

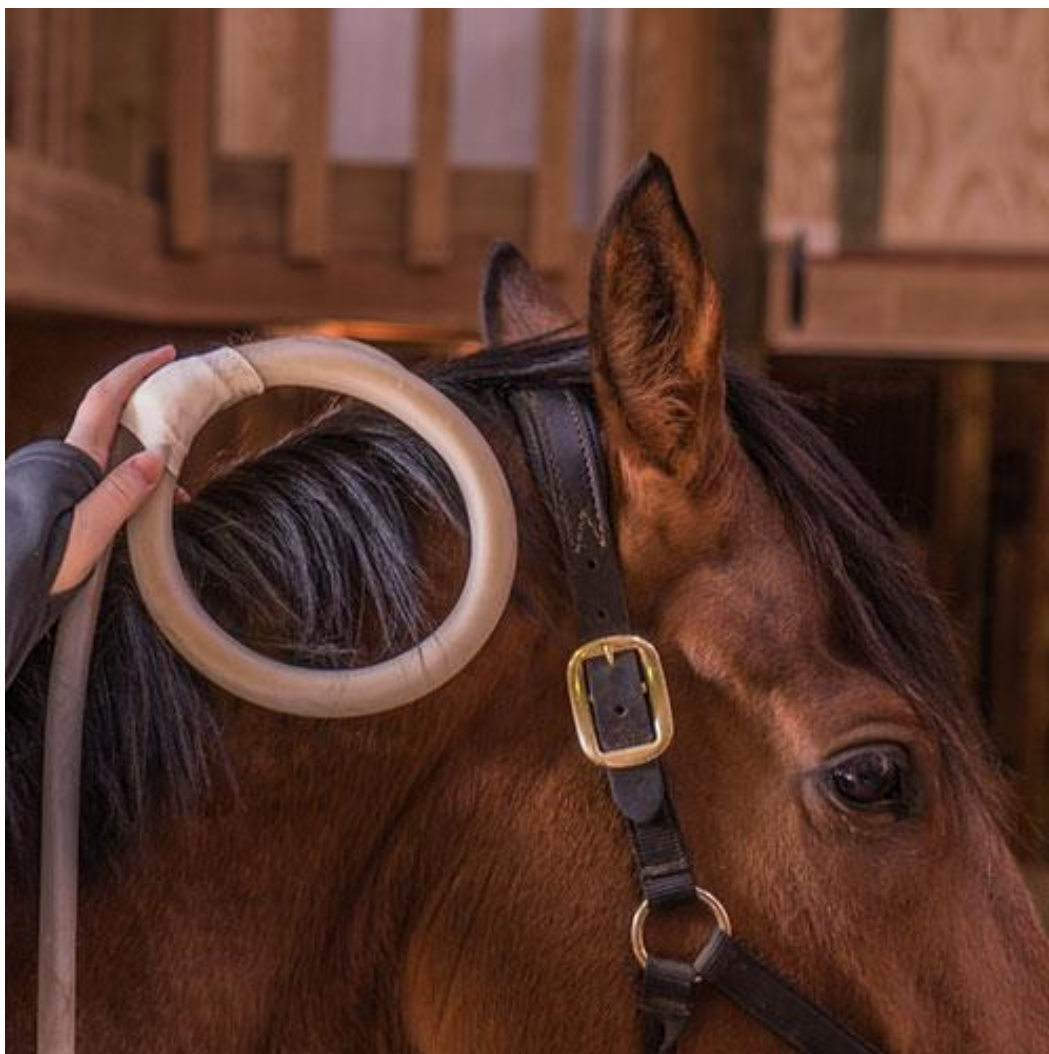
Pulsed Electro Magnetic Field als welzijnsverbeteraar binnen de paardensector

Janey
Wilschut

DISCLAIMER

Dit rapport is gemaakt door een student van Aeres Hogeschool als onderdeel van zijn/haar opleiding. Het is géén officiële publicatie van Aeres Hogeschool. Dit rapport geeft niet de visie of mening van Aeres Hogeschool weer. Aeres Hogeschool aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige schade voortvloeiend uit het gebruik van de inhoud van dit rapport.

Alternatieve geneeskunde V.S. Reguliere geneeskunde



Janey Wilschut
Hippische bedrijfskunde
Dronten, 13-09-2021
1^e begeleider: Mevr. Kuypers
2^e begeleider: Mevr. de Brabander

Dit rapport is volledig verbeterd aan de hand van de verbeterpunten die waren benoemd op het beoordelingsformulier. Er zijn hierdoor wijzigingen doorgevoerd aan alle onderdelen, ook de onderdelen die voldoende waren zijn aangepast en dienen her beoordeeld te worden.

Voorwoord

Met deze afstudeerscriptie is er een einde gekomen aan mijn opleiding Hippische Bedrijfskunde aan de Aeres Hogeschool te Dronten. Bij het kiezen van een onderwerp heb ik mij laten inspireren door alternatieve geneeskunde. Toen ik een aantal jaar geleden in aanraking kwam met 'Pulsed Electro Magnetic Field' (PEMF) therapie wist ik dat ik hier nog iets mee moest gaan doen. Ik hoop dan ook mensen uit de hippische sector kennis te laten maken met de PEMF, door middel van dit onderzoek.

Ik heb veel informatie ontvangen van een selecte groep mensen die gebruikt maakt van de PEMF bij paarden. Ik heb bij het bepalen van mijn onderzoeksvraag en deelvragen, veel hulp gehad van mijn begeleider Monique Kuijpers. Hoewel ik het soms lastig vond om de juiste balans te vinden en het uiteindelijke doel niet uit het oog te verliezen, ben ik blij met de kritische feedback die ik heb gehad.

Verder wil ik Steffi van der Laarse bedanken dat ik kennis heb mogen maken met de PEMF. Daarnaast wil ik mijn broer Dustin Wilschut bedanken dat ik de afgelopen periode heb mogen zien wat het effect is van de PEMF.

Veel leesplezier!

Janey Wilschut

Amsterdam, 12-09-2021

Inhoud

Samenvatting.....	5
Summary	6
Hoofdstuk 1 Inleiding.....	7
1.1 Theoretisch kader	8
1.2 Relevantie	9
1.3 Knowledge gap	12
1.4 Hoofd- en deelvragen	12
1.4.1 Afbakening	13
Hoofdstuk 2 Aanpak	14
2.1 Deelvraag 1.....	14
2.2 Deelvraag 2	15
2.3 Deelvraag 3.....	16
2.4 Deelvraag 4	17
Hoofdstuk 3 Rol van FDA en CE- Markering in de erkenning van de PEMF	18
3.1 FDA	18
3.2 CE- Markering.....	21
Hoofdstuk 4 PEMF apparatuur en sportblessures	23
4.1 Apparatuur	23
4.2 Werking PEMF	23
4.3 Sportblessures	24
4.3.1 Blessures aan het gewricht	24
4.3.2 Peesblessures	26
4.3.3 Botkneuzingen	27
4.3.4 Spierblessures	28
Hoofdstuk 5 Veterinaire wereld	31
5.1 Preventief of revalidatie	31
5.2 Fysiotherapeuten	32
5.3 Dierenartspraktijken.....	33
Hoofdstuk 6 Beleid aanschaf apparatuur	36
Hoofdstuk 7 Discussie	40
Hoofdstuk 8 conclusie	42
Hoofdstuk 9 Aanbeveling	44

Bronnenlijst	45
Bijlagen	50
Bijlage 1 Interviewvragen dierenartspraktijken.....	50
Bijlage 2 Interviewvragen fysiotherapeuten.....	50
Bijlage 3 Interview antwoorden dierenartspraktijk	51
Bijlage 4 Antwoorden interviewvragen fysiotherapeuten	52
Bijlage 4.1 Fysiotherapeut zonder PEMF	52
Bijlage 4.1 Fysiotherapeut met PEMF	53

Samenvatting

Het welzijn van paarden komt steeds meer in opspraak, er moet dan ook meer aandacht worden besteed aan het verbeteren van het welzijn van paarden. Volgens Johan Lokhorst van de Sectorraad Paarden zijn we het als paardenhouders aan onze stand en onze dieren verplicht om te zorgen voor een optimaal dierenwelzijn en om verbeteringen door te voeren waar dit mogelijk en zinvol is.

Het Pulsed Electro Magnetic Field (PEMF) is in staat een bijdrage te leveren aan het welzijn van paarden. Vanuit dit oogpunt is de volgende hoofdvraag opgesteld en beantwoord; **‘Wat is er nodig om de Pulsed Electro Magnetic Field te introduceren binnen de veterinaire wereld, als erkende therapie voor sport gerelateerde blessures?’**

Uit het literatuuronderzoek naar de effectiviteit van PEMF- apparatuur blijkt dat de PEMF een positieve invloed heeft op herstel van cellen die beschadigd zijn bij de vijf meest voorkomende sportblessures, zijnde: gewrichtsproblematiek, tussenpees blessures, blessures aan de diepe buiger, botkneuzingen en spierproblemen. In dit onderzoek is dan ook gekeken naar wat er nodig is om de PEMF geïntroduceerd te krijgen binnen de veterinaire wereld en erkenning te krijgen voor de genezende werking voor deze blessures.

De PEMF als veterinair geneesmiddel is niet verplicht een keuring te doorlopen bij de FDA. De FDA en CE-Markering hebben dan ook geen toevoegde waarde voor het krijgen van erkenning.

De vijf blessures die zijn bekeken hebben allemaal baat bij het gebruik van de PEMF-apparatuur, wat voornamelijk om PEMF-apparatuur ging met lage intensiteit en lage frequentie. De lage intensiteit PEMF dient voor langere tijd te worden gebruikt om resultaat te zien.

Zowel fysiotherapeuten als dierenklinieken zijn in staat de PEMF te gebruiken en in te zetten als geneesmiddel. Bij het kijken naar de sportblessures is naar voren gekomen dat de PEMF als preventie maar ook als revalidatie middel kan worden ingezet. Mogelijke pioniers stellen dat apparaten functioneel en bewezen effectief moeten zijn voor gebruik. De geïnterviewde dierenartsenpraktijk stelt dat de PEMF meer als revalidatiemiddel ingezet zou worden en dus niet op de praktijk. Door aanvullend onderzoek is vastgesteld dat fysiotherapeuten aannemelijker zijn als pionier van de PEMF.

Discussiepunten binnen het onderzoek zijn de gebruikte wetenschappelijk onderzoeken die niet dezelfde intensiteit apparatuur hanteren als dat op de markt is gebracht voor paarden. De eindconclusie is dat er nieuwe wetenschappelijke onderzoeken nodig zijn met PEMF-apparatuur voor paarden om erkenning te krijgen voor de functionaliteit voor het genezen van sport gerelateerde blessures.

Summary

Currently, horse welfare is in increased discredit, so it is necessary to look where the welfare of horses can improve. According to Johan Lokhorst of the Sectorraad Paarden, horse keepers owe it to our stand and our animals to ensure optimal animal welfare and to implement improvements where this is possible and meaningful.

The Pulsed Electro Magnetic Field (PEMF) can contribute to the well-being of horses. From this point of view the main question: **'What is needed to introduce the Pulsed Electro Magnetic Field into the veterinary world, as a recognized therapy for sports-related injuries?'** was created and answered.

The literary research on the effectiveness of the PEMF shows there is a positive influence on the recovery of cells damaged in the five most common sports injuries: joint problems, tendon injuries, deep flexor injuries, bone bruises, and muscle problems. This research looked at what it takes to get the veterinary effect and gain recognition for the healing of the injuries.

The PEMF as a veterinary product is not required to undergo an inspection by the FDA. The FDA and CE Marking, therefore, have no added value for obtaining recognition.

The five injuries reviewed benefited from the PEMF equipment, which mainly involved low-intensity, low-frequency PEMF equipment. The intensity influences the duration of the use. A low intensity requires longer treatment.

Both physiotherapists and veterinary clinics can use the PEMF as treatment. When looking at sports injuries, it emerged that the PEMF is usable for prevention and rehabilitation. Possible pioneers state that devices can be functional and proven for use. The interviewed veterinary practice considers the PEMF more of rehabilitation aid, which might be less convenient for a clinic.

Points of discussion with the research are the studies where they aren't using the same intensity of equipment on the market for horses. Eventually, new scientific insights are needed with the PEMF equipment for horses to get the device functionality recognized and introduced as recognized therapy for sports-related injuries.

Hoofdstuk 1 Inleiding

Steeds vaker is het welzijn binnen de paardensport in opspraak, het aantal meldingen over dierenleed binnen de paardensector is aanzienlijk toegenomen. (varia, 2020) (NVWA, 2017) (NVWA, 2019) In 2008 uitte de dierenbescherming zijn zorgen over het welzijn van paarden, dit omdat 25% van de meldingen aan de inspectiedienst over het welzijn van paarden en pony's ging. Dit was reden voor de sectorraad paarden om in 2009 een plan van aanpak te presenteren om het welzijn te verbeteren. (Groene Kennis Coöperatie, 2011) Dit plan van aanpak werd gepresenteerd met de volgende reden "Als paardenhouderij zijn we het aan onze stand en aan onze dieren verplicht om te zorgen voor optimaal dierenwelzijn en om verbeteringen door te voeren waar dit mogelijk en zinvol is.", aldus Johan Lokhorst van de Sectorraad Paarden.

Hieronder valt ook de sporttak van de sector. Ten tijde van de invoering van het plan van aanpak, is er onderzoek gedaan naar factoren die de carrières van sportpaarden beïnvloeden. Aan het onderzoek namen 520 paarden deel vanuit verschillende disciplines, binnen 5 jaar waren 334 van deze paarden uitgevallen binnen de sport, hiervan was 23,9% gerelateerd aan blessures. Van de totale hoeveelheid paarden die deelnam aan het onderzoek, is 15,4% uitgevallen binnen de sport door een blijvende blessure. Ook waren er 385 van de 520 paarden die een of meerdere pauzes in de carrière hebben gehad, van deze pauzes was 21,8 % blessure gerelateerd. In totaal had in een tijdsbestek van 5 jaar 16,2% van deze groep paarden, een blessure gehad waardoor het paard niet kon deelnemen aan wedstrijden. Het grootste deel van deze tijdelijke of volledige uitval was te wijten aan orthopedische problemen. (Oosterbaan, Genzel, & Weeren, 2010)

De 'Welzijnsnota Paard', die in 2011 werd geïntroduceerd door de Sectorraad Paarden, omvat dan ook twaalf richtlijnen om paarden in Nederland een beter leven te geven. Desondanks kwam er vanuit de Dierenbescherming in 2012 opnieuw een oproep om het welzijn van de paarden drastisch te verbeteren. Nog altijd is het welzijn binnen de paardensector in opspraak, er is met regelmatig ophef in het nieuws over het gebruik van paarden. Bij recentelijke gebeurtenissen zoals de rellen in Eindhoven en Amsterdam met de aanwezige politiepaarden (Metro, 2021) en de wedstrijd CDI Grote Brogel (Eurodressage, 2021), zien we dat bij het gebruik van dieren het welzijn ter discussie wordt gesteld. Waar de sectorraad paarden zich blijft inzetten voor een verbetering op het gebied van onder andere dierenwelzijn en diergezondheid, blijkt er nog altijd ruimte voor ontwikkeling en verbetering. Sportpaarden blijven nog altijd uitvallen met blessures, verbeteringen op het gebied van diergezondheid management kunnen dan ook bijdragen aan het algehele paardenwelzijn. Met de huidige technologische ontwikkelingen, zijn er steeds meer oplossingen om gezondheidsproblemen te voorkomen of effectief te behandelen en daarmee de sportcarrières en vaak ook de levensduur van paarden te verlengen. (Sectorraad paarden, 2021)

Een van deze technologische innovaties het 'Pulsed Electro Magnetic Field' (PEMF). Aan het einde van de 20^{ste} eeuw werden al magnetische en elektromagnetische velden erkend als geneeskundige methode om verscheidene humane gezondheidsproblemen te genezen, problemen waarbij de conventionele geneeskunde had gefaald. Direct na de Tweede Wereldoorlog werd deze vorm van therapie al gebruikt, vanuit Japan ontwikkelde zich het over geheel Europa. De PEMF bestaat uit een pulserend magnetisch veld, het is dan ook gebaseerd op de trillende magnetische velden van de aarde. (Markov, 2007) En kan een natuurlijke oplossing zijn voor sportblessures bij paarden.

1.1 Theoretisch kader

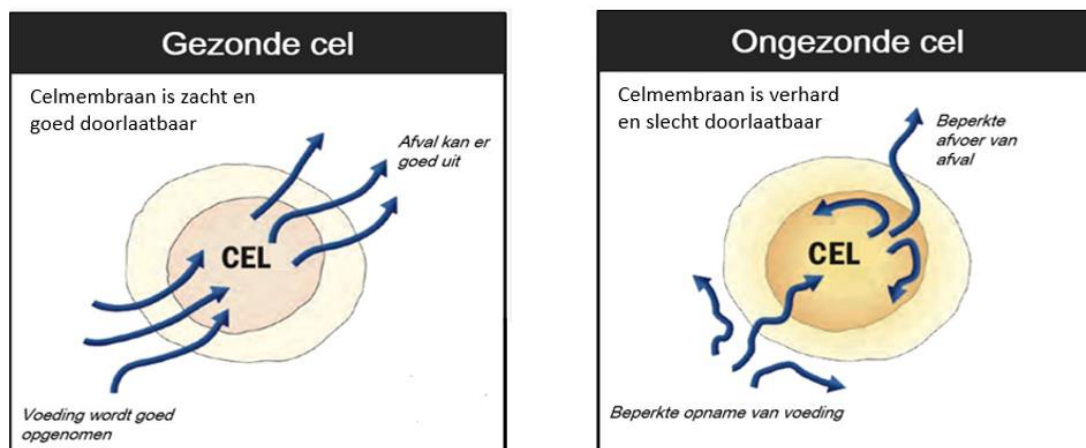
Deze magnetische velden ontstaan door diep gelegen aardlagen die over elkaar heen schuiven. De metaallagen schuiven hierbij tegen elkaar aan, waardoor de aarde een magnetisch veld krijgt. Deze velden zijn essentieel voor de aarde en voor de organismen die erop leven. De frequenties van deze magnetische velden zijn zeer laag en liggen tussen de 1 en 50Hz. Deze trillingen zijn constant aanwezig en zijn bewezen effectief in de energietoevoer van mensen, dieren en planten. (Merrill & McElhinny, 1983)

Door gebruik te maken van een bepaalde frequentie ontdekte men dat het een positieve werking had op traag helende botstructuren. De Amerikaanse 'Food and Drug Administration' (FDA) keurde gebruik hiervan dan ook goed, uiteindelijk werden radiofrequentie elektromagnetische velden ook goedgekeurd voor de behandeling van pijn en oedeem in oppervlakkig zacht weefsel. (J Shoulder Elbow Surg, 2017) Het is inmiddels bekend dat elektromagnetische velden in staat zijn onder andere pijn te verminderen, het helingsproces van fractures te verbeteren, multiple sclerose en Parkinson te verbeteren. (Rosch & Markov, 2004)

Desbetreffende PEMF-apparaten zijn aantoonbaar van invloed op detoxificatie en celmetabolisme, welke onder meer de ATP- productie verbetert. De PEMF zorgt daarnaast voor een verbeterde opname van voedingsstoffen door een verbeterd transport naar de cellen. Dit verbeterde transport maakt dat er voldoende voedingsstoffen beschikbaar zijn en dat de schadelijke stoffen uit de cellen worden getransporteerd. (Carlos F Martino, 2008)

Een verbeterde opname van voedingsstoffen binnen de cellen zorgt voor een revitaliserende werking door de verbeterde activiteit van de organen. Gebruik van de PEMF is dan ook algemeen versterkend voor het immuunsysteem.

Uiteindelijk werkt de PEMF dus op celniveau, elke lichaamscel heeft een membraan op zich te beschermen van externe invloeden. Deze bevat lipide (vetachtige stoffen) moleculen en receptoren (eiwitten) die een elektrische lading hebben. Deze elektrische spanning ontstaat door negatieve ionen (elektrisch geladen deeltjes) aan de binnenkant van de celmembraan en positieve ionen aan de buitenkant.



Figuur 1: Gezonde cel versus Ongezonde cel

Hoe effectiever deze ionen op elkaar zijn afgesteld, hoe hoger het spanningsverschil is tussen de binnen- en buitenkant. Bij een gezonde cel is de spanning circa 70-100mV en dat is essentieel. Als de spanning afneemt dan komt de wand van de cel minder strak te staan en dan neemt de bolle vorm van de cel af. (Cheung & Akabas, 1996)

Bij ziekte verliezen cellen energie, wat ervoor zorgt dat de spanning, die juist nodig is, daalt. Een verlaging in de spanning van de cel, kan een negatieve uitwerking hebben op de stofwisseling. De stofwisseling verbetert naarmate de spanning toeneemt, het spanningsverschil zorgt voor een betere doorlaatbaarheid van de cel, waardoor afvalstoffen naar buiten kunnen en voedingsstoffen naar binnen.

De PEMF wordt gebruikt om de cellen naar een gezond spanningsniveau te brengen. Door de elektrische lading van de cellen te herstellen wordt de afvoer van afvalstoffen verbeterd en is een mogelijkheid tot snellere genezing.

Vanaf dat moment hebben steeds meer wetenschappers zich verdiept in de genezende werking ervan en zijn er inmiddels meerdere varianten van elektromagnetische apparaten, welke niet alleen voor mensen worden ingezet maar ook voor dieren. (Henry Siegel, 2013)

Dat de medische zorg zich ontwikkeld is duidelijk, door de technologische ontwikkeling is er steeds meer mogelijk. Deze medische zorg focust zich veelal op de humane methode, toch zijn er steeds meer fabrikanten van elektromagnetische velden die erkennen dat dergelijke producten ook voor dieren van toegevoegde waarde kunnen zijn. Het is dus van belang inzicht te krijgen in de werking en de toegevoegde waarde van het gebruik van elektromagnetische velden bij dieren.

1.2 Relevantie

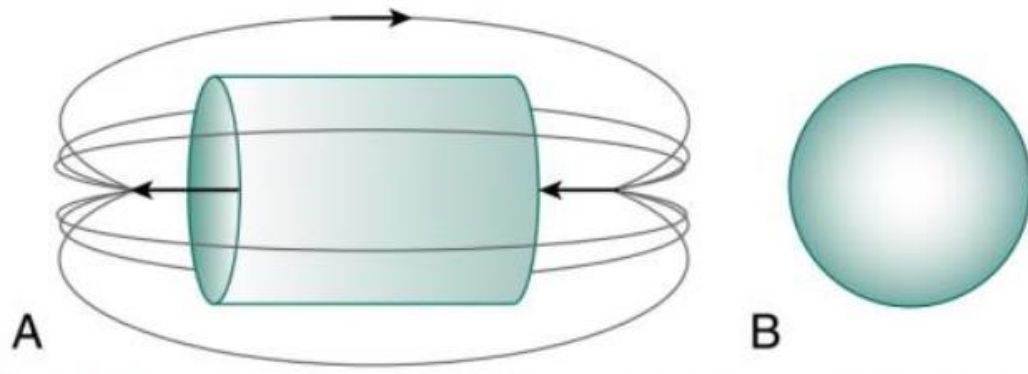
Vanuit het oogpunt van dierenwelzijn kan PEMF-therapie een bijdrage leveren aan de algehele gezondheid van paarden. Daarnaast zijn er PEMF-apparaten op de markt die gericht zijn op het aanpakken van specifieke gezondheidsproblemen. Derhalve is het aannemelijk dat dergelijke apparatuur zijn inname zou moeten kunnen hebben binnen de veterinaire wereld.

Een van de apparaten die voor dieren geschikt wordt geacht is de MAGNA WAVE PEMF, deze is speciaal ontworpen om ook bij dieren te gebruiken. Deze “MAGNA WAVE PEMF”, is een HIGH powered PEMF speciaal ontworpen voor paarden. Deze PEMF kan gemakkelijk worden aangepast in sterkte en is daardoor geschikt voor ieder paard. De PEMF veroorzaakt cel activiteit, wat de circulatie verbeterd, het zuurstofgehalte in het bloed verhoogt en het natuurlijk herstel van het weefsel helpt. De magna wave stuurt een pulserende spanning door het weefsel om grote focus gebieden, zoals gewrichten en grote spiergroepen, te voorzien van energie. De pulserende spanning kan hierbij tot wel 40-45 cm diep inwerken. Spiercontracties die ontstaan bij het gebruik van de PEMF duiden op pijnlijke plekken, spier problemen of andere problematiek.

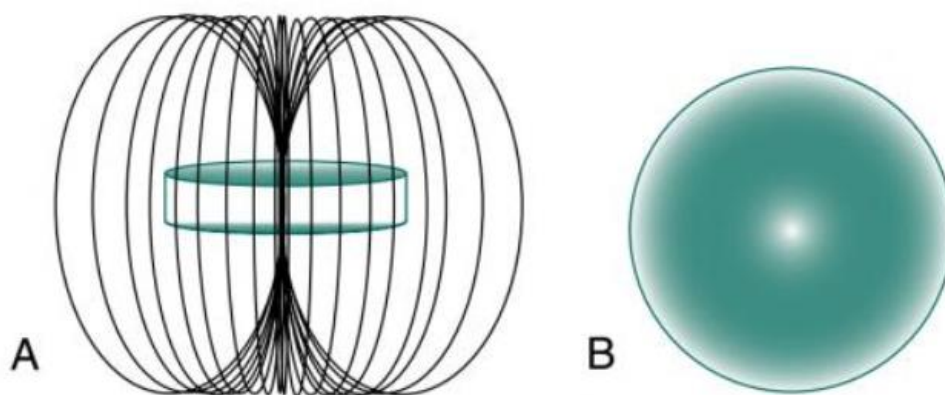
Bij paarden is gebleken dat de PEMF bewezen effectief is in het verlichten van blessures aan pees en ligamenten, rug en knie problematiek, chronische pijn aan het spronggewricht, slecht genezende fractures, hoefbevangenheid, schouderproblemen, drukkingen en slecht genezende wonden. Het is een stimulerend apparaat om het paard op een natuurlijke manier te laten genezen. (Eng.), et al., 2019) Bijna al deze blessures zijn orthopedisch, waar de meest voorkomende sportblessures dat ook zijn.

De meest voorkomende sport gerelateerde blessures zijn dan ook; gewrichtsontstekingen, blessures aan de tussenpees, blessures aan de diepe buiger, botkneuzingen en pijnlijke spieren. (Faunacare, 2020) De PEMF is in staat dergelijke blessures te behandelen.

De PEMF is in verschillende vormen beschikbaar voor therapie bij paarden, er bestaat een apparaat met buizenstelsel, waarbij de spanning door de buizen loopt, zoals bij de magna wave. Hierbij is de sterkte aan te passen zodat op plaatsen waar meer spanning nodig is dit ook gericht aangepast kan worden. Deze buizenstelsels zijn dan ook gericht te plaatsen op bepaalde spiergroepen of gewrichten. Naast de buizenstelsels bestaat er ook een platte vorm. Deze vormen hebben ieder een eigen werking, bij de buizen volgt de spanning de lijnen van de as en heeft dus een sterk werkend spanningsveld richting de randen. Bij gebruik is het essentieel om de te behandelen locatie zo dicht mogelijk bij de rand van de buizen te plaatsen. De platte spanningsvelden zijn vaak kleiner en hebben hogere intensiteit richting het midden. (Ronzio, 2021) De magna wave is analoog verkrijgbaar vanaf ongeveer \$ 15000, de digitale variant vanaf \$20000, exclusief toebehoren. (Magna Wave, 2021)



Figuur 2: Buisvorm



Figuur 3: Platte vorm

Ook zijn er PEMF-dekens ontwikkeld, met de deken is het mogelijk om het gehele paard in een keer te behandelen. MagnaCare en Bemer hebben een dergelijke deken op de markt gebracht. De deken is op de markt verkrijgbaar voor een prijs vanaf 4000 euro. (Bemer, 2021)

Desondanks schaaft deze “pulsed electro magnetic field therapy”, zich tot op heden onder de alternatieve geneeswijze, niet alleen binnen de humane zorg maar ook binnen de veterinaire zorg.

Op een medisch product op de markt te brengen is er goedkeuring nodig van een FDA en/of het krijgen van een CE-markering. De goedkeuring van medische apparatuur wordt in de Verenigde Staten bepaald door de eerder genoemde FDA. De FDA is een agentschap dat onder andere de kwaliteit van voedsel, medicijnen en medische apparatuur controleert. Het sterkste bewijs uit wetenschappelijk en klinisch onderzoek ter ondersteuning van een apparaat, wordt ter goedkeuring naar de FDA gestuurd. Via deze methode zijn er twee PEMF-apparaten goedgekeurd, een apparaat dat de botgroei stimuleert en een apparaat dat een helende werking heeft op zacht weefsel. De apparatuur die speciaal ontworpen is voor dieren valt hier niet onder. (Gaynor & Gurfein, 2018) (FDA, 2021) Met een goedkeuring van FDA wordt de werking van een apparaat bevestigd. De PEMF is van oorsprong een apparaat dat als laag risico geclassificeerd wordt. Pas als uit onderzoek blijkt dat het een helende functie heeft

voor een specifieke aandoening, kan het PEMF- apparaat worden geclassificeerd als hoog risico apparatuur. (Center for Devices and Radiological Health, 2019)

Binnen Europa is het mogelijk een CE- markering te krijgen, wat wordt bepaald aan de hand van het EU-besluit 03/465/EEG. De CE- markering is vereist voordat een product op de markt mag worden gebracht en heeft als doel de vrije handel te bevorderen en de veiligheid in het gebruik van producten te verhogen. De CE- markering wordt afgegeven als de apparatuur voldoet aan de Europese richtlijnen en conformiteits- of overeenstemming procedures zijn voltooid.

Naast de verplichte CE- markering, kan een goedkeuring van de FDA helpen bij de implementatie van de PEMF binnen de veterinaire wereld. De FDA bevestigt naast de klinische onderzoeken, ook aan de hand van wetenschappelijk onderzoek of het product goedkeurt wordt. (Rijksdienst, 2018) Dit kan van belang zijn om een brug te slaan tussen technologische vooruitgang en medische zorg.

1.3 Knowledge gap

Met inachtneming van de werking van de PEMF is dan ook de vraag wat er nodig is om de PEMF erkend te krijgen als effectieve therapie om de genezing van sport gerelateerde blessures te bespoedigen. Op dit moment is de PEMF niet opgenomen als behandelmethode voor blessures, wat gezien de werking van het apparaat en de behaalde resultaten allerm minst logisch te noemen is. Daarbij is het belangrijk om te weten te komen waar binnen de veterinaire wereld de PEMF het beste geïntroduceerd kan worden. Het is dan ook belangrijk te kijken wat ervoor zorgt dat de PEMF nog niet gebruikt wordt binnen de genezing van sportblessures.

1.4 Hoofd- en deelvragen

De centrale vraag in deze scriptie luidt: ‘Wat is er nodig om de Pulsed Electro Magnetic Field te introduceren binnen de veterinaire wereld, als erkende therapie voor sport gerelateerde blessures?’

Deze centrale vraag zal worden beantwoord met behulp van onderstaande deelvragen:

- Welke rol spelen de FDA en CE binnen de erkenning en het gebruik van de PEMF?
- Welke PEMF-apparatuur is van toegevoegde waarde voor het stimuleren van de genezing van sportblessures?
- Waar binnen de veterinaire wereld dient de PEMF te worden geïntroduceerd?
- Welk beleid wordt er gehanteerd bij de aanschaf van nieuwe apparatuur door dierenartspraktijken en fysiotherapeuten?

De eerste deelvraag heeft als doel te bepalen wat de rol is van FDA en CE binnen het gebruik van medische apparatuur, ter aanvulling op het theoretische kader welke voorafgaand is beschreven. De vervolgvraag heeft als doel wetenschappelijke bevindingen te onderzoeken en te bepalen welke apparatuur een toegevoegde waarde is voor de veterinaire wereld. Verder wordt onderzocht waar in de sector de PEMF het best geïntroduceerd kan worden. Daarna zal door middel van interviews gekeken

worden in hoeverre het inkoopbeleid van dierenartspraktijken en fysiotherapeuten van invloed is op het wel en niet aanschaffen van de PEMF en wat financieel haalbaar is. Het uiteindelijke doel is te bepalen wat er nodig is om de PEMF te implementeren binnen de veterinaire geneeskunde om zodoende het welzijn van de paarden te verhogen. Uiteindelijk zal er dan ook een conclusie volgen met enkele aanbevelingen.

1.4.1 Afbakening

Tijdens dit onderzoek staat de eerder genoemde hoofdvraag centraal. Om deze vraag zo goed mogelijk te kunnen beantwoorden worden een aantal gebieden afgebakend.

- Sportblessures
- PEMF
- Veterinaire wereld

Sportblessures: Met sportblessures worden de blessures bedoeld die zijn veroorzaakt ten gevolge van actieve deelname aan de paardensport. Hierbij zal alleen worden gekeken naar orthopedische blessures.

PEMF: Door de vele varianten van de PEMF zal er in deze scriptie alleen worden gekeken naar apparatuur die is ontworpen voor gebruik op paarden.

Veterinaire wereld: Hier worden de hippische professionals, die invloed hebben op het welzijn van paarden en het genezingsproces van orthopedische sportblessures bedoeld. In dit geval zal worden gekeken naar dierenartsen en fysiotherapeuten.

Belangrijke aspecten die ter verduidelijking zijn en verband houden met de werking van de PEMF zullen niet worden uitgesloten.

Hoofdstuk 2 Aanpak

Deze scriptie had als doel inzicht te geven in de werkzaamheid van de PEMF en de toegevoegde waarde die het kan hebben op de gezondheid van paarden. In dit hoofdstuk wordt de methode van het onderzoek beschreven. Eerst wordt de opbouw beschreven, om al doende toe te lichten hoe de kwaliteit en validiteit wordt gewaarborgd.

2.1 Deelvraag 1

- Welke rol spelen de FDA en CE binnen de erkenning en het gebruik van de PEMF?

Voor het beantwoorden van deze onderzoeksvraag was er informatie nodig over beide organisaties. Het was belangrijk om te weten te komen welke rol zij spelen binnen de veterinaire wereld. Door het uitvoeren van literatuuronderzoek over vergelijkbare producten, kon worden bepaald welke stappen moeten worden ondernomen om de PEMF goedgekeurd te krijgen.

Om deze informatie te verkrijgen is er gebruik gemaakt van de volgende online zoekbronnen: Google scholar, Pubmed en websites van de Europese Unie en van de U.S. Food and Drug Administration.

Pubmed was essentieel om specifieke elementen van de gezondheidszorg in kaart te brengen, zoektermen hebben geholpen zijn:

- “FDA approval process”
- “CE- marking medical”

Vooronderzoek wees uit dat deze termen voldoende zoekresultaten weergeven om dit deel van de vraag te kunnen beantwoorden. De websites van de FDA en de Europese Unie waren een aanvulling op eventueel missende informatie. Voor verdere verheldering werden er vergelijkbare casussen gezocht via Google Scholar, hiervoor werden de volgende zoektermen gebruikt;

- “FDA approval therapy”
- “FDA about therapeutic”
- “CE- marking about therapy”

Er werd alleen gebruik gemaakt van bronnen die niet ouder zijn dan 2010, om het onderzoek zo adequaat mogelijk te maken.

Het is essentieel een vergelijking te maken tussen beide partijen en de manier van erkenning. Deze deelvraag is niet per definitie eenzijdig toegespitst op elektromagnetische velden bij paarden. Ter verduidelijking was het essentieel inzicht te krijgen in de algemene methodes die worden gehanteerd door de FDA en CE. Deze onderzoeksvraag is dan ook beantwoord aan de hand van relevante bronnen, zoals wetenschappelijke onderzoeken en historische bevindingen.

Om de validiteit van de verzamelde informatie te bewaken, is er een vergelijking gemaakt tussen casussen om te kijken of de partijen altijd dezelfde methode gebruiken.

2.2 Deelvraag 2

- Welke PEMF-apparatuur is van toegevoegde waarde voor het stimuleren van de genezing van sportblessures?

Voor het beantwoorden van deze onderzoeksvraag is er gebruik gemaakt van bestaande wetenschappelijke onderzoeken. Het was essentieel om te bepalen welke apparatuur effectief is binnen de genezing van sportblessures.

Uit deze onderzoeken moet blijken of er sprake is van zichtbare veranderingen in spiercellen en/of botstructuren bij het gebruik van specifieke apparatuur. Een conclusie is getrokken uit een veelvoud aan onderzoeken.

De informatie is gehaald vanuit elektronische bronnen; Google Scholar en PubMed. De zoektermen waren gerelateerd aan de volgens wetenschappelijk onderzoek vijf meest voorkomende sportblessures.

- “PEMF joint inflammation horse”
- “PEMF suspensory ligament injuries horse”
- “PEMF DDFT damage horse”
- “PEMF bone bruise horse”
- “PEMF Sore muscles horse”
- “Treatable injuries PEMF horse”
- “Research PEMF horses”

De bronnen zijn gecontroleerd op validiteit en betrouwbaarheid. Bronnen zijn op relevantie gecontroleerd, bij tegenstrijdige bronnen is het meest recente onderzoek als waarheid beschouwd. De auteurs moeten aantoonbaar zijn en zich in een relevant werkgebied bevinden.

Uit een steekproef van wetenschappelijke onderzoeken is gebleken of er daadwerkelijk sprake is van positief of negatief georiënteerde invloeden door gebruik van elektromagnetische velden. De uiteindelijke beantwoording is geformuleerd aan de hand van de verkregen wetenschappelijke inzichten en het percentage positieve en negatieve resultaten.

2.3 Deelvraag 3

- Waar binnen de veterinaire wereld dient de PEMF te worden geïntroduceerd?

Om te bepalen waar binnen de veterinaire wereld de PEMF het best geïntroduceerd kan worden, was het belangrijk om te bepalen waar binnen het genezingsproces de PEMF van toepassing is. Bij de voorgaande deelvraag was bepaald welke PEMF-apparatuur effectief is voor het genezen van blessures. In deze deelvraag is uitgezocht wat voor type inkopers er zijn en welke je moet hebben om het product op de markt te zetten.

Het was dan ook belangrijk eerst te bepalen welke dierenarts praktijk(en) gespecialiseerd zijn in het behandelen van sportblessures bij paarden. Dit is gedaan door gebruik te maken van de volgende zoektermen in Google; “Sportpaarden dierenarts” en “Dierenarts sportpaard begeleiding”. Aan de hand van de inventaris van deze praktijken, is bepaald het mogelijke pioniers zijn op het gebied van moderne technologie. Daarnaast is er gekeken of dit eerstelijns of tweedelijns dierenartsen zijn.

Ook is er gekeken of er binnen de introductie van de PEMF, wellicht een samenwerkingsverband mogelijk is met fysiotherapeuten. Het was belangrijk om te bepalen of het apparaat binnen het management van een sportpaard voornamelijk preventief of genezend moest worden ingezet. Aan de hand van de blessures die kunnen worden voorkomen en/of genezen, kon ook worden onderzocht of er brug kan worden geslagen tussen fysiotherapeuten en dierenartsen. Waar fysiotherapeuten vaak ook preventief worden gebruikt binnen het management is dit voor dierenartsen namelijk veel minder waarschijnlijk. Om dit volledig in kaart te brengen is hier onderzoek naar gedaan.

De informatie is verkregen vanuit elektronische bronnen; Google Scholar, PubMed en websites van personen die werken in de veterinaire wereld.

- “Werkzaamheden fysiotherapeuten”
- “Werkzaamheden dierenarts”
- “Tweedelijns dierenarts preventief”
- “Tweedelijns dierenarts alternatieve geneeswijze”
- “Eerstelijns dierenarts preventief”
- “Eerstelijns dierenarts alternatieve geneeswijze”
- “paarden management”
- “Preventief pemf paard”
- “moderne technologie behandeling paard”
- “kliniek sportpaard begeleiding”

De bronnen zijn gecontroleerd op validiteit en betrouwbaarheid. De bronnen mochten dan ook niet ouder zijn dan 2015 en moesten afkomstig zijn van geaccrediteerde personen binnen de veterinaire wereld.

Aan de hand van de bevindingen die zijn gedaan bij bovenstaande onderzoeksvraag is gebleken welke praktijken het meest geschikt zijn als pionier voor de PEMF.

2.4 Deelvraag 4

- Welk beleid wordt er gehanteerd bij de aanschaf van nieuwe apparatuur door dierenartspraktijken en fysiotherapeuten?

Het uiteindelijke doel was om te bepalen wat er nodig is om de apparatuur erkent te krijgen binnen de veterinaire wereld. Hiervoor is onderzoek gedaan naar welk moment en welke factoren de aankoop van een technologisch product beïnvloeden.

Bij deze deelvraag was het van belang een kwalitatief onderzoek uit te voeren door middel van interviews. Aan de hand van de uitkomst van deelvraag 3 is bepaald waar binnen de veterinaire wereld de PEMF het best geïntroduceerd kan worden, aan de hand hiervan zijn fysiotherapeuten en dierenartspraktijken geïnterviewd. De interviews zijn vanuit privacy-oogpunt zoveel mogelijk anoniem verwerkt.

In dit interview zijn verschillende vragen gesteld over het beleid bij de aanschaf van nieuwe apparatuur en wat hun beleid bepaald heeft. Daarbij is er gevraagd naar de mening over de PEMF en of zij het in de praktijk gebruiken/ gebruikt hebben. Ook is er gevraagd naar de betalingsbereidheid voor een dergelijk apparaat. Aan de hand van deze interviews wordt bepaald of en wat in het aanschafbeleid een rol speelt in de erkenning van de PEMF.

De interview vragen en antwoorden zijn toegevoegd als bijlage.

Hoofdstuk 3 Rol van FDA en CE- Markering in de erkenning van de PEMF

Bij het beantwoorden van deze vraag is er gekeken naar de invloed van FDA en CE bij de erkenning van de PEMF. Om een product zoals de PEMF op de markt te mogen brengen, is het belangrijk om te kijken naar de vereisten. De FDA beoordeelt de producten die in Amerika op de markt worden gebracht, de CE- Markering is geldig voor de Europese Unie.

3.1 FDA

De 'Food and Drug Administration' van Amerika is opgericht om de veiligheid en kwaliteit van producten te garanderen. Alle producten moeten worden geregistreerd bij de FDA, dit betekent alleen dat de FDA weet dat de producent bestaat en dat de

apparaten er zijn. Medische apparatuur die in Amerika op de markt wordt gebracht moet worden geregistreerd bij de FDA. Voor een registratie moet het apparaat een algemene controle doorlopen, bij deze algemene controle wordt er gekeken naar verschillende punten. Alle medische producten die in Amerika worden aangeboden moeten dus een algemene controle doorlopen voordat het product op de markt mogen worden gebracht. (FDA, 2018)

Naast deze algemene controle krijgen de producten een classificatie. De FDA heeft drie verschillende klassen, deze klassen zijn ingedeeld in producten met een laag risico, middelhoog risico en producten met een hoog risico.

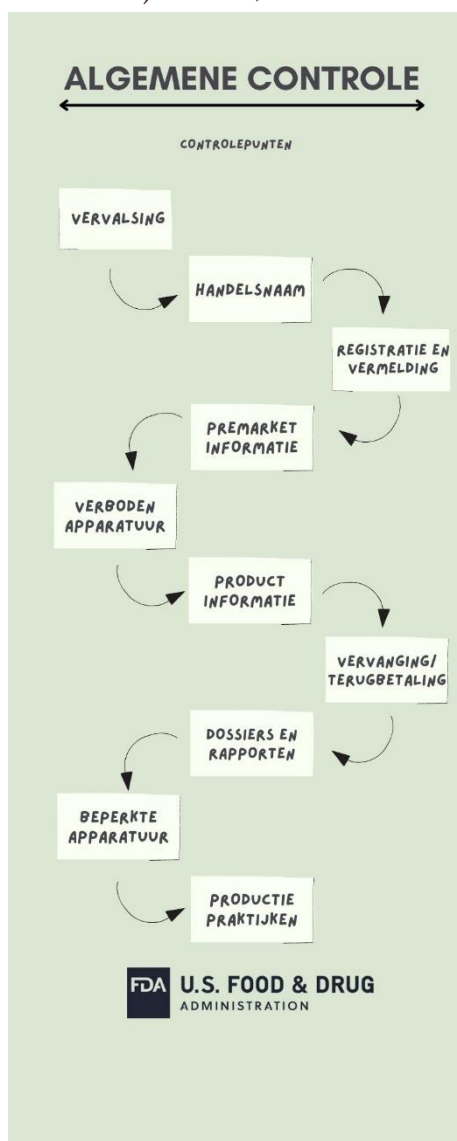
Per apparaat wordt er gekeken hoeveel controle er nodig is om de veiligheid en de effectiviteit van het apparaat te kunnen waarborgen. Ook wordt er gekeken naar het risico bij gebruik op patiënten.

De klassen zijn als volgt opgedeeld:

- Klasse I, bestaat uit de apparatuur met het minste risico, hieronder vallen alledaagse voorwerpen zoals tandenborstels en krukken. Dit zijn producten die geen schade brengen aan een patiënt op het moment dat het niet product niet werkt.

- Klasse II, bestaat uit producten die een potentieel risico vormen voor een patiënt. Hieronder vallen apparaten zoals elektro cardiografen, contactlens oplossingen en hoortoestellen.

- Klasse III, bestaat uit apparaten die in potentie het grootste risico vormen. Hieronder vallen apparaten zoals pacemakers, stents en hartkleppen.



Figuur 4 Infographic Algemene controlepunten FDA

Naast de algemene controle bepaald de classificatie de aanvullende controles. In dit geval is het belangrijk om te bepalen in welke klasse de PEMF valt. Klasse I en klasse II apparatuur kan worden vrijgegeven door middel van een verklaring van de FDA. Klasse III apparatuur moet worden goedgekeurd door de FDA voordat het op de markt mag worden gebracht.

In de database van de FDA zijn er PEMF-apparaten te vinden die een classificatie hebben ontvangen. Deze PEMF-apparaten zijn geclassificeerd als klasse III en goedgekeurd voor humaan gebruik bij het stimuleren van botgroei en het helen van zacht weefsel. Het gaat hierbij om de PEMF voor het stimuleren van botgroei (LOF), de PEMF voor spieren (LPQ) en de PEMF voor wondheling (MBQ). (Food and Drug Administration, 2020).

In september 2020 is er een voorstel gedaan over een re classificering van deze apparatuur, toch is deze PEMF-apparatuur nog altijd geclassificeerd als klasse III. (FDA, 2020)

De apparatuur die klasse III krijgt moet voldoen aan enkele voorwaarden, klasse III apparatuur krijgt te maken met een 'Pre Market Approval' (PMA), deze is verplicht om de apparatuur op de markt te mogen brengen. De PMA houdt in dat er wetenschappelijke bewijsstukken nodig zijn, dit is nodig om zekerheid te geven met betrekking tot de veiligheid en effectiviteit van het apparaat. De PMA is bedoeld voor apparatuur dat gericht is op één of meerdere van de volgende punten:

- Apparaat dat is ontworpen ter ondersteuning of verlening van het menselijk leven
- Apparaat dat van groot belang is voor het voorkomen van menselijke gezondheidsproblematiek
- Apparaat dat een potentieel, risicovol ziekte of letsel voorkomt. (FDA, 2019)

Wanneer de PEMF op de markt wordt gebracht als wellness- apparatuur en dus niet als medische apparatuur die gericht problemen voorkomt of ondersteunt in het herstel van een specifiek gezondheidsprobleem, dan zijn er geen aanvullende controles nodig. De PEMF zou dan als klasse I of II op de markt worden gebracht, in de basis wordt de PEMF dan als klasse II geclassificeerd omdat het apparaat een potentieel risico vormt. (Center for Devices and Radiological Health, 2019).

De meeste klasse I en enkele klasse II apparaten zijn dan ook vrijgesteld van PMA en de meeste productie reglementen. Mocht een klasse II apparaat niet zijn vrijgesteld vanwege een te hoog risico, moet deze apparatuur worden gecontroleerd aan de hand van het 510(k) premarket notificatie proces. Bij dit 510(k) premarket proces wordt er gekeken of er vergelijkbare producten op de markt zijn die al goedgekeurd of vrijgegeven zijn, voordat het product op de markt wordt toegelaten. Bij nieuwe PEMF-apparatuur zal er dus worden gekeken naar de huidige goedgekeurde apparatuur. (Vorwaller, 2019)

Deze goedgekeurde klasse III PEMF apparatuur, heeft verschillende PMA-trajecten doorlopen. Bij de LOF en LPQ, is er gekeurd aan de hand van de 'OHT6; Office of Orthopedic Devices' en 'DHT6C; stereotaxic, trauma and Restorative Devices'. Bij de PEMF voor wondheling (MBQ) is er gekeken vanuit de 'OHT5; Neurological and physical medicine devices' en 'DHT5B; Neuromodulation and Physical Medicine Devices'.

Bij het gebruik van de PEMF op paarden wordt er gekeken naar de rol van de FDA bij medische apparatuur voor veterinaire doeleinden. De FDA meldt op de website dat PMA niet nodig is, ook een 510(k) controle is niet nodig, er is dus geen enkele vorm van pre- market approval nodig voor apparaten die bedoeld zijn voor het gebruik op dieren. Ook is het voor producenten die alleen apparaten maken die zijn bedoeld voor het gebruik op dieren niet genoodzaakt zich te laten registreren bij de FDA, de verantwoordelijkheid voor de veiligheid en effectiviteit ligt dan volledig bij de producent. (FDA, 2021)

Fabrikant Magna wave, die een PEMF-apparaat op de markt heeft voor paarden, zegt dan ook; 'Magna wave producten zijn niet gereguleert onder de FDA. Ze zijn om te gebruiken als massage achtige apparaten en we claimen geen medische vooruitgang bij gebruik. In het algemeen is de PEMF ontworpen om de algehele gezondheid van dieren te ondersteunen. Daarnaast is FDA-goedkeuring niet nodig voor apparaten die voor veterinaire doeleinden zijn' aldus Magna wave. (Magna Wave, 2021)

De sportblessures waarvoor de PEMF gebruikt zouden worden zijn orthopedisch en op het gebied van botten en spieren. Mocht een producent het PEMF-apparaat goedgekeurd willen hebben bij de FDA als klasse III medische apparatuur, dan is er dus een PMA-traject nodig waarbij het apparaat, wanneer voor genezing van botstructuren of spierweefsel, wordt gekeurd aan de hand van OHT6 en DHT6C. Uiteraard is er ook een verklaring van de FDA mogelijk, wanneer de PEMF wordt geclassificeerd als klasse I of II.

In de basis is de PEMF niet onderhevig aan uitgebreide controles bij een registratie bij de FDA, omdat het als wellness- apparatuur kan worden beschouwd. Bovendien is voor het gebruik op dieren geen verplichte registratie bij de FDA. (FDA, 2021)

3.2 CE- Markering

De CE- markering is een markering, die wordt behaald wanneer een product voldoet aan de Europese richtlijnen. Deze markering zorgt ervoor dat producten worden toegelaten op de Europese markt. De CE-markering op een product wil zeggen dat de producent van het product verklaard dat het product aan de Europese vereisten en veiligheidsinstructies voldoet. De verordening (EU) 2017/745 bepaalt dat medische hulpmiddelen en hulpstukken pas worden toegelaten en verhandeld op de Europese markt als het product een CE-markering heeft. Binnen deze richtlijn wordt een medisch hulpmiddel gedefinieerd als; 'elk instrument, toestel, apparaat, stof, software of ander artikel dat door de fabrikant is bestemd om bij de mens te worden gebruikt voor het opsporen, behandelen, verlichten of voorkomen van ziekten, verwondingen of handicaps'. De PEMF is dus definieerbaar als medisch hulpmiddel en dient te beschikken over een CE-markering, voordat het op de markt wordt toegelaten. Deze wet- en regelgeving geldt ook voor apparatuur die alleen voor veterinaire doeleinden is.

Om een CE-markering te ontvangen dient er door de fabrikant een conformiteitsbeoordelingsprocedure te worden uitgevoerd, de conformiteitsbeoordeling hangt samen met de risicoklasse. De medische hulpmiddelen zijn onder te verdelen in 4 risicoklassen;

- Klasse I (laag risico)
- Klasse IIa en IIb (middelhoog risico)
- Klasse III (hoog risico)

Binnen de Europese Unie geldt dat non-invasieve hulpmiddelen tot de klasse I behoren. Hierbij is een uitzondering voor het gebruik van actieve therapeutische hulpmiddelen. Een actief medisch hulpmiddel wordt beschreven als een medisch hulpmiddel, waarvan de werking afhankelijk is van een energiebron die andere energie gebruikt dan die rechtstreeks door het menselijk lichaam of de zwaartekracht wordt opgewekt. De PEMF maakt gebruik van een elektrische energiebron en behoort dus tot de uitzondering. De actieve therapeutische hulpmiddelen worden geclassificeerd tot de klasse IIa, aldus verordening (EU) 2017/745.

Voor alle klassen moeten de medische hulpmiddelen voldoen aan bepaalde eisen, het gaat hierbij om veiligheids- en gezondheidseisen. De technische en constructieve veiligheid, steriliteit, bio- compatibiliteit, de eventuele meetfuncties en de energiebronnen van de PEMF moeten dan worden aangetoond.

Producten zoals de PEMF moeten worden beoordeeld door een notified body, een notified body is een keurings- en of testinstituut dat door de overheid is aangesteld. Na de keuring verstrekt de notified body een keuringsrapport of certificaat aan de fabrikant. Daarnaast dient de fabrikant een EG- verklaring opstellen en ondertekenen, deze verklaring komt naast de technische documentatie.

Door deze verklaring laat de fabrikant weten dat ze de volledige verantwoordelijkheid dragen voor de conformiteit van het product. Als de PEMF voldoet aan alle essentiële eisen, is het mogelijk een CE-markering aan te brengen op het apparaat. De CE-

markering betekent dat het product direct overal in Europa op de markt mag worden gebracht. (Hill D; Stewart D; Balman E, 2015)

Hoofdstuk 4 PEMF apparatuur en sportblessures

De meest voorkomende blessures bij sportpaarden zijn problemen aan gewrichten, blessures aan de tussenpees, blessures aan de diepe buiger, bot kneuzingen en spier gerelateerde problemen. Binnen deze deelvraag wordt onderzocht welke apparatuur van toegevoegde waarde is voor de genezing van deze blessures.

4.1 Apparatuur

Bij het gebruik van de PEMF wordt gekeken naar twee verschillende elementen, de frequentie en de intensiteit. De frequentie en intensiteit kan per PEMF-apparaat verschillen, ook zijn apparaten waarbij de frequentie en intensiteit tussentijds kan worden aangepast. Zowel bij de frequentie als de intensiteit wordt er per apparaat bepaald of dit valt onder lage frequentie/intensiteit of hoge frequentie/intensiteit.

Frequentie PEMF

De frequenties van de PEMF zijn gebaseerd op de magnetische velden van de aarde. Deze frequenties van de aarde zijn zeer laag en variëren tussen de 1 en 50Hz. Deze magnetische trillingen zijn constant aanwezig in de natuur en dus niet schadelijk. (PEMF behandeling (Pulsed Electro Magnetic Field), 2021) Bij PEMF-apparatuur wordt een frequentie van onder de 100 Hz gezien als een extreem laag. Van 100 tot 1000 Hz is er sprake van een lage frequentie PEMF, boven de 1000 Hz gaat het om een hoge frequentie PEMF (Oh My Health Education, 2019)

Intensiteit PEMF

De intensiteit van de PEMF hangt samen met de sterkte van de magneet. De sterkte bepaald hoe ver het van het lichaam werkt en hoe diep de PEMF doorwerkt in het lichaam. De sterkt van de magneet wordt gemeten doormiddel van gauss of Tesla. (NewMed, 2018) Een PEMF heeft een relatief lage intensiteit onder de 1000 gauss, daarboven is er sprake van een hoge intensiteit. (Oh My Health Education, 2019)

4.2 Werking PEMF

De PEMF is een apparaat dat cellen stimuleert. De activiteit van cellen wordt bepaald door het communicatieproces van de cellen, ook wel celreactie genoemd. Het coördineren van de activiteiten van de cellen is belangrijk om de cellen op een juiste manier te laten functioneren, voor het immuunsysteem en het herstellen van weefsel.

De PEMF heeft invloed op de omgeving binnen in de cel (intracellulaire omgeving) en op de communicatie tussen verschillende cellen. (Fitzimmons, Gordon, Kronberg, Ganey, & Pilla, 2008) Dit wordt bereikt door het reguleren van het stikstofmonoxide gehalte. Stikstofmonoxide heeft vaatverwijdende en angiogene factoren. Angiogene factoren zorgen voor het ontspannen en openen van bloedvaten en het initiëren van vaatgroei. Het activeren van stikstofmonoxide heeft ook invloed op de verspreiding van chondrocyten, de cellen die worden waargenomen in bindweefsel en kraakbeen.

Wanneer de PEMF wordt gebruikt op de plek of het gebied van een blessure, dan kan de stikstofmonoxide regulatie zorgen voor een toename van angiogene factoren en chondrocyten. Deze kunnen een positieve bijdrage leveren aan het weefselherstel, het

ontsteking gehalte verminderen, de pijn laten afnemen, de vasculaire gladde spieren laten ontspannen en een verhoogde bloedvat informatie geven. Deze bloedvat informatie kan zorgen voor een toename in voedingsstoffen en zuurstof aan cellen. (Costin, Birlea, & Norris, 2012)

4.3 Sportblessures

Er zijn verschillende blessures die op sportgebied voorkomen bij paarden. Voor de beantwoording van de vraag zal dit worden beperkt tot de vijf meest voorkomende sportblessures op orthopedisch gebied.

De vijf meest voorkomende blessures zijn;

- Blessures aan het gewricht
- Blessures aan de tussenpees
- Blessures aan de diepe buiger
- Botkneuzingen
- Spier gerelateerde problemen

4.3.1 Blessures aan het gewricht

Blessures aan het gewricht kunnen ontstaan doordat het gewricht beschadigd raakt door een trauma van buitenaf waardoor een beschadiging ontstaat aan het gewrichtskraakbeen en/of botoppervlak of als er sprake is van een afwijking. Ook kan er sprake zijn van een blessure door overbelasting.

Een ontsteking aan een gewricht, ook wel osteoartritis genoemd, wordt veroorzaakt door schade en verlies van kraakbeen door een trauma, maar ook aan overbelasting. Een gewricht is het scharnierpunt van twee of meer boten, bij de meeste gewrichten passen de botuiteinden precies in elkaar en bij sommige is er een meniscus voor nodig om het goed in elkaar te laten passen. Door middel van het kraakbeen dat een glad oppervlak heeft en een dunne laag gewrichtsvloeistof, zijn de botten in staat om ten opzichte van elkaar te bewegen. Het kraakbeen is in staat een gedeelte van de schokken te absorberen die ontstaan bij belasting, de overige schokken worden opgevangen door gewrichtsbanden, pezen en spieren. (Mark van Manen, 2021) Bij paarden die intensief worden getraind en langdurig onder zware belasting bewegen, kan het kraakbeen deze schokken niet meer absorberen. Hierdoor is het mogelijk dat het gewricht beschadigd raakt.

Dit kraakbeen bestaat voornamelijk water dat is gevangen in een netwerk, dit netwerk wordt ook wel extracellulaire matrix genoemd. Deze matrix bestaat uit de bouwstenen collageen en proteoglycanen. Het collageen zorgt hierbij voor stabiliteit en de proteoglycanen voor het schokdempend vermogen. Het kraakbeen heeft zijn eigen transportmiddel, door middel van de gewrichtsvloeistof wordt het kraakbeen gevoed en de gewrichten gesmeerd. Collageen, proteoglycanen en het gewrichtsvloeistof zijn dus essentieel om blessures aan het gewricht te voorkomen.

Extracellulaire matrix= Collageen + Proteoglycanen

Onderzoek collageen- dieren

Uit wetenschappelijk waarbij gebruik is gemaakt van dieren blijkt dat de PEMF in staat is invloed uit te oefenen op deze bouwstenen.

Het collageen in een gewricht kan bij gebruik van de PEMF dan ook verbeteren. Bij de start van het onderzoek was er amper verschil waarneembaar tussen patiënten die met de PEMF waren behandeld en patiënten zonder PEMF. Na een behandeling van 8 weken, was er duidelijk een positief verschil te zien in de structuur van het collageen, bij de patiënten die met de PEMF behandeld werden. (Jennica J. Tucker, 2016)

Voor dit onderzoek was gebruik gemaakt van een Physio-Stim PEMF apparaat, met een intensiteit van 5 gauss en frequentie van 3850 HZ. Uit een ander onderzoek bleek ook een verbetering van het collageen, hiervoor is een PEMF gebruikt met 600 gauss en 50Hz.

Beide apparaten lieten positieve resultaten zien, wel was er een verschil in de duur van het gebruik. (Afshar, Masoudifard, & Abdulrazaq, 2018) Bij het eerste onderzoek werd de PEMF dagelijks 3 uur gebruikt en bij het tweede onderzoek tweemaal daags 15 minuten.

Bij een lagere intensiteit is er dus een langdurige behandeling nodig. Hoewel beide apparaten vallen onder lage intensiteit PEMF- apparatuur is er een duidelijk verband tussen intensiteit en gebruiksduur.

Onderzoek proteoglycanen- dieren

Bij onderzoeken naar het effect op proteoglycanen waarbij lage frequentie- lage intensiteit PEMF-apparatuur werd gebruikt, is er een positief verschil waar te nemen. Na een periode van 4 uur was er al een toename van 12% in het aantal proteoglycanen. Het ging hierbij om een PEMF met intensiteit van 20 Gauss en 75 HZ. (Ph.D., et al., 2007)

Onderzoek gewrichtsvloeistof- dieren

Hetzelfde is van toepassing op de gewrichtsvloeistof, uit onderzoek is er een duidelijk verschil te zien tussen patiënten die behandeld werden met de PEMF en patiënten zonder behandeling met de PEMF. De hoogte van de cel groeifactor (TGF- β) was na behandeling met de PEMF dan ook met 72% toegenomen, terwijl de ontstekingswaarde met 48% waren gedaald. Tijdens dit onderzoek dat werd uitgevoerd bij cavia's werd de PEMF gebruikt gedurende 1 uur per dag voor een duur van 6 maanden. Hier werd gebruik gemaakt van een lage frequentie-lage intensiteit PEMF. (Cadossi, Massari, Racine-Avila, & Aaron, 2020)

Table 3

Immunopositive Cells (Per Unit Area) With PEMF Exposure⁵⁴

	Control	PEMF	% Change	P
MMP-13	7.2 $\pm$ 0.8	0.0 $\pm$ 0.0	—	0.01
MMP-3	13.8 $\pm$ 1.9	8.4 $\pm$ 1.0	-39	0.02
IL-1	13.9 $\pm$ 2.3	7.2 $\pm$ 0.6	-48	0.01
IRAP	10.5 $\pm$ 1.0	17.3 $\pm$ 1.1	+65	0.003
TGF- β	20.0 $\pm$ 3.5	34.4 $\pm$ 2.8	+72	0.006

IRAP = Interleukin-1 receptor antagonist protein, MMP = matrix metalloproteinase, PEMF = pulsed electromagnetic field, TGF- β = transforming growth factor β

Figuur 5 Toename groeifactor en afname ontstekingswaarde

4.3.2 Peesblessures

Twee veel voorkomende blessures bij sportpaarden zijn blessures aan de tussenpees en blessures aan de diepe buiger. Blessures aan de tussenpees komen veelvuldig voor bij (sport) paarden. De tussenpees is een belangrijk onderdeel van het bewegingsapparaat en bevindt zich in de voor-en achterbenen. Zowel het overstrekken van de pees, peescellen die over gestimuleerd zijn en een te korte hersteltijd na inspanning kunnen zorgen voor kleine veranderingen in het weefsel van de pees. Hierdoor is het mogelijk dat er beschadigingen ontstaan, deze beschadigingen zorgen dat de structuur van de pees wordt aangetast. Bij een variatie in stijfheid in de pees, is de kans op scheurtjes door overbelasting groter.

De diepe buigpees is een pees die is bedoeld voor het buigen van de benen en is instaat de krachten op te vangen die tijdens beweging vrijkomen. De buigpezen zijn dan ook elastischer als strekpezen. Paarden krijgen deze blessures voornamelijk door overbelasting, bij de dressuursport door een opeenstapeling van beschadigingen en bij de explosieve sporten zoals de spring en racesport door te veel rekvermogen te vragen van de pezen.

Een pees bestaat uit bundels van bindweefselvezels, die een enorme trekkracht hebben, ze kunnen zichzelf niet aanspannen. Naast deze verticale bindweefselvezels, zijn er ook nog dwarsverbindingen van collageen, die de bundels verbinden. Om beweging om een soepele manier te kunnen overbrengen heeft de pees een

peesschede, binnen in deze peesschede bevindt zich synovia, een smeermiddel voor de pees. Collageen en synovia zijn dus essentieel voor een pees.

Uit de onderzoeken bij gewrichtsbleesures is gebleken dat er positieve effecten waren voor het gebruik van de PEMF voor het collageen.

Onderzoek synovia- dieren

Voor de aanmaak van het smeermiddel synovia kan de PEMF ook een stimulerende rol zijn. Uit een onderzoek op schapen, is er sprake van een duidelijke verlaging van cytokines en een hoger concentratie TGF- β in de synovia. De synovia verbeterde dus aanzienlijk bij gebruik van de PEMF. Dit gebeurde onder een PEMF van 15 gauss en 60hz. Wat het dus een lage intensiteit- lage frequentie PEMF maakt. (Ruggero Cadossi; Leo Massari; Jennifer Racine- Avila; Roy K. Aaron, 2020)

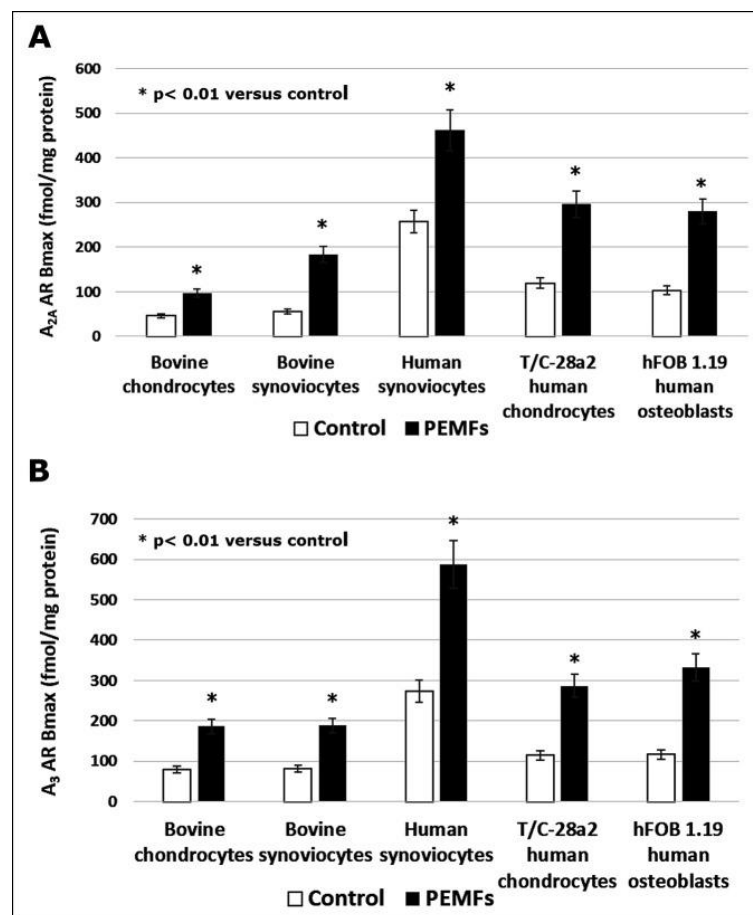
4.3.3 Botkneuzingen

Bij de ontdekking en de ontwikkeling van het magnetische veld, kwam naar voren dat de PEMF mogelijk een positief effect zou hebben op de heling van fractures. Bij de FDA is de PEMF dan ook goedgekeurd voor het gebruik bij slecht helende botbreuken.

Bij een recent onderzoek met de PEMF is gekeken naar de celreactie die het kan veroorzaken. Voor dit onderzoek is er gebruik gemaakt van een lage frequentie, lage intensiteit PEMF. De PEMF heeft hierbij een communicatie tussen A_{2a} en A₃ adenosine celmembraan receptoren veroorzaakt. Ook is een celreactie ontstaan bij de synthese van structurele en signalerende extracellulaire matrixcomponenten (de ruimte om de cel).

Deze adenosine receptoren worden in verband gebracht met botherstel. De adenosine via de A_{2a} receptor remt daarnaast de differentiatie van osteoclasten. Deze osteoclasten zorgen normaal voor botafbraak, de A_{2a} receptor verhoogt dus de snelheid van botvorming. Deze A_{2a} adenosine receptor bevordert ook de WNT/ β catenin- route, die zorgt voor een regulering van de botvorming. (Ham & Evans, 2012)

Deze adenosine receptoren worden het meest beïnvloed bij gebruik van een lage frequentie PEMF. (Varani, et al., 2002) Een onderzoek uit 2017 liet zien dat bij gebruik van de PEMF de celmembraan van chondrocyten, synoviocyten (zorgen voor smering



Figuur 6 A_{2a} en A₃ receptoren controle vs. PEMF

van de gewrichten) en osteoblasten, zichtbaar meer A2a en A3 receptoren lieten zien in de dichtheid. (K, et al., 2017)

Paarden

Sportpaarden kunnen botten kneuzen in de hoof en kogelgewricht, hofbeen, kroonbeen, kootbeen en het pijpbeen. De hoof en het kogelgewricht krijgen te maken met enorme druk en die druk is gericht op de kleine gebieden waar de boten bijeen komen. Een botkneuzing betekent dat er een microscopisch kleine schade is aan het bot, bij een kneuzing komen ook interne bloedingen en zwelling voor. Deze vorm van sportblessure komt het vaakst voor bij spring- en eventing paarden, de kneuzing wordt voornamelijk veroorzaakt door een harde impact, bij bijvoorbeeld een sprong of het bewegen op een harde ondergrond. (Duncan Peters, DVM, MS, 2011)

Onderzoek chondrocyten- paarden

De PEMF heeft laten zien bevorderlijk te zijn voor de genezing van fracturen en botstructuren. Omdat botkneuzingen microscopisch kleine beschadigingen zijn aan het bot is het dus van belang te kijken naar het effect op botstructuren. De chondrocyten spelen een belangrijke rol in het botherstel. Bij een onderzoek met 8 paarden, zijn er 6 paarden met een PEMF behandeld en twee paarden zonder. Bij al deze paarden werden er kleine gaatjes gemaakt in het bot, na 60 dagen waren bij de met PEMF behandelde paarden de gaten duidelijk beter herstelt. De botgroei bij paarden met PEMF was dan ook $3.4 \mu\text{m/d}$, terwijl onbehandelde paarden een groeifactor hadden van $1.8 \mu\text{m/d}$. Tijdens dit onderzoek werd er gebruik gemaakt van een PEMF op 28 Gauss en 75 Hz. (Valerio Canit, 1991)

4.3.4 Spierblessures

Voor het genezen van blessures aan spierweefsel zijn verschillende onderzoeken gedaan met de PEMF.

Bij een onderzoek met een hoog frequentie PEMF bleek dat er bepaalde genen ontwikkelde die ervoor zorgden dat ontstekingen in cellen verminderde. Een ander PEMF- apparaat dat werd gebruikt voor het herstellen van het weefsel na een borstoperatie zorgde voor een daling in de pijnscores en een afname in het aantal ingenomen pijnstillers. De patiënten wisten van tevoren niet dat ze werden behandeld met de PEMF, tijdens dit onderzoek werd de PEMF 7 dagen gebruikt. (Kubat, Moffett, & Fray, 2015)

Onderzoek spierweefsel- mensen

Bij mensen zijn er ook steekproefonderzoeken gedaan met een hoge frequentie PEMF, het ging hierbij om cosmetische chirurgie. Uit drie verschillende studies kwam hetzelfde resultaat. Hoewel de deelnemers niet wisten of ze werden behandeld met de PEMF, waren het wel de deelnemers met de PEMF die minder pijn hadden. De pijn werd met 50% gereduceerd, de ontsteking effecten (interleukin-s1- beta) rond de wond waren met 40% afgenomen en de inname van pijnstilling met 50%. (Rawe, Lowenstein, Barcelo, & Genecov, 2012)

Onderzoek spierweefsel- dieren

Ook zijn er onderzoeken geweest om te bepalen of de PEMF werkt op dieren. Bij een onderzoek waar de PEMF werd gebruikt bij een blessure aan de rotator cuff (zorgt voor stabiliteit van het schoudergewricht) van een rat, zijn verschillende waarnemingen gedaan. De verschillen in de uitkomst van het onderzoek had te maken met de apparatuur die werd gebruikt. Voor het onderzoek werd gebruik gemaakt van twee verschillende apparaten, de Physio- Stim (FDA- goedgekeurd voor mensen) en een PEMF met hoge intensiteit. Na het gebruik van de apparaten was er een positief effect op het helingsproces en de spiereigenschappen bij de 'blessure' van de rat, ook waren er geen bijkomende nadelige gevolgen waarneembaar in het weefsel. De verschillen in het onderzoek hingen dan ook voornamelijk samen met de duur van het gebruik. De Physio- Stim liet in 3 uur hetzelfde resultaat zien als de hoge intensiteit PEMF in 1 uur. De intensiteit van de PEMF hangt dus samen met de tijd het krijgen van een gewenst resultaat. (Huegel, et al., 2018)

Onderzoek spierweefsel- paarden

Een paard heeft wel tot 700 spieren, het is dan ook een belangrijk onderdeel van het bewegingsstelsel. Spierbundels zijn opgebouwd uit spiervezels, deze spiervezels bestaan uit de eiwitten actine en myosine. In deze spiervezels wordt brandstof omgezet in energie, er zijn verschillende brandstoffen, waaronder glucose, vet en directe energie. De directe energie heeft een beperkte voorraad, terwijl vet een langzaam vrijkomende vorm van energie is die alleen in combinatie met zuurstof verbrand wordt. (Hallebeek, sd) Verder maken spieren gebruik van glycogeen (keten glucosemoleculen), deze Glucosemoleculen moeten eerst worden omgezet in ATP, dit molecuul levert energie voor de processen in de cel. De omzetting van glucose naar ATP wordt de verbranding genoemd. Deze verbranding kan plaatsvinden met zuurstof (aeroob) of zonder zuurstof (anaeroob). Met zuurstof is het mogelijk deze verbranding heel efficiënt te laten verlopen, er blijft dan ook alleen water en koolstofdioxide over. Wanneer de verbranding zonder zuurstof plaatsvindt dan krijgt de cel veel minder energie van een glucosemolecuul en wordt er ook melkzuur geproduceerd. Waar koolstofdioxide makkelijk wordt afgevoerd, is het veel moeilijker om melkzuur af te voeren. Het melkzuur moet dan ook eerst verder afgebroken worden in de lever en de nieren. De bloedsomloop kan ook maar een kleine concentratie melkzuur aan. De anaerobe verbranding levert dus minder energie op en produceert veel afvalstoffen. Deze vorm van verbranding is nodig bij intensief werk, op het moment dat er niet genoeg zuurstof meer is voor de verbranding. Hierdoor ontstaat er bij de sportpaarden vaak spiervermoeidheid en wanneer er geen herstelperiode wordt ingelast kan het ook spierverzuring veroorzaken en daarmee spiervezels beschadigen. Een goede opbouw van trainingen is dan ook essentieel. (A.P. Waller, 2010) Deze vorm van blessure behoort dan ook tot 1 van de 5 meest voorkomende blessures bij sportpaarden.

De vraag is of de PEMF kan assisteren in het afvoeren van melkzuur, of het wellicht melkzuur kan voorkomen door snellere toename in ATP en of het in staat is de actine en myosine eiwitten te herstellen na een intensieve training.

De spier die onder andere bestaat uit myosine kan versterkt worden door gebruik van de PEMF blijkt uit onderzoek. Tijdens onderzoek is gebleken dat bij gebruik van een lage frequentie - lage intensiteit PEMF, er in eerste instantie geen verschil zichtbaar was in het myosin gehalte, pas na een behandeling van 2 weken met 3 uur per dag gebruik van een PEMF was er een extreme toename te zien. (Mengyao Liu; Carlin Lee; Dominique Laron; Nianli Zhang; Erik I Waldorff; James T Ryaby; Brian Feeley; Xuhui Liu, 2017)

De verbinding die ontstaat tussen de actine en myosine wordt ook wel myofibril genoemd, deze verbinding kan ook worden gestimuleerd met de PEMF. (PEMFINDIA)

Verder is er met betrekking tot actine en melkzuur geen openbaar onderzoek te vinden. Het ATP-gehalte wordt wel aanzienlijk verhoogd door de cel stimulans die de PEMF veroorzaakt, zoals eerder besproken.

Hoofdstuk 5 Veterinaire wereld

Uit het vorige hoofdstuk is gebleken dat er verschillende PEMF-apparatuur is dat kan worden ingezet voor het genezen van sportblessures. Zowel lage frequentie als hoge frequentie en zowel lage intensiteit als hoge intensiteit, in elke combinatie is bewezen effectief. Wel is er een verschil in de gebruiksduur, de PEMF met de lage intensiteit dient langer te worden gebruikt dan de hoge intensiteit PEMF. De frequentie is voornamelijk belangrijk bij verschillende celtypen, de hoog frequentie heeft werking op alle celtypen en de lage frequentie alleen op specifieke cellen. (Oh My Health Education, 2019)

Het is dan ook belangrijk om te kijken waar in de veterinaire wereld de PEMF het beste gebruikt kan worden. Om dit te bepalen wordt er gekeken naar de werkzaamheden van dierenartsen en fysiotherapeuten, dit zijn erkende beroepen binnen de hippische sector.

Fysiotherapeut

Een dierfysiotherapeut is opgeleid voor het behandelen van klachten aan het houdings- en bewegingsapparaat van een dier. Een fysiotherapeut kan worden ingezet ter revalidatie en herstel na een door de dierenarts behandelde blessure. Ook wordt fysiotherapie preventief ingezet om dieren fit te houden voor de sport, maar ook oudere dieren die last krijgen van stijfheid. Een dierfysiotherapeut heeft na de humane fysiotherapie opleiding een 2- jarige specialisatie gevolgd om dierfysiotherapeut te worden. (Universiteit Utrecht, sd)

Dierenarts

Een dierenarts onderzoekt en behandelt dieren die gewond of ziek zijn. Hierbij wordt eerst de diagnose gesteld door middel van bijvoorbeeld röntgenfoto's, MRI, echografie of bloedonderzoek. Aan de hand van de gestelde diagnose bepaald de dierenarts het behandelplan. Ook werkt de dierenarts op preventieve basis door het uitvoeren van routinematige controles, het geven van entingen en wormenkuren. (Petplan, sd)

Bij dierenartsen wordt er onderscheidt gemaakt tussen eerstelijns dierenartsen en tweedelijns dierenartsen. Eerstelijns dierenartsen zijn de 'gewone' dierenartsen, deze hebben brede kennis over alle soorten dieren en aandoeningen, zij zijn er voor de basisbehandelingen. Een tweedelijns dierenarts is een dierenarts die gespecialiseerd is en die heeft dan ook specifieke kennis over een specifieke discipline of dier. De opleiding tot eerstelijns dierenarts duurt 6 jaar, een tweedelijns dierenarts heeft aanvullend hierop nog een aanvullende opleiding gedaan van drie of vier jaar. (LICG, 2021)

5.1 Preventief of revalidatie

Uit het onderzoek in hoofdstuk 4 is te zien dat een lage intensiteit PEMF voor een langere periode moet worden gebruikt om een resultaat te zien. De hoge intensiteit PEMF zou de tijdsduur aanzienlijk moeten verminderen. Op de website van fabrikanten van hoge intensiteit PEMF-apparatuur staat dat er al resultaat kan worden geboekt met een sessie van 10-30 minuten. (Magna Wave, 2021)

Medisch gezien kan de PEMF als preventie en revalidatie middel worden ingezet. Het stimuleren van de cellen kan het herstel na trainingen bevorderen en daarmee blessures voorkomen. Wanneer er blessures zijn vastgesteld kan de PEMF helpen in het herstel ervan, een groot gedeelte van de onderzoeken zijn voor het herstellen van blessures. Doordat de PEMF geen hoog risico apparaat hoeft het niet per definitie door dierenartsen gebruikt te worden. Dierenartsen stellen vaak een behandelplan op voor de te behandelen blessure en verwijzen hierbij ook vaak door naar fysiotherapeuten voor revalidatie. Ook zouden fysiotherapeuten de PEMF kunnen gebruiken als preventie bij een normale periodieke behandeling.

Om te bepalen bij wie de PEMF het beste geïntroduceerd kan worden om erkenning te krijgen en het apparaat op juiste manier op de markt te brengen voor de genezing van sportblessures, wordt dan ook gekeken wie er als pionier zou kunnen dienen. Een pionier is dan ook iemand die het apparaat als een van de eerste zou gebruiken zonder gebruik te maken van ervaringen van anderen.

Een potentiële pionier moet gespecialiseerd zijn op het gebied van sportblessures en het behandelen van sportpaarden. Hiervoor wordt er gekeken naar dierenartspraktijken en fysiotherapeuten die gericht zijn op de begeleiding van sportpaarden.

5.2 Fysiotherapeuten

Om te kijken of er mogelijke pioniers zijn onder de fysiotherapeuten is het van belang om enkele fysiotherapeuten uit te lichten en te kijken naar de werkzaamheden die zij aanbieden voor het behandelen van sportpaarden.

Tijdens het online zoeken naar fysiotherapeuten kwamen er drie fysiotherapeuten naar voren met een vermelding naar het behandelen van sportpaarden of een vermelding van alternatieve behandel methodes.

Fysiotherapie Hermes

Deze fysiotherapeut heeft zich gespecialiseerd op het gebied van paarden en richt zich op het bevorderen van de bewegingsvrijheid. Er wordt duidelijk vermeld dat de behandelingen curatief en preventief kunnen worden ingezet. De behandelingen zijn ongeveer 1- 1,5 uur, hierbij wordt gebruik gemaakt van mobilisaties, massage, dry needling, medical taping en oefentherapie. Daarnaast wordt er trainingsbegeleiding aangeboden.

Fysiotherapie Hoiting

Deze fysiotherapeut behandelt zowel paarden als honden. De fysiotherapeut werkt ook preventief en curatief. Naast een fysiotherapeutische behandeling biedt deze fysiotherapeut ook zadelpas-consults, dry needling, medical taping en lasertherapie.

DW fysiotherapie

Deze fysiotherapeut behandelt zowel paard als hond. Ook deze fysiotherapeut werkt preventief en curatief. De fysiotherapeut maakt ook gebruik van Veterinary Spinal Manipulation Therapy, Mulligan therapie, lasertherapie, acupunctuur en is daarnaast in het bezit van een PEMF- apparaat.

Al deze fysiotherapeuten zijn geschikt als mogelijke pioniers. De behandelingen sluiten dan ook aan bij de werking van de PEMF, welke ook preventief en curatief in te zetten is.

5.3 Dierenartspraktijken

Om te bepalen welke dierenklinieken gespecialiseerd zijn in het behandelen van sportpaarden, is er gezocht naar dierenklinieken die een speciale vermelding op hun website hebben over de begeleiding van sportpaarden. De klinieken in Nederland die hierbij naar voren kwamen zijn de volgende klinieken;

- SMDC
- Dierenkliniek Wolvega
- Dierenkliniek Emmeloord
- Dierenartsenpraktijk Krommerijnstreek
- Dierenkliniek de vijfssprong
- Dierenartsenpraktijk Naarden
- Dierenartsenpraktijk Bodegraven

Deze klinieken hebben dus voldoende zichtbaarheid en zijn vindbaar bij het zoeken naar dierenartspraktijken die gespecialiseerd zijn in sportpaard begeleiding. Om te bepalen welke praktijken geschikt kunnen zijn als pionier voor de PEMF, is het belangrijk te kijken naar de mate van uniekheid.

Sporthorse Medical Diagnostic Centre (SMDC)

SMDC is een dierenartspraktijk welke zich volledig heeft gericht op het behandelen van sportpaarden. Buiten de normale röntgen en echografie apparatuur, maken zij gebruik van UTC, Scintigrafie en MRI voor het achterhalen van blessures. UTC is een methode van scannen waarbij de computer direct een analyse maakt van de gescande pees, zo is direct de kwaliteit en belastbaarheid van de pees in beeld. Scintigrafie is een botscan, waarbij er gebruik wordt gemaakt van een radioactieve stof, enkele uren na injectie gaat de inhoud zich ophopen op locaties waar verhoogde botactiviteit is. Door de straling die vrijkomt kan door middel van een gammacamera en computersoftware de afwijking worden gelokaliseerd. SMDC is de enige kliniek in Nederland die de beschikking heeft over deze apparatuur. De MRI is speciaal geschikt om te gebruiken bij een staand paard, de MRI kan gedetailleerd afwijkingen aan pezen/banden en/of beenderige delen in beeld brengen.

Voor de behandeling van de in kaart gebrachte blessures wordt er gebruik gemaakt innovatieve methodes zoals gefocuseerde shockwave therapie (ESWT), lasertherapie en regeneratieve medicatie. Shockwave therapie maakt gebruik van geluidsgolven die

zich richting de te behandelen plek verplaatsen, met als doel de stofwisseling en bloedcirculatie te verbeteren. De lasertherapie activeert biologische mechanismen, wat zorgt voor een beter genezingsproces. Onder regeneratieve medicijn, valt IRAP-therapie wat helpt bij de voorkoming van artrose, PRP wordt gebruikt bij pees-en bandletsel en stamceltherapie voor aangetaste pees, ligament of gewricht.

Dierenkliniek Wolvega

Dierenkliniek Wolvega is een algemene dierenkliniek, welke een speciale afdeling heeft voor paarden. Ook Wolvega beschikt hier over een MRI bij het doen van onderzoeken. Voor het behandelen van blessures maken zij gebruik van shockwave therapie (ESWT), Stamceltherapie, IRAP, PRP, lasertherapie en Dynamische Respiratoire scopie. Dynamische Respiratoire scopie is de mogelijkheid om de keel van het paard te bekijken tijdens de beweging.

Dierenkliniek Emmeloord

Dierenkliniek Emmeloord is een kliniek voor alle dieren, welke ook een speciale afdeling heeft voor paarden. Ook Emmeloord heeft de beschikking over MRI-apparatuur voor het in kaart brengen van blessures. Emmeloord beschikt daarnaast over shockwave therapie, IRAP, PRP, cryotherapie en Tildren. Tildren is een infuus dat zorgt voor de remming van botafbraak. Cryotherapie wordt gebruikt voor het behandelen van sarcoides.

Dierenartsenpraktijk Krommerijnstreek

Deze praktijk richt zich voornamelijk op innovatieve apparatuur zoals lasertherapie, PRP, IRAP en stamceltherapie. Het heeft dus beperkte mogelijkheden in de behandeling van sportpaarden.

Dierenkliniek de vijfsprong

Deze praktijk heeft ondanks een speciale vermelding met sportpaard begeleiding enkel de beschikking over lasertherapie als behandeling. Verdere vermeldingen zijn niet te vinden op de website.

Dierenartsenpraktijk Bodegraven

De dierenartsenpraktijk Bodegraven heeft meerdere innovatieve apparaten, waaronder de Equipens, welke helpt bij het resetten van de zenuw bij headshaking. De MMEP-test, om de reacties van het zenuwstelsel te testen, dynamic respiratory Scopie, PRP, IRAP, stamceltherapie, shockwave therapie en lasertherapie.

Vanuit deze vergelijking op basis van beschikbare informatie op de websites van de praktijken, zijn Dierenkliniek Wolvega, Dierenkliniek Emmeloord en SMDC-voorlopers op het gebied van alternatieve diagnostisering en behandeling. Deze praktijken kunnen dan ook pioniers zijn voor de PEMF. Toch hebben deze drie praktijken de beschikking over shockwave therapie, wat een vergelijkbare vorm van therapie op basis van geluidsgolven, die het herstel van blessures bevordert. Hierdoor zal voor deze praktijken aanschaf van een PEMF- apparaat minder aantrekkelijk zijn en zijn zij dan ook minder aantrekkelijk als pionier.

Uiteindelijk blijkt wel dat bij het opstellen van een behandelplan door dierenartsen er ook vaak wordt doorverwezen naar fysiotherapeuten voor het bevorderen van het herstel. Hierdoor kunnen de fysiotherapeuten als meest geschikte pionier worden beschouwd om de PEMF te introduceren als geneesmiddel voor sportblessures. (Universiteit Utrecht, sd)

Hoofdstuk 6 Beleid aanschaf apparatuur

Aan de hand van de resultaten van hoofdstuk 5 is er bepaald welke partijen mogelijke pioniers zijn van de PEMF. Hieronder vallen zowel fysiotherapeuten als enkele dierenartspraktijken. De dierenartspraktijken hebben vaak vergelijkbaar materiaal waardoor aanschaf vanuit dit onderzoek minder aantrekkelijk lijkt, desondanks is er interview geweest met een enkele praktijk om te kijken hoe zij er tegenaan kijken, de andere praktijken waren niet bereid mee te werken aan het onderzoek.

Het resultaat behaalt uit het uitvoeren van de interviews luidt als volgt;

Vraag 1: Wat zijn de randvoorwaarden voor de aanschaf van een technologisch nieuw apparaat?

- Het apparaat moet functioneel zijn voor het orthopedische gedeelte van de praktijk. Een LASER klasse IV is bijvoorbeeld een goed apparaat maar niet geschikt voor gebruik op desbetreffende kliniek, een Nanoscoop van Arthrex is daarentegen wel bruikbaar. Een ander belangrijke randvoorwaarde is service en de back-up mogelijkheden van het apparaat. Het moet ook onderscheidend genoeg zijn, functioneel en praktisch toepasbaar voor meerdere collega's. Het terugverdienmodel is voor onze praktijk niet doorslaggevend. Een CT-scan ga je bijvoorbeeld ook nooit terugverdienen maar is wel een meerwaarde voor de praktijk omdat het onderscheidend is en zou passen bij ons imago.

Vraag 2: Wat haalt de praktijk over de drempel om moderne technologisch apparatuur aan te schaffen?

- Het is voor onze praktijk erg belangrijk dat het een bijdrage levert aan het onderscheidend vermogen. Als het een apparaat is dat bijna alle klinieken hebben heeft het geen toegevoegde waarde. Ook moet het een positieve bijdrage kunnen leveren aan de toekomstige diergeneeskunde van het paard.

Vraag 3: Waar haalt de praktijk belangrijke informatie van moderne technologisch apparatuur vandaan?

- Er zijn verschillende bronnen die we gebruiken om belangrijke informatie te krijgen. Zo hebben we verschillende contactpersonen in het buitenland, maken we gebruik van onze leveranciers netwerk. Ook kijken we gewoon op internet, kijken we vlogs/blogs van the medical futurist en kijken we ook naar apparatuur die al op mensen wordt gebruikt.

Vraag 4: Hecht de praktijk veel waarde aan keurmerken? Zo ja welke?

- Bij ons op de praktijk kijken we naar de meerwaarde voor ons bedrijf en niet naar de keurmerken die daaraan vastzitten.

Vraag 5: Wie bepaald binnen de organisatie welke apparatuur wordt aangeschaft?

- Er is een medical board die hierover beslist, als het bedrag hoger is dan € 5000 dan zijn er 3 leidinggevende dierenartsen die beslissen over de aanschaf

Vraag 6: Hoe denkt de praktijk over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?

- Wij zien dit apparaat voornamelijk als hulpmiddel bij de revalidatie. Voor ons zou dit niet geschikt zijn, bij ons op de praktijk zijn geen stationaire patiënten die we begeleiden in de revalidatie.

Vraag 7: Heeft de praktijk of heeft de praktijk een PEMF of vergelijkbaar apparaat gehad? Zo ja welke?

- In 2013 hebben we hiermee tests gedaan om te kijken of het effectief is en voor ons van toegevoegde waarde is. Het is niet meer bekend om welke apparatuur het destijds ging.

Vraag 8: Wat zou de praktijk financieel bereid zijn te betalen voor een PEMF-apparaat?

- De PEMF is niet passend binnen onze praktijk, er is dan ook geen financiële bereidheid. Er is geen ruimte voor langdurige of herhaalde behandeling op de kliniek. Wij beschikken over de shockwave die op een vergelijkbare manier werkt maar minder vaak herhaald hoeft te worden.

De fysiotherapeuten blijken geschikt te zijn als pionier, fysiotherapeuten worden vaak curatief en preventief ingezet bij sportpaarden, voor de PEMF geldt hetzelfde. Alle drie de fysiotherapeuten zijn benaderd voor een onderzoek. Uiteindelijk zijn er twee fysiotherapeuten die mee wilde werken aan het onderzoek, een fysio zonder PEMF en een DW fysiotherapie die de PEMF heeft aangeschaft.

Fysiotherapeut zonder PEMF

Vraag 1: Hoe sta jij als fysiotherapeut tegenover technologische hulpmiddelen bij een behandeling?

- *Ik sta redelijk positief tegenover het gebruik van technologische hulpmiddelen mits een het een aanvulling is op de behandeling. Als het geen meerwaarde heeft dan heeft het in mijn ogen geen zin.*

Vraag 2: Wat zou jou overhalen om technologische apparatuur aan te schaffen?

- *Behalve de werkzaamheid is voor mij ook de vraag van de klanten erg belangrijk. Als er geen vraag naar is dan is het geen investering die zich terugverdiend.*

Vraag 3: Waar zou je belangrijke informatie over moderne technologische apparatuur vandaan halen?

- *Veelal via het zoeken van wetenschappelijke artikelen op internet.*

Vraag 4: Zou je veel waarde hechten aan keurmerken of certificaten?

- *Het is natuurlijk altijd prettig als de werking van een apparaat is bevestigd door middel van een keurmerk of certificaat, maar het is niet essentieel.*

Vraag 5: Hoe denk jij over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?

- *De PEMF kan mogelijk een aanvulling zijn bij het genezen van blessures. Voor veel sportblessures zullen mensen alleen eerder naar een dierenarts gaan als naar een fysiotherapeut.*

Vraag 6: Heb je ervaring met de PEMF? Zo ja, welk apparaat?

- *Ik heb van de PEMF gehoord maar deze zelf nog nooit gebruikt.*

Vraag 7: Is de PEMF volgens jou preventief of juist voor revalidatie?

- *Ik zou het apparaat eerder preventief inzetten, het is namelijk niet een apparaat dat gericht een blessure kan genezen.*

Vraag 8: Wat zou je financieel bereid zijn te betalen voor zo'n apparaat?

- *Dit is afhankelijk van de vraag die ervoor is en hoe snel ik het terug zou verdienen.*

Fysiotherapeut met PEMF

Vraag 1: Hoe sta jij als fysiotherapeut tegenover technologische hulpmiddelen bij een behandeling?

- *Alle hulpmiddelen die Evidence Based werkzaam worden geacht in welke vorm dan ook om een bijdrage te leveren in het welzijn van de paarden en de kwaliteit van leven te vergroten is van grote waarde binnen de behandeling.*

Vraag 2: Wat zou jou overhalen om technologische apparatuur aan te schaffen?

- *De bewezen werkzaamheid en de toevoeging naast de manuele technieken*

Vraag 3: Waar zou je belangrijke informatie over moderne technologische apparatuur vandaan halen?

- *Door middel van internet en wetenschappelijke onderzoeken op bijvoorbeeld PubMed.*

Vraag 4: Zou je veel waarde hechten aan keurmerken of certificaten?

- *Nee, alleen keurmerken vanuit de overheid zijn voor mij relevant.*

Vraag 5: Hoe denk jij over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?

- *De PEMF is een enorme aanvulling in de behandeling van blessures op celniveau. Op deze manier kan je dingen behandelen die tot op heden onbereikbaar waren binnen de fysiotherapie. Hetzelfde geldt voor apparaten zoals lasertherapie. Beide apparaten werken veel verder door dan wij met onze eigen handen kunnen.*

Vraag 6: Heb je ervaring met de PEMF? Zo ja, welk apparaat?

- *Ik heb ervaring met de PEMF, ik maak zelf gebruik van de Magna Wave- Maia.*

Vraag 7: Is de PEMF volgens jou preventief of juist voor revalidatie?

- *De PEMF werkt op celniveau en kan dus zowel preventief als curatief ingezet worden.*

Vraag 8: Wat zou je financieel bereid zijn te betalen voor zo'n apparaat?

- *Het is een aanvulling op de behandelingen die je aanbiedt, hierdoor heb ik een hoge betalingsbereidheid. Het verdient zich dan ook relatief snel terug door het onderscheidend vermogen.*

Hoofdstuk 7 Discussie

In dit hoofdstuk wordt er een kritische blik geworpen op het proces en de resultaten van dit onderzoek. Dit onderzoek is begonnen met een interesse in alternatieve geneeswijze. Het uiteindelijke doel was dan ook om te achterhalen wat er nodig is om de PEMF op een juiste manier te introduceren binnen de hippische sector. Het was de bedoeling om door middel van literatuuronderzoek erachter te komen welk type apparatuur het meest geschikt is en te kijken naar bepalende factoren en mogelijke pioniers van de PEMF. Daarna werden deze mogelijke pioniers nader bekeken en door middel van interviews bepaalt hoe hun beleid is bij aanschaf van apparatuur en in het bijzonder de mening over de PEMF.

Bij het onderzoeken van de FDA en CE zijn er enkele discussiepunten aan het licht gekomen. Zo kan het apparaat als wellness- apparatuur op de markt worden gebracht maar ook als genezingsmiddel. Hierdoor is de meerwaarde van een goedkeuring van de FDA discutabel. De CE-Markering is daarentegen sowieso nodig om op de Europese markt te mogen verhandelen, dit was voorafgaand aan het onderzoek nog niet duidelijk. Hierdoor is dit hoofdstuk van minder toegevoegde waarde voor de beantwoording van de hoofdvraag.

Door het bekijken van wetenschappelijke artikelen is er veel duidelijk geworden over de werking van de PEMF, of het geschikt is om bepaalde blessures te herstellen, welke factoren zoals duur en periode eraan hangen en wat voor type apparaat er werd gebruikt. Deze onderzoeken hebben alleen niet altijd een duidelijk oordeel gegeven, de voornaamste onderzoeken zijn gedaan met lage intensiteit apparaten, ondanks dat de intensiteit geen afbreuk doet aan de werking, is het wel bepalend voor de duur en periode waarin resultaat geboekt wordt. Het is dus de vraag of het een goed beeld geeft van de daadwerkelijke genezing waarde en de duur.

Het vinden van mogelijke pioniers, had een duidelijke aanpak. Hierdoor kunnen de uitkomsten duidelijk toegelicht worden. Aan de hand van het bepalen van de geschikte apparatuur is dan ook gebleken dat zowel fysiotherapeuten als dierenartsen een rol zouden kunnen spelen in het introduceren van de PEMF als genezingsmiddel voor sportblessures. Enkel de beantwoording van de laatste deelvraag is discutabel, helaas is er van de drie klinieken, maar 1 kliniek bereid geweest om mee te werken aan het onderzoek. Van de fysiotherapeuten waren er twee van de drie bereid mee te werken. De resultaten van deze interview zijn gedeeltelijk anoniem verwerkt en doordat de toelichting van de antwoorden dusdanig uitgebreid was is het interview van de dierenarts meegenomen in het onderzoek.

Uiteindelijk zijn er veel interessante punten naar boven gekomen, zo kan de PEMF echt een positieve bijdrage leveren aan de genezing van sportblessures. Desondanks kunnen uit veel onderzoeksresultaten geen volledige conclusies worden gedaan met betrekking tot de werking van de PEMF op paarden, er zijn daarvoor te weinig onderzoeken gedaan op paarden.

Hoe er uiteindelijk erkenning gekregen kan worden voor de PEMF als geneeswijze bij sportblessures begint bij de onderzoeksresultaten van hoofdstuk 4. De

onderzoeksresultaten geven onvoldoende bewijs over de werking van de PEMF bij paarden, hierdoor is het lastig om erkenning te krijgen en te bepalen hoe dit het beste kan worden gedaan. Uit hoofdstuk 6 blijkt dat er wel degelijk bekendheid is van de PEMF, er is geen negatieve reactie op het gebruik ervan. De PEMF is dus al wel geïntroduceerd binnen de veterinaire wereld, maar nog niet als erkende therapie voor sport gerelateerde blessures. Een eenduidige conclusie kan dus niet worden voltrokken uit de resultaten van de deelvragen.

Hoofdstuk 8 conclusie

Het is een tijd waarin het welzijn van paarden steeds meer in opspraak komt, de vraag is of er niet meer mogelijkheden zijn om het welzijn van de paarden te verbeteren. Met de moderne technologie is er steeds meer ruimte voor innovatieve apparatuur, het Pulsed Electro Magnetic field is een van deze apparaten. Hoe kan dit apparaat zijn intrede vinden binnen de veterinaire wereld?

Door middel van dit afstudeeronderzoek wordt er inzicht gekregen in de werking van de PEMF bij sportblessures, zijn de mogelijk beïnvloedende factoren bekeken en geanalyseerd. Met als doel de PEMF erkent te krijgen voor het behandelen van sportblessures en daarmee het welzijn van de paarden te verbeteren.

De FDA en de CE-markering over de PEMF

De FDA beschikt over een systeem wat bestaat uit verschillende klassen, behalve een verplichte controle zijn er per klasse aanvullende controles. De PEMF is een apparaat dat bij de FDA in de basis niet als risicovol wordt aangeschreven. Hierdoor is het voor bedrijven en producten mogelijk het product goedgekeurd te krijgen als klasse I apparatuur bij de FDA zonder aanvullende controles. Alleen op het moment dat de producent het product op de markt wil brengen als gerichte geneeswijze is het mogelijk om de PEMF goedgekeurd te krijgen als klasse III apparatuur. Voor de PEMF-apparatuur wordt dan ook vaak gekozen om deze te classificeren als apparatuur ter verbetering van het welzijn om geen aanvullende onderzoeken aan te hoeven leveren. Bovendien is er bij apparatuur voor het gebruik op dieren geen verplichte registratie bij de FDA.

De FDA is een organisatie die apparaten registreert en goedkeurt. Goedkeuring geeft ook niet altijd een garantie, wel zijn er enkele apparaten goedgekeurd, daardoor kan geconcludeerd worden dat FDA, PEMF- apparaten goedkeurt voor gebruik.

De FDA heeft dus geen invloed op het gebruik of de erkenning van de PEMF voor veterinaire doeleinden. Het krijgen van een goedkeuring is niet van belang om de PEMF op de markt te mogen brengen, registratie is wel van belang om de PEMF te mogen importeren naar Amerika. De CE-markering is altijd verplicht om een product op de markt te mogen brengen binnen Europa, het is dus niet een aanvullende erkenning voor de PEMF en brengt dus geen voordelen mee.

De PEMF bij sportblessures

Aan de hand van de vijf meest voorkomende sportblessures is er gekeken welke apparatuur het beste werkt. Uit al de onderzoeken die zijn gebruikt ter beantwoording van deze deelvraag, kwam heel duidelijk naar voren dat bijna al de onderzoeken zijn uitgevoerd aan de hand van een lage intensiteit- lage frequentie PEMF. Dit zijn ook de PEMF-apparaten die zijn goedgekeurd door de FDA, binnen deze onderzoeken wordt er geen specificatie gegeven over de vorm die wordt gebruikt. Enkele onderzoeken zijn gedaan aan de hand van de Physio- Stim PEMF, dit is een PEMF in de vorm van een band. Deze PEMF zou ongeschikt zijn voor het gebruik op paarden. Kijkend naar de PEMF-apparatuur die op de markt is voor het behandelen van paarden, dan zijn dit voornamelijk hoge intensiteit apparaten die werken met een lage frequentie. Er wordt

voor de hoge intensiteit PEMF gekozen omdat deze meer resultaat geeft in een kortere tijd. Uiteindelijk blijkt dat voor alle blessures de PEMF een rol van betekenis kan zijn in de genezing. Er is een duidelijk verschil waar te nemen in zowel de heling van botstructuren als spierweefsel. De in de onderzoeken gebruikte lage intensiteit PEMF, moest daarbij wel meerdere uren per dag gebruikt worden. Omdat er geen onderzoeken bekend zijn met de hoge intensiteit PEMF, kan er geen uitsluitsel worden gegeven hoe lang deze PEMF moet worden gebruikt om hetzelfde resultaat te hebben als met de PEMF met lage intensiteit. Bewezen is dat PEMF-apparatuur met een lage frequentie geschikt is voor het gebruik op zowel mens als dier.

Waar binnen de hippische sector?

Uit de resultaten van dit onderzoek kunnen we stellen dat zowel fysiotherapeuten als klinieken kunnen dienen als pionier, omdat ze zeker in de revalidatie een synergie kunnen vormen. De klinieken SMDC, Emmeloord en Wolvega kwamen naar boven als de klinieken die het meest innovatief en vooruitstrevend zijn, aan de hand van de inventaris aan apparatuur. Uit de vorige onderzoeksvragen is echter gebleken dat de PEMF niet per definitie op een kliniek thuishoort, de PEMF is in de basis geen hoog risico apparaat en kan dus door iedereen gebruikt worden. Hierdoor is het mogelijk uit te wijken naar andere professionals in de hippische sector. De PEMF is als preventiemiddel in te zetten, maar ook om blessures helpen te genezen. Daardoor kan het ook gebruikt worden door fysiotherapeuten als preventie, wanneer de blessure al aanwezig is een verwijzing vanuit de dierenarts aannemelijker.

Beleid bij aanschaf apparatuur

De geïnterviewde praktijk en de fysiotherapeuten, hebben een duidelijk inzicht gegeven in het beleid bij aanschaf van nieuwe apparatuur. Bij de dierenartspraktijk gaat het gaat er niet om dat het apparaat terugverdiend wordt, wel moet het apparaat van toegevoegde waarde zijn. De mogelijke pionier geeft aan dat het belangrijk is dat een apparaat innovatief is, over de PEMF wordt gezegd dat het meer een revalidatiemiddel is. Deze dierenartsenpraktijk geeft dus de voorkeur aan andere vormen van therapieën voor het genezen van sportblessures. Daarnaast hebben keurmerken voor deze praktijk geen meerwaarde. Bij de fysiotherapeuten is er een positieve reactie op de PEMF, de meerwaarde en resultaten moeten duidelijk zichtbaar zijn voor aanschaf en de PEMF wordt beschouwd als aanvulling op de behandelingen.

Is de PEMF nou de moeite waard? Er zijn nog enkele elementen die missen om ervoor te zorgen dat de PEMF de erkenning krijgt die het toebehoort. De hoofdvraag luidde dan ook;

‘Wat is er nodig om de Pulsed Electro Magnetic Field te introduceren binnen de veterinaire wereld, als erkende therapie voor sport gerelateerde blessures?’

In het geheel kan geconcludeerd worden dat aan de hand van de resultaten van de onderzoeksvragen er enkele elementen missen om de werking van de PEMF duidelijk te kunnen presenteren. Er ontbreken wetenschappelijke onderzoeken met de hoge intensiteit PEMF, die wordt gebruikt op paarden. Daarnaast is duidelijk geworden dat de FDA en CE geen meerwaarde bieden voor het apparaat. Erkenning van een apparaat

hangt dus voornamelijk samen met de resultaten van wetenschappelijke onderzoeken en het bepalen van de meerwaarde voor sportblessures, zoals blijkt uit de interviews.

Verder invulling van deze behoeften worden behandeld in het hoofdstuk 'aanbevelingen'.

Hoofdstuk 9 Aanbeveling

Zoals benoemd in de conclusie, missen er enkele belangrijke wetenschappelijke bewijzen voor het behandelen van sportblessures bij paarden. Het indirecte bewijs dat is gevonden vanuit verschillende onderzoeken, is niet voldoende om het apparaat erkend te krijgen. Een aanbeveling is dan ook om onderzoeken te doen met de hoge intensiteit PEMF bij deze vijf meest voorkomende blessures. Om aan de hand daarvan te bepalen of de PEMF voldoende innovatief is en functioneel. Dit zijn elementen die niet blijken uit de onderzoeken die nu beschikbaar zijn.

Als uit deze onderzoeken blijkt dat de PEMF voldoende innovatief en functioneel is, dan vindt de PEMF meer aansluiting bij de randvoorwaarden van de mogelijke pioniers, ondanks dat er al voldoende kenbaarheid is en er ook al gebruik van wordt gemaakt. Wanneer de intensiteit ook de benodigde tijd laat afnemen, dan is het ook aantrekkelijker voor andere hippische professionals. Nieuwe relevante onderzoeken met een voor paarden ontworpen PEMF, is dus essentieel om de PEMF te introduceren binnen de veterinaire wereld.

Bronnenlijst

- A.P. Waller, M. L. (2010, Februari 4). Nutritional aspects of post exercise skeletal muscle glycogen synthesis in horses: A comparative review. *Equine Veterinary Journal*, 274-281. Opgehaald van Kente.
- Afshar, F. S., Masoudifard, M., & Abdulrazaq, A. W. (2018). EFFECTS THE PULSED ELECTROMAGNETIC FIELD ON THE SUPERFICIAL DIGITAL FLEXOR TENDONITIS IN DONKEY: SONOGRAPHY STUDY. *Basrah Journal of Veterinary Research*.
- Bemer. (2021). *Bemer horse- set*. Opgehaald van Bemer group: https://shop.bemergroup.com/nl_NL/sets/412300
- Cadossi, R., Massari, M. L., Racine-Avila, M. J., & Aaron, M. R. (2020). Pulsed Electromagnetic Field Stimulation of Bone Healing and Joint Preservation: Cellular Mechanisms of Skeletal Response. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 1-12.
- Carlos F Martino, D. B.-P. (2008). The effects of pulsed electromagnetic fields on the cellular activity of SaOS-2 cells. *Bioelectromagnetics*, 125-132.
- Center for Devices and Radiological Health. (2019). *General Wellness: Policy for Low Risk Devices*. FDA.
- Center for Devices and Radiological Health. (2019, september). *General Wellness: Policy for Low Risk Devices*. Opgehaald van FDA.nl.
- Cheung, M., & Akabas, M. H. (1996). Identification of Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance. *Biophysical Journal* , 2688-2695.
- Costin, G., Birlea, S., & Norris, D. (2012). Trends in wound repair: Cellular and molecular basis of regenerative therapy using electromagnetic fields. *Current Molecular Medicine*, 14-26.
- DE SECTORRAAD PAARDEN BEHARTIGT DE COLLECTIEVE BELANGEN VAN DE PAARDENSECTOR IN NEDERLAND. (2021, mei). Opgehaald van Sectorraad paarden: <https://sectorraadpaarden.nl/>
- Disciplines paard*. (2021, augustus 5). Opgehaald van Dap bodegraven: <https://www.dapbodegraven.nl/paard>
- Duncan Peters, DVM, MS. (2011). 5 common Sport Horse injuries. *Practical horseman*.
- Eng., D. D., MIPEM*, Sciences), B. (., Electronics), M. C., Consultant Clinical Engineer, W. A., & P.G.C.E. (2019, december 17). Veterinary Application of pulsed magnetic fields. *Veterinary Application of pulsed magnetic fields*.

- Eurodressage. (2021). *Photo Report: Glamourdale Shows Greatness in 2021 CDI Grote Brogel Grand Prix*. Eurodressage.
- Faunacare. (2020, december 16). *What are the most common injuries that you will see in sport horses?* Opgehaald van Faunacare: <https://www.faunacare.com/post/these-are-some-of-the-most-common-sport-horse-injuries-and-how-you-can-treat-them>
- FDA. (2018, maart 22). *General Controls for Medical Devices*. Opgehaald van fda.nl: <https://www.fda.gov/medical-devices/regulatory-controls/general-controls-medical-devices>
- FDA. (2019, Mei 16). *Premarket approval (PMA)*. Opgehaald van FDA.nl: <https://www.fda.gov/medical-devices/premarket-submissions/premarket-approval-pma>
- FDA. (2020, Februari 7). *Classify Your Medical Device*. Opgehaald van FDA.nl: <https://www.fda.gov/medical-devices/overview-device-regulation/classify-your-medical-device>
- FDA. (2020). *FDA Executive Summary*. FDA.
- FDA. (2021, Juni 29). *How FDA Regulates Animal Devices*. Opgehaald van FDA: <https://www.fda.gov/animal-veterinary/animal-health-literacy/how-fda-regulates-animal-devices>
- FDA. (2021). *Medical Devices*. Opgehaald van FDA.
- FDA. (2021, Juni 14). *Product classification*. Opgehaald van FDA: <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfPCD/classification.cfm?id=4871>
- Fitzimmons, R., Gordon, S., Kronberg, J., Ganey, T., & Pilla, A. (2008). A pulsing electric field increases human chondrocyte proliferation through a transduction pathway involving nitric oxide signaling. *Journal of Orthopaedic Research*, 854-859.
- Food and Drug Administration. (2020). Physical Medicine Devices; Reclassification of Non-Invasive Bone. *Federal Register*.
- Gaynor, J. S., & Gurfein, S. H. (2018). Veterinary applications of pulsed electromagnetic field therapy. *Research in Veterinary Science*, 1-8.
- Groene Kennis Coöperatie. (2011). *Welzijn en Training van Paarden*. Wageningen.
- Hallebeek, A. (sd). *Voeding bij (sport) paarden met spierproblemen*. Opgehaald van Paardenarts.
- Ham, J., & Evans, B. A. (2012). An emerging role for adenosine and its receptors in bone homeostasis. *Front Endocrinol*.

- Henry Siegel. (2013). *Pulsed Electro Magnetic Field Therapy*. Magnus Magnetica.
- Hill D; Stewart D; Balman E. (2015). What Is Ce Marking? How Technologies Are Classified, And How To Navigate The System. *MAP BioPharma Limited*.
- Huegel, J., Choi, D. S., Nuss, C. A., Minnig, M. C., Tucker, J. J., Kuntz, A. F., . . . Soslowsky, L. J. (2018, maart 27). Effects of pulsed electromagnetic field therapy at different frequencies and durations on rotator cuff tendon-to-bone healing in a rat model. *J shoulder Elbow Surg*, pp. 553-560.
- J Shoulder Elbow Surg . (2017). Effects of pulsed electromagnetic field therapy at different frequencies and durations on rotator cuff tendon-to-bone healing in a rat model. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 533-560.
- Jennica J. Tucker, J. M. (2016). Pulsed electromagnetic field therapy improves tendon-to-bone healing in a rat rotator cuff repair model. *Journal of Orthopaedic Research*, 902-909. Opgehaald van Wiley online .
- K, V., F, V., A, R., S, P., S, M., S, G., . . . R, C. (2017). Adenosine Receptors as a Biological Pathway for the Anti-Inflammatory and Beneficial Effects of Low Frequency Low Energy Pulsed Electromagnetic Fields. *Mediators Inflamm*.
- Kubat, N., Moffett, J., & Fray, L. (2015). Effect of pulsed electromagnetic field treatment on programmed resolution of inflammation pathway markers in human cells in culture. *J. Inflamm. Res*, pp. 59-69.
- LICG. (2021). *Dierenarts- specialisten*. Opgehaald van LICG over het houden van huisdieren: <https://www.licg.nl/dierenarts-specialisten/#:~:text=Zo'n%20dierenarts%20onoemt%20men,wel%20een%20'eerstelijns%20dierenarts'.&text=In%20zo'n%20geval%20kan,voor%20nader%20onderzoek%20of%20behandeling>.
- Magna Wave. (2021). *For equine professionals*. Opgehaald van MagnaWave.
- Magna Wave. (2021). *For equine professionals*. Opgehaald van Magna Wave: <https://magnawavepemf.com/practitioners/for-horse-professionals/>
- Magna Wave. (2021). *MagnaWave Safety and Studies*. Opgehaald van Magnawave: <https://magnawavepemf.com/magnawave-safety-and-studies/>
- Magna Wave. (2021). *PEMF Machines*. Opgehaald van MAGNAWAVE: <https://magnawavepemf.com/product-category/pemf-machines/>
- Magnus Magnetica. (2021). *Pulsed Electro-Magnetic Field Technologie*. Opgehaald van magnusmagnetica: <https://www.magnusmagnetica.com/intro>
- Mark van Manen. (2021). *Gewrichtsproblemen bij paarden*. Opgehaald van Paardenarts.
- Markov, M. S. (2007). *Pulsed electromagnetic field therapy history, state of the art and future*. Springer Science+ Business Media.

- Mengyao Liu; Carlin Lee; Dominique Laron; Nianli Zhang; Erik I Waldorff; James T Ryaby; Brian Feeley; Xuhui Liu. (2017). Role of Pulsed Electromagnetic Fields (PEMF) on Tenocytes and myoblasts- potential application for threatening rotator cuffs tears. *Orthopaedic Research Society*, 956-964.
- Merrill, R. T., & McElhinny, M. W. (1983). The earth's magnetic field: Its history, origin and planetary perspective. *London and New York, Academic Press*.
- Metro. (2021, Januari 25). 'Stop met inzetten van paarden en honden bij rellen, politie!'. *Metro*.
- NewMed. (2018, Februari 9). *What is PEMF intensity & frequency?* Opgehaald van Pemf News: <https://www.pemfnews.co.uk/featured-articles/what-is-pemf-intensity-frequency/>
- NVWA. (2017). *Jaarbeeld NVWA 2017; Feiten en cijfers*. NVWA.
- NVWA. (2019). *Jaarbeeld NVWA 2019; Contact met de samenleving*. NVWA.
- Oh My Health Education. (2019, februari 24). *Low-Level vs. High- level power PEMF*. Opgehaald van Oxford Medicals: https://www.oxfordmedicals.com/Low-Level-vs-High-Level-Power-PEMF_b_17.html
- Oosterbaan, M. M., Genzel, w., & Weeren, P. v. (2010). *A pilot study on factors influencing the career of Dutch sport horses*. *Equine Vet J Suppl*.
- Paardenkliniek. (2021, augustus 4). Opgehaald van Dierenkliniek Emmeloord: <https://dierenklinikemmeloord.nl/paardenkliniek/>
- PEMF behandeling (Pulsed Electro Magnetic Field). (2021). Opgehaald van Beter kliniek - Integrale geneeskunde en gezondheid: <https://beterkliniek.nl/pemf-behandeling-pulsed-electro-magnetic-field/>
- PEMFINDIA. (sd). *Pemf The Most Advanced Technologie Ever*. 51.
- Petplan. (sd). *Wat doet de dierenarts?* Opgehaald van Petplan: <https://petplan.nl/wat-doet-de-dierenarts/>
- Ph.D., M. M., M.D., M., M.S., S., Ph.D., A., Ph.D., D., Ph.D., G., . . . A.CarusoPh.D. (2007). Proteoglycan synthesis in bovine articular cartilage explants exposed to different low-frequency low-energy pulsed electromagnetic fields. *Osteoarthritis and Cartilage*, 163-168.
- Rawe, I., Lowenstein, A., Barcelo, C., & Genecov, D. (2012). Control of postoperative pain with a wearable continuously operating pulsed radiofrequency energy device: a preliminary study. *Aesthet.Plast.Surg*, pp. 458-463.
- Rijksdienst. (2018, januari 12). *CE- Markering*. Opgehaald van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland.

- Ronzio, O. (2021). Magnetic and Pulsed Magnetic Therapies. In T. Watson, & E. L. Nussbaum, *Electrophysical agents* (pp. 219-224). London: Elsevier.
- Rosch, P. J., & Markov, M. S. (2004). *Bioelectromagnetic Medicine*. New York: Marcel Dekker.
- Ruggero Cadossi; Leo Massari; Jennifer Racine- Avila; Roy K. Aaron. (2020). Pulsed Electromagnetic Field Stimulation of Bone Healing and Joint Preservation: Cellular Mechanisms of Skeletal Response. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*.
- Sectorraad paarden. (2021, mei). *DE SECTORRAAD PAARDEN BEHARTIGT DE COLLECTIEVE BELANGEN VAN DE PAARDENSECTOR IN NEDERLAND*. Opgehaald van Sectorraad paarden: <https://sectorraadpaarden.nl/>
- Universiteit Utrecht. (sd). *Dierfysiotherapie*. Opgehaald van Diergeneeskunde utrecht: <https://diergeneeskunde.nl/klinieken/gezelschapsdieren/dierfysiotherapie/#:~:text=Een%2odierenfysiotherapeut%2obehandelt%2oalle%2oklachten,en%2obewegingsapparaat%2ovan%2oeen%2odier.&text=De%2osamenwerking%2ovan%2oeen%2odierenarts,optreden%2ovan%2ode%2obeh>
- Valerio Canit, ". B. (1991). Electromagnetic Stimulation of Bone Repair: . *Journal of Orthopaedic Research*, 907-917.
- Varani, K., Gessi, S., Merighi, S., Iannotta, V., Cattabriga, E., Spisani, S., . . . Borea, P. A. (2002). Effect of low frequency electromagnetic fields on A2A adenosine receptors in human neutrophils. *BR J Pharamacol*, 57-66.
- varia. (2020, april 2). *Welzijn landbouwhuisdieren ontvangt meer meldingen over mogelijke paardenverwaarlozing*. Opgehaald van Equenews: <https://equenews.nl/algemeen/welzijn-landbouwhuisdieren-ontvangt-meer-meldingen-over-mogelijke-paardenverwaarlozing>
- Vorwaller, J. (2019). The difference between FDA Registered, FDA Approved and FDA Cleared. *Medical Device Safety*.
- Welkom bij SMDC. (2021, Augustus 5). Opgehaald van SMDC: <https://www.sporthorsemdc.com/>

Bijlagen

Bijlage 1 Interviewvragen dierenartspraktijken

1. Wat zijn de randvoorwaarden voor de aanschaf van een technologisch nieuw apparaat?
2. Wat haalt de praktijk over de drempel om moderne technologisch apparatuur aan te schaffen?
3. Waar haalt de praktijk belangrijke informatie van moderne technologisch apparatuur vandaan?
4. Hecht de praktijk veel waarde aan keurmerken? Zo ja welke?
5. Wie bepaald binnen de organisatie welke apparatuur wordt aangeschaft?
6. Hoe denkt de praktijk over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?
7. Heeft de praktijk of heeft de praktijk een PEMF of vergelijkbaar apparaat gehad? Zo ja welke?
8. Wat zou de praktijk financieel bereid zijn te betalen voor een PEMF-apparaat?

Bijlage 2 Interviewvragen fysiotherapeuten

1. Hoe sta jij als fysiotherapeut tegenover technologische hulpmiddelen bij een behandeling?
2. Wat zou jou overhalen om technologische apparatuur aan te schaffen?
3. Waar zou je belangrijke informatie over moderne technologische apparatuur vandaan halen?
4. Zou je veel waarde hechten aan keurmerken of certificaten?
5. Hoe denk jij over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?
6. Heb je ervaring met de PEMF? Zo ja, welk apparaat?
7. Is de PEMF volgens jou preventief of juist voor revalidatie?
8. Wat zou je financieel bereid zijn te betalen voor zo'n apparaat?

Bijlage 3 Interview antwoorden dierenartspraktijk

Vraag 1: Wat zijn de randvoorwaarden voor de aanschaf van een technologisch nieuw apparaat?

- *Het apparaat moet functioneel zijn voor het orthopedische gedeelte van de praktijk. Een LASER klasse IV is bijvoorbeeld een goed apparaat maar niet geschikt voor gebruik op desbetreffende kliniek, een Nanoscoop van Arthrex is daarentegen wel bruikbaar. Een ander belangrijke randvoorwaarde is service en de back-up mogelijkheden van het apparaat. Het moet ook onderscheidend genoeg zijn, functioneel en praktisch toepasbaar voor meerdere collega's. Het terugverdienmodel is voor onze praktijk niet doorslaggevend. Een CT-scan ga je bijvoorbeeld ook nooit terugverdienen maar is wel een meerwaarde voor de praktijk omdat het onderscheidend is en zou passen bij ons imago.*

Vraag 2: Wat haalt de praktijk over de drempel om moderne technologisch apparatuur aan te schaffen?

- *Het is voor onze praktijk erg belangrijk dat het een bijdrage levert aan het onderscheidend vermogen. Als het een apparaat is dat bijna alle klinieken hebben heeft het geen toegevoegde waarde. Ook moet het een positieve bijdrage kunnen leveren aan de toekomstige diergeneeskunde van het paard.*

Vraag 3: Waar haalt de praktijk belangrijke informatie van moderne technologisch apparatuur vandaan?

- *Er zijn verschillende bronnen die we gebruiken om belangrijke informatie te krijgen. Zo hebben we verschillende contactpersonen in het buitenland, maken we gebruik van onze leveranciers netwerk. Ook kijken we gewoon op internet, kijken we vlogs/blogs van the medical futurist en kijken we ook naar apparatuur die al op mensen wordt gebruikt.*

Vraag 4: Hecht de praktijk veel waarde aan keurmerken? Zo ja welke?

- *Bij ons op de praktijk kijken we naar de meerwaarde voor ons bedrijf en niet naar de keurmerken die daaraan vastzitten.*

Vraag 5: Wie bepaald binnen de organisatie welke apparatuur wordt aangeschaft?

- *Er is een medical board die hierover beslist, als het bedrag hoger is dan € 5000 dan zijn er 3 leidinggevende dierenartsen die beslissen over de aanschaf*

Vraag 6: Hoe denkt de praktijk over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?

- *Wij zien dit apparaat voornamelijk als hulpmiddel bij de revalidatie. Voor ons zou dit niet geschikt zijn, bij ons op de praktijk zijn geen stationaire patiënten die we begeleiden in de revalidatie.*

Vraag 7: Heeft de praktijk of heeft de praktijk een PEMF of vergelijkbaar apparaat gehad? Zo ja welke?

- *In 2013 hebben we hiermee tests gedaan om te kijken of het effectief is en voor ons van toegevoegde waarde is. Het is niet meer bekend om welke apparatuur het destijds ging.*

Vraag 8: Wat zou de praktijk financieel bereid zijn te betalen voor een PEMF-apparaat?

- *De PEMF is niet passend binnen onze praktijk, er is dan ook geen financiële bereidheid. Er is geen ruimte voor langdurige of herhaalde behandeling op de kliniek. Wij beschikken over de shockwave die op een vergelijkbare manier werkt maar minder vaak herhaald hoeft te worden.*

Bijlage 4 Antwoorden interviewvragen fysiotherapeuten

Bijlage 4.1 Fysiotherapeut zonder PEMF

Vraag 1: Hoe sta jij als fysiotherapeut tegenover technologische hulpmiddelen bij een behandeling?

- *Ik sta redelijk positief tegenover het gebruik van technologische hulpmiddelen mits een het een aanvulling is op de behandeling. Als het geen meerwaarde heeft dan heeft het in mijn ogen geen zin.*

Vraag 2: Wat zou jou overhalen om technologische apparatuur aan te schaffen?

- *Behalve de werkzaamheid is voor mij ook de vraag van de klanten erg belangrijk. Als er geen vraag naar is dan is het geen investering die zich terugverdiend.*

Vraag 3: Waar zou je belangrijke informatie over moderne technologische apparatuur vandaan halen?

- *Veelal via het zoeken van wetenschappelijke artikelen op internet.*

Vraag 4: Zou je veel waarde hechten aan keurmerken of certificaten?

- *Het is natuurlijk altijd prettig als de werking van een apparaat is bevestigd door middel van een keurmerk of certificaat, maar het is niet essentieel.*

Vraag 5: Hoe denk jij over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?

- *De PEMF kan mogelijk een aanvulling zijn bij het genezen van blessures. Voor veel sportblessures zullen mensen alleen eerder naar een dierenarts gaan als naar een fysiotherapeut.*

Vraag 6: Heb je ervaring met de PEMF? Zo ja, welk apparaat?

- *Ik heb van de PEMF gehoord maar deze zelf nog nooit gebruikt.*

Vraag 7: Is de PEMF volgens jou preventief of juist voor revalidatie?

- *Ik zou het apparaat eerder preventief inzetten, het is namelijk niet een apparaat dat gericht een blessure kan genezen.*

Vraag 8: Wat zou je financieel bereid zijn te betalen voor zo'n apparaat?

- *Dit is afhankelijk van de vraag die ervoor is en hoe snel ik het terug zou verdienen.*

Bijlage 4.1 Fysiotherapeut met PEMF

Vraag 1: Hoe sta jij als fysiotherapeut tegenover technologische hulpmiddelen bij een behandeling?

- *Alle hulpmiddelen die Evidence Based werkzaam worden geacht in welke vorm dan ook om een bijdrage te leveren in het welzijn van de paarden en de kwaliteit van leven te vergroten is van grote waarde binnen de behandeling.*

Vraag 2: Wat zou jou overhalen om technologische apparatuur aan te schaffen?

- *De bewezen werkzaamheid en de toevoeging naast de manuele technieken*

Vraag 3: Waar zou je belangrijke informatie over moderne technologische apparatuur vandaan halen?

- *Door middel van internet en wetenschappelijke onderzoeken op bijvoorbeeld PubMed.*

Vraag 4: Zou je veel waarde hechten aan keurmerken of certificaten?

- *Nee, alleen keurmerken vanuit de overheid zijn voor mij relevant.*

Vraag 5: Hoe denk jij over het gebruik van Pulsed Electro Magnetic Field therapy binnen het genezingsproces van sportblessures?

- *De PEMF is een enorme aanvulling in de behandeling van blessures op celniveau. Op deze manier kan je dingen behandelen die tot op heden onbereikbaar waren binnen de fysiotherapie. Hetzelfde geldt voor apparaten zoals lasertherapie. Beide apparaten werken veel verder door dan wij met onze eigen handen kunnen.*

Vraag 6: Heb je ervaring met de PEMF? Zo ja, welk apparaat?

- *Ik heb ervaring met de PEMF, ik maak zelf gebruik van de Magna Wave- Maia.*

Vraag 7: Is de PEMF volgens jou preventief of juist voor revalidatie?

- *De PEMF werkt op celniveau en kan dus zowel preventief als curatief ingezet worden.*

Vraag 8: Wat zou je financieel bereid zijn te betalen voor zo'n apparaat?

- *Het is een aanvulling op de behandelingen die je aanbiedt, hierdoor heb ik een hoge betalingsbereidheid. Het verdient zich dan ook relatief snel terug door het onderscheidend vermogen.*