voor t%LES is het gemiddelde verschil 31.58%.

Overige klinische bevindingen en resultaten die in de artikelen zijn omschreven zijn hieronder genoemd:

In het onderzoek van **Kersh et al. (2006)** is er geen significant verschil gevonden tussen de beide groepen wat betreft hitte ($P=0.69$), zwelling ($P=0.57$) en reactie ($P=0.72$) bij palpatie. Wel is er een afname zichtbaar in de (externe) omvang van de behandelde SDFT ten opzichte van de controlegroep. ($P=0.069$) Er is een statistisch significante toename van capillairen in de behandelde pezen ten opzichte van de niet-behandelde pezen. ($P=0.0011$). De conclusie van het onderzoek is dat naar aanleiding van bevindingen uit het onderzoek er geen aanwijzingen op klinische of echografische veranderingen door ESWT zijn. Er is wel een significante verbetering van neovascularisatie.

De conclusie van het onderzoek door **Caminoto et al. (2005)** wijst erop dat ESWT faciliteert in de genezing van desmitis bij paarden.

Op activiteitsniveau zijn de volgende bevindingen heeft **Lischer et al. (2006)** het volgende gevonden: 21 van de 34 voorbeen casussen waren 6 maanden na diagnose terug naar volledig activiteitsniveau. Hiervan waren 19 gevallen na een jaar nog steeds op dit volledige activiteitsniveau. 9 van de 22 achterbeen casussen waren na 6 maanden terug naar volledig activiteitsniveau. 18 paarden waren na een jaar nog steeds op dit volledige activiteitsniveau. Zie ook figuur 3.

Lischer et al. (2006) concluderen dat ESWT een voordelig effect op PSD bij paarden kan hebben. Echter werd niet duidelijk of de ESWT ook een genezend effect had en of er bij genezing deze toe te schrijven is aan de ESWT in plaats van een conservatief beleid. Wel was er aanwijzing dat op lange termijn de kans op recidief na ESWT behandeling minder groot is.

Net als Lischer et al. (2006) is de conclusie van het onderzoek door Waguespack et al. (2010) dat de effecten van genezing van ligamenten door ESWT niet zijn bewezen. Er is in het onderzoek geen aanwijzing gevonden dat ESWT een effect heeft op laesies van de AL bij paarden.

Crowe et al. (2002) concluderen echter dat ESWT de prognose bij kreupelheid lijkt te verbeteren bij chronische desmitis in het achterbeen ten opzichte van enkel behandeling door beweegprogramma's in vergelijkbare studies (welke studies zijn niet genoemd in deze conclusie).

Ook McClure et al. (2002) vindt een positief resultaat van ESWT, er wordt een versnelling van het genezingsproces bij de met ESWT behandelde groep verondersteld door resultaten uit het onderzoek

Discussie

Bij beoordeling van het effect van ESWT op echografische bevindingen volgens de best evidence synthese (van Tulder et al. 2003) is het volgende bevonden:

- 2 van de geïnccludeerde studies zijn Case Series (Lischer et al. 2006 en Crowe et al. 2002) en hebben geen controle groep gebruikt. Het significante verschil wat in beide studies wordt benoemd gaat dus over het verschil binnen 1 groep en niet tussen 2 groepen met verschillende interventies of controle. Hierdoor kunnen deze studies niet meewegen in een grote mate van bewijskracht.
- In Kersh et al. (2005) zijn geen significante verschillen aangetoond tussen de controle en behandelde groep wat betreft de echografische bevindingen.
- Caminoto et al. (2005) laten een significant verschil zien tussen behandelde en controlegroep met betrekking tot echografische bevindingen. Dit zijn: ligamentgrootte

(vanaf week 7), laesiegrootte (vanaf week 10) en percentage aangedane ligament (vanaf week 7).

- Waguespack et al. (2011) laten geen significante verschillen zien tussen de 2 groepen.
- McClure et al. (2002) vermelden significante verschillen tussen behandelde en controlegroep met betrekking tot een aantal echografische bevindingen. De behandelde groep had (significant) betere waarden voor percentage laesie, totaal metingen van percentage laesie op 1 ligament, totaal van de metingen van de vezelliging op 1 ligament en totaal van de metingen van echogeniciteit op 1 ligament. ($P < 0.05$)

Bij beoordeling van het effect van ESWT op kreupelheid volgens de best evidence synthese (van Tulder et al. 2003) is het volgende bevonden:

- 3 studies hebben kreupelheidsonderzoek gedaan, namelijk: Lischer et al. (2006), Crowe et al. (2002) en Kersh et al. (2005). Hiervan hebben Lischer et al. (2006) en Crowe et al. (2002) geen controle groep gebruikt. Hierdoor kunnen de resultaten van deze studies op deze uitkomstmaat niet meewegen in een grote mate van bewijskracht.
- Kersh et al. (2005) hebben geen significant verschil gevonden bij kreupelheidsonderzoek tussen de behandelde en controle groep. ($P = 0.72$)

Bovenstaande laat zien dat er bij het gebruik van de best evidence synthese geconcludeerd kan worden dat er onvoldoende bewijs is voor het effect van de gebruikte interventie gemeten op echografie en kreupelheidsonderzoek.

Een belangrijk punt bij de geïncludeerde artikelen is het verschil tussen de Case Series en RCT's. Bij de Case Series is geen gebruik gemaakt van een controle ligament. Echter, bij beide Case Series is wel een aanzienlijk grotere populatie gebruikt (Lischer et al. 2006: $n=52$, Crowe et al. 2002: $n=45$). Significante verschillen binnen kleine populaties (bijvoorbeeld McClure et al. 2002: $n=4$) zijn wellicht niet representatief voor grotere groepen met deze blessures, terwijl een grote populatie zonder controle groep weer minder bewijs kan aanleveren voor de effectiviteit van een behandeling. Dit maakt het trekken van goed onderbouwde conclusies moeilijk.

Het verschil in meetinstrumenten binnen de verschillende studies maakt dat de uitkomsten minder makkelijk vergelijkbaar zijn. Zo zijn er voor de maat kreupelheid verschillende puntschalen gebruikt (Crowe et al. 2002 een 4 puntschaal, Lischer et al. 2006 en Kersh et al. 2006 een 5 puntschaal) en zijn de bevindingen bij echografie niet altijd op dezelfde manier in kaart gebracht. Bijvoorbeeld het meten van de 'grey scale' (Kersh et al. 2006) of de minder objectieve echogeniciteit (McClure et al. 2002, Waguespack et al. 2010) tegenover enkel een algemene notatie van afwijking middels een schaal van mild tot ernstig (Lischer et al. 2006, Crowe et al. 2002). Dit gebrek aan overeenkomstige variabelen kan leiden tot verschil in interpretatie van de verkregen waarden.

Een ander veel besproken aspect in de moeilijkheid bij peesproblemen is de subjectiviteit bij het diagnosticeren. Bij zowel het gebruik van een puntschaal bij kreupelheid als echografie is er sprake van invloed van de beoordelaar. Echografie is in de praktijk een heel waardevol beeldvormend diagnostisch en evaluatief middel, maar kan vaak op verschillende manieren geïnterpreteerd worden en de invloed van de beoordelaar is groot. (Sztajzel, 2005)

De auteur heeft in deze literatuurstudie gekozen voor uitkomstmaten uit echografie en kreupelheidsonderzoek. Er is echter aanwijzing dat beeldvormende diagnostiek in de vorm van bijvoorbeeld een MRI sensitiever is bij het diagnosticeren en evalueren van de structuren die hier zijn genoemd. (Karlin et al. 2011) In de praktijk zijn echografie en kreupelheidsonderzoek het

makkelijkst te organiseren en aanzienlijk minder kostbaar. Dit aspect is in deze studie waardevoller bevonden voor toekomstige praktische toepassingen.

Ook zijn de duur van het behandeltraject en laatste follow-up verschillend. Lisher et al. (2006) en Crowe et al. (2002) hebben ook een evaluatie gedaan op langere termijn. Lange termijn resultaten en mogelijke recidieven zijn voor betrokken partijen vaak wel belangrijk. Tevens is hier ook gebruik gemaakt van al bestaand letsel, terwijl in de andere studies letsel is toegediend. Bij toegediend letsel zijn de omstandigheden waarin het letsel is ontstaan gecontroleerd geweest. Het ontstaansmoment en beloop van het letsel is bekend. Hierdoor kon de tijd tussen het ontstaansmoment en start van de behandeling precies worden bepaald. Daar staat tegenover dat dit letsel wellicht een minder goede vertegenwoordiging is van blessures die in de praktijk voorkomen. Deze factoren hebben mogelijk ook invloed op de prognose en het verloop.

In de onderzoeken zijn zowel voor- als achterbenen gebruikt. Omdat peesletsel in beide voorkomt, is het zeker zinvol om dit te bekijken. Echter, de belasting van voor- en achterbenen is verschillend, wat maakt dat de uitkomsten van eenzelfde behandeling hierdoor niet hetzelfde hoeven zijn.

Omdat er over het effect van ESWT nog niet voldoende bekend is, zijn ook de prikkelparameters nog niet geoptimaliseerd. De prikkelparameters die zijn gebruikt in de onderzoeken en die worden aanbevolen door de fabrikant van het apparaat zijn misschien niet de beste voor deze letsels. Dit is terug te zien in de verschillen in toegediende pulsen tussen de onderzoeken.

Daarnaast is er bij een aantal studies histologisch onderzoek gedaan van het peesweefsel. De resultaten van dit onderzoek kunnen bijdragen aan een beter begrip van de werking van ESWT, maar zijn voor dit literatuuronderzoek buiten beschouwing gelaten.

Aanbevelingen

Er is nog erg weinig onderzoek gepubliceerd over de effectiviteit van ESWT bij peesblessures en is meer en uitgebreider onderzoek aan te bevelen. Daarbij zijn voor dit onderzoek een aantal studies geïnccludeerd die slechte beoordelingen hebben ontvangen met behulp van de PEDro score. Het is aan te bevelen om bij vervolgonderzoek gebruik te maken van grotere populaties en controle groepen, waardoor de methodologische kwaliteit van de onderzoeken hoger wordt.

Ook is het zinvol om onderscheid te maken tussen voor- en achterbenen. Door een verschil in belasting kan er sprake zijn van een andere uitkomst.

Inclusie van kreupelheidsonderzoek en eventueel activiteiten niveau geniet de voorkeur, aangezien dit voor betrokken partijen van patiënten het meest functioneel is. Voor deze mensen (en paarden) is het van belang dat het paard niet meer kreupel is en weer belast kan worden.

Het objectiveren van verkregen echografische gegevens vindt met gebruik van verbeterde software meer en meer zijn intrede, en is voor vervolgonderzoeken zeker aan te raden.

Conclusie

Wat is het effect van extracorporale shock wave therapie op kreupelheid en bij echografische evaluatie op beschadigd pees- en ligamentweefsel bij paarden?

Door het gebrek aan studies van een hoge methodologische kwaliteit en te weinig significante verschillen van relevante variabelen is er onvoldoende bewijs voor een effect van ESWT bij paarden met peesblessures. Verder onderzoek is noodzakelijk om mogelijke effecten goed in kaart te brengen.

Literatuurlijst

- Caminoto EH, Alves ALG, Amorim RL, Thomassian A, Hussni CA, Nicoletti JLM.
Ultrastructural and immunocytochemical evaluation of the effects of extracorporeal shock wave treatment in the hind limbs of horses with experimentally induced suspensory ligament desmitis
Am J Vet Res 2005;66:892–896
- Crowe O, Dyson SJ, Wright IM, MA, Schramme MC, Smith RKW.
Treatment of 45 Cases of Chronic Hindlimb Proximal Suspensory Desmitis by Radial Extracorporeal Shockwave Therapy
AAEP PROCEEDINGS / Vol. 48 / 2002
- Dahlgren LA.
Pathobiology of Tendon and Ligament Injuries
Clinical Techniques in Equine Practice 01/2007; 6(3):168-173.
- Dowling BA, Dart AJ, Hodgson DR, Smith RKW.
Superficial digital flexor tendonitis in the horse
Equine vet. J. 2000; 32 (5) 369-378
- Dyson S.
Diagnosis and Management of Common Suspensory Lesions in the Forelimbs and Hindlimbs of Sport Horses
Clinical Techniques in Equine Practice 01/2007; 6(3):179-188
- Dyson SJ.
Medical management of superficial digital flexor tendonitis: a comparative study in 219 horses (1992-2000)
Equine Vet J. 2004 Jul;36(5):415-9
- Karlin WM, Stewart AA, Durgam SS, Naughton JF, O'Dell-Anderson KJ, Stewart MC.
Evaluation of experimentally induced injury to the superficial digital flexor tendon in horses by use of low-field magnetic resonance imaging and ultrasonography
Am J Vet Res. 2011 Jun;72(6):791-8
- Kersh K D, McClure S R, van Sickle D, Evans R B.
The evaluation of extracorporeal shock wave therapy on collagenase induced superficial digital flexor tendonitis.
Vet Comp Orthop Traumatol. 2006;19(2):99-105.
- Lischer CJ, Ringer SK, Schnewlin M, Imboden I, Fürst A, Stöckli M, Auer J.
Treatment of chronic proximal suspensory desmitis in horses using focused electrohydraulic shockwave therapy
Schweiz Arch Tierheilkd. 2006 Oct;148(10):561-8.
- McClure S, Evans RB.
In Vivo Evaluation of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Collagenase Induced Suspensory Ligament Desmitis
AAEP PROCEEDINGS / Vol. 48 / 2002

- Notarnicola A, Moretti B.
The biological effects of extracorporeal shock wave therapy (eswt) on tendon tissue
Muscles, ligaments and Tendons Journal 2012; 2 (1): 33-37
- Romeo P, Lavanga V, Pagani D, Sansone V *Extracorporeal Shock Wave Therapy in Musculoskeletal Disorders: A Review*
Med Princ Pract 2014;23:7–13
- Singer ER, Barnes J, Saxby F, Murray JK.
Injuries in the event horse: training versus competition.
Vet. J. 175, 76-81. 2008
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, Genzel W, van Weeren PR.
A pilot study on factors influencing the career of Dutch sport horses
- Smith MRW, Wright IM.
Noninfected teno-synovitis of the digital flexor tendon sheath: a retrospective analysis of 76 cases.
Equine Veterinary Journal 2006; 38, 134-141
- Sztajzel R.
Ultrasonographic assessment of the morphological characteristics of the carotid plaque
SWISS MED WKLY 2005;135:635–643
- Thorpe CT, Clegg PD, Birch HL.
A review of tendon injury: Why is the equine superficial digital flexor tendon most at risk?
Equine vet. J. 2010; 42 (2) 174-180
- Tulder M van, Furlan A, Bombardier C, Bouter L and the Editorial Board of the Cochrane Collaboration Back Review Group.
Updated Method Guidelines for systematic reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group.
Spine 2003;28:1290-1299.
- Waguespack RW, Burba DJ, Hubert JD, Vidal MA, Lomax LG, Chirgwin SR, Lopez MJ.
Effects of extracorporeal shock wave therapy on desmitis of the accessory ligament of the deep digital flexor tendon in the horse.
Vet Surg. 2011 Jun;40(4):450-6.

Bijlage 1. PEDro schaal

- 1 Zijn de in- en exclusiecriteria duidelijk beschreven?
- 2 Zijn de patiënten random toegewezen aan de groepen?
- 3 Is de blindingprocedure van de randomisatie gewaarborgd (concealed allocation)?
- 4 Zijn de groepen wat betreft de belangrijkste prognostische indicatoren vergelijkbaar?
- 5 Zijn de patiënten geblindeerd?
- 6 Zijn de therapeuten geblindeerd?
- 7 Zijn de beoordelaars geblindeerd voor ten minste 1 primaire uitkomstmaat?
- 8 Wordt er ten minste 1 primaire uitkomstmaat gemeten bij > 85% van de geïnccludeerde patiënten?
- 9 Ontvingen alle patiënten de toegewezen experimentele of controlebehandeling of is er een intention-to-treat analyse uitgevoerd?
- 10 Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat de statistische vergelijkbaarheid | tussen de groepen gerapporteerd?
- 11 Is van ten minste 1 primaire uitkomstmaat zowel puntschattingen als spreidingsmaten gepresenteerd?