

Onderzoeksverslag:

Retrospectieve studie naar de prognose van oorsprongdesmopathie van de interosseuspees in het achterbeen na chirurgische behandeling (fasciotomie en neurectomie).



Student: Derek Brouwer
Studentnummer: 3185281
Begeleider: S. Cokelaere

Inhoud:

Inhoud:	2
Abstract:	3
Introductie:	3
Oorsprongdesmopathie van de interosseuspees in het achterbeen:.....	4
Klinisch onderzoek:.....	4
Symptomen:	4
Monstereen:.....	4
Inspectie/ palpatie:.....	5
Buigproeven:	5
Anesthesieën:	5
Aanvullend onderzoek:	5
Echografisch onderzoek:	5
Röntgenologisch onderzoek:	5
Magnetic resonance imaging:.....	6
Computertomografie:	6
Nucleaire scintigrafie:	6
Histopathologie:	6
Therapie:.....	6
Boxrust:	6
Shockwave:	7
Bloedproducten:	7
Corticosteroid infiltratie:	7
Chirurgische behandelingen:.....	8
Fasciotomie:	8
Desmoplastie:	8
Neurectomie:	9
Osteostixis:	9
Materiaal en methode:	9
Case selectie:	9
Chirurgische techniek:.....	10
Resultaten:	11
Diagnostische beeldvorming:	12
Vervolg in de tijd:	13
Evaluatie op 9 maanden na operatie:.....	13
Evaluatie op één en twee jaar na operatie	15
Discussie:	16
Referenties:.....	18

Abstract:

The reason to perform this study is to have a retrospective look at the short- term and long-term effects of a neurectomy and fasciotomy performed on horses with proximal suspensory ligament desmitis in the pelvic leg.

Objectives: to describe the short- term and long- term follow up results of horses following a neurectomy and fasciotomy. Also to describe the clinical relevant findings and findings which can be found with extra diagnostics (like ultrasound and radiography).

Methods: 21 horses have undergone a fasciotomy and neurectomy. There was a re-evaluation 9 months after surgery. They were divided into three groups of age (4-7 yr, 8-10 yr and 11-14 yr) and were re-evaluated after the results of the operation. Horses could be sound or not sound thanks to the proximal suspensory ligament desmitis or not sound thanks to a different lameness. Later on we have also looked at the success of the operation within the same age categories, in which the horses could be sound or lame due to the proximal suspensory desmitis. Horses lame due to another lameness were excluded.

We also re-evaluated the horses if they were sound within one year after surgery (<1 yr) and the results after more than one year after surgery (> 1yr).

We also examined the age distribution, grade of lameness (grade 1-5), ultrasound findings, radiographic findings and the cosmetic results in the results (white hairs, scar tissue).

Results: at the 9 months re- evaluation 50% of the horses was sound. 22,7% of the horses were still lame due to proximal suspensory ligament desmitis and 27,3% of the horses were lame due to another cause of lameness. There was no significant difference between the age groups. When only looking at the sound horses and horses lame due to the proximal suspensory ligament desmitis 68,8% was sound and 31,2% still was lame with no significant difference between the age groups.

When looking at the result <1 yr after surgery and >1 yr after surgery 31,25% is sound <1 yr after surgery and is still sound >1 yr after surgery. When a horse is sound <1 yr after surgery the likelihood he stays sound > 1 yr after surgery is 50%. At the <1 yr evaluation 63% of the horses is sound and at the >1 yr evaluation 37,75% of the horses which have undergone surgery are sound.

Discussion: in chronic cases of proximal suspensory ligament desmitis of the pelvic limb fasciotomy and neurectomy could be an outcome. Bigger researches are more profound if there is a higher quantity of horses is available.

Introductie:

Een desmitis of desmopathie van de interosseus of tussenpees aan het achterbeen wordt regelmatig opgemerkt als oorzaak van kreupelheden bij paarden. Vooral dressuurpaarden hebben een verhoogd risico, gezien zij tijdens hun opleiding het gewicht steeds meer op de achterhand gaan dragen. Hierbij neemt de kracht uitgeoefend op de interosseuspees in het achterbeen steeds meer toe.(Dyson 2003) (Murray et al 2006)

De klinische verschijnselen zijn zeer gevarieerd. Ze kunnen variëren van eenzijdige achterbeen kreupelheid tot subtiele prestatieproblemen zoals; het niet meer uit willen voeren van een pirouette in galop in één of beide richtingen, gegeneraliseerde stijfheid, verhoogd dragen van het hoofd of gedragsveranderingen zoals bokken en staken.

In het achterbeen ontspringt de interosseus net zoals in het voorbeen uit twee hoofden, deze verdeling is echter minder duidelijk dan in het voorbeen. De pees ontspringt aan het proximoplantaire deel van metatarsus III. De interosseus splitst vlak boven het kootgewricht in tweeën waarna de twee gesplitste takken naar de proximale sesambeentjes lopen. (Dyson 2003)

De interosseus is opgesloten tussen metatarsus III aan de dorsale zijde, metatarsus II en IV aan respectievelijk de mediale en laterale zijde en de diepe fascie tussen het plantaire deel van metatarsus II en IV. (Ross 2010)

Proximal suspensory ligament desmitis wordt gediagnostiseerd door het uitsluiten van pijn in het distale been en het tarsometatarsaal gewricht. Er dient pijnlijkheid in de proximale plantaire metatarsaalregio aangetoond te worden. Door middel van echografisch onderzoek kunnen er dan abnormaliteiten aangetoond worden in vorm, grootte, echogeniciteit en vezelpatroon. Lokale anesthesieën zijn niet specifiek genoeg om pijn in de oorsprong aan te kunnen tonen. (Dyson en Genovese 2010) (Ross 2010) Daarom is het soms nodig om bijkomend röntgenfoto's en eventueel een MRI te maken.

Een desmitis van het proximale deel van de interosseuspees heeft vaak een chronisch verhaal van kreupelheid. (Dyson 2003) Paarden met een rechte hak conformatie en/ of hyperextensie van het metatarsopalangeale gewricht hebben een verhoogd risico op het verkrijgen van de aandoening. (Dyson, Murray 2011)

In de praktijk wordt een grote verscheidenheid aan therapieën toegepast. Deze worden later kort toegelicht. Één therapie is een chirurgische behandeling van deze aandoening, waarbij een fasciotomie in combinatie met neurectomie worden uitgevoerd. Dit onderzoek is er op gericht de korte en lange termijn resultaten van deze therapie te evalueren.

Oorsprongdesmopathie van de interosseuspees in het achterbeen:

Klinisch onderzoek:

Symptomen:

Proximale interosseusdesmopathie kan geleidelijk of plotseling ontstaan waarbij de kreupelheid varieert van mild tot ernstig. Soms blijkt uit echografisch en röntgenologisch onderzoek dat waarschijnlijk sprake is van een chronische desmitis. De desmitis wordt eerder over het hoofd gezien doordat de dieren in het begin van de aandoening niet of nauwelijks kreupel zijn. In verhouding tot het voorbeen komt de aandoening vaker bilateraal voor. (Dyson 2003)

Monsteren:

De kreupelheid valt meestal op door het verminderd buigen van het achterbeen tijdens het lopen. De pas naar voren is vaak verkort. De kreupelheid is duidelijker zichtbaar op zachte bodem. Als het paard met het aangedane been aan de buitenzijde van een cirkel loopt en op de rechte lijn (vaak scheef lopen) is de kreupelheid ook duidelijker zichtbaar.

De kreupelheid is vaak duidelijker als het paard bereden wordt. Bij bilaterale desmitis is het opvallender dat het paard minder beenactie heeft in de achterbenen dan dat een kreupelheid

zichtbaar is. Bij éézijdig uitverdoven van de oorsprong kan het paard daarna kreupel gaan aan het contralaterale been. (Dyson 2003)

Inspectie/ palpatie:

In het acute stadium kan er sprake zijn van lokale zwelling en pijn. Bij druk op de aanhechting van de interosseus kan een pijnreactie optreden bij zowel acute als chronische desmitis. (Dyson 2003)

Buigproeven:

Bij geforceerde extensie en protractie kan een pijnreactie optreden. Waarbij de ervaring leert dat de buigproef van de tarsus en knie vaak meer positief is dan de buigproef van de ondervoet.

Anesthesieën:

Het perineuraal verdoven van de nervus plantaris midden op de metatarsus en de nervus plantaris metatarsalis geven lichte verbetering van de kreupelheid. Het perineuraal verdoven van de nervus plantaris medialis en lateralis geeft vaak een duidelijke verbetering van de kreupelheid. (Dyson 2003)

Aanvullend onderzoek:

Echografisch onderzoek:

Op echobeelden zijn meerdere afwijkingen aan de pees waarneembaar. Soms, en met name in acute gevallen, is een vergrote interosseuspees soms het enige opvallende verschijnsel. In een acuut geval is het verstandig om bij weinig zichtbare veranderingen op de echo na 10 tot 14 dagen een nieuwe echo te maken. (Dyson 2003)

Bij echografisch onderzoek komen weinig anechogene gebieden in de pees voor. Vaak is een vergroting van de interosseuspees zichtbaar met een slechte demarcatie van de grens. In verhouding tot het voorbeen treedt in de achterbenen vaker ectopische mineralisatie op bij de chronische gevallen. Ook kan bij een langer bestaande aandoening worden gezien dat de plantaire contour van os metatarsale III onregelmatig wordt door osteofyt vorming. (Dyson 1998)

Röntgenologisch onderzoek:

Bij röntgenopnames zijn bij acute gevallen bijna nooit veranderingen aan het bot waarneembaar. Op röntgenfoto's kan bij een chronisch actieve proximale desmitis in het proximale deel van de metatarsus III sclerose zichtbaar. Dit kan echter ook bij gezonde paarden voorkomen maar bij paarden met een desmitis lijkt de sclerose ernstiger aanwezig te zijn. Ook kan het proximale deel van metatarsus III meer radiodens zijn. (Dyson 2003)

Tevens kan in dit gebied osteofyt vorming optreden. Deze is radiologisch alleen zichtbaar op een anterior- posterior of posterior- anterior opname. Bij een zijdelingse opname superponeren metatarsus II en IV deze nieuwvorming. (Bischofberger et al 2006) De klinische betekenis van osteofyten staat ook nog ter discussie. (Fairburn et al 2010)

Er kunnen ook avulsiefragmenten ontstaan aan de oorsprong. Het fragment is vaak goed zichtbaar op röntgenfoto's. In deze gevallen is vaak een erg focale lesie in de oorsprong van de interosseus, welke vaak alleen dorsaal zit. (Dyson 2000)

Magnetic resonance imaging:

Op MRI kan zowel het bot als weke delen in het paardenbeen bekeken worden.

Op MRI kunnen pathologische veranderingen in de oorsprong van de interosseuspees worden aangetoond. Er kan een vergroting van het cross- sectie gebied van de interosseus zichtbaar zijn, er kan een verhoogde signaalintensiteit gevonden worden en bij een laesie kan een hyperintense core lesion worden gevonden. Deze bevindingen worden gevonden in de transverse opnames. Ze zijn het best zichtbaar in de transverse protonen dichtheid beelden. (Tóth et al 2008) Er kan ook een onregelmatige belijning van de interosseuspees gevonden worden. (Brokken et al 2007)

Computertomografie:

Met behulp van een CT scan onderzoek van Launois et al (2009) bij drie paarden met oorsprongdesmopathie blijkt dat kan worden aangetoond dat het plantaire oppervlak van metatarsus III een onregelmatige belijning vertoont. Bij een CT scan kan ook eventuele botnieuwvorming ter hoogte van de interosseus insertie aan het bod aangetoond worden. CT is niet geschikt om eventuele pathologische veranderingen in het peesweefsel aan te tonen. (Launois et al 2009)

Nucleaire scintigrafie:

Scintigrafie is vaak onnodig voor diagnosestelling als er echobeelden van goede kwaliteit gemaakt kunnen worden. Het kan echter wel extra informatie geven of ook de insertie aan het bot, proximoplantair op metatarsus III, meespeelt bij de oorsprongdesmopathie. Indien er een verhoogde opname is door het bot zonder dat er een verdikte pees zichtbaar is dan is het meer waarschijnlijk dat er een primair probleem in het bot aanwezig is. (Dyson 2000)

Histopathologie:

Tijdens histopathologisch onderzoek bleek dat de ligamenta suspensoria vergroot waren met een verdikking van de omgevende fascia. Op histologische beeld waren hypercellulaire en acellulaire gebieden zichtbaar, fibrose, hyalinisatie van collageen en een verhoogd aantal septa. (Dyson 2003) Ook is er chondroid metaplasie aangetoond in het ligament welke niet te vinden was in het gezonde contralaterale achterbeen. (Dyson 2000)

In eerder onderzoek was bij 5 van de 8 onderzochte paarden compressie van de perifere zenuwen in het kreupele been zichtbaar. (Dyson 2003) (Schnabel 2008)

Therapie:

Boxrust:

De meeste paarden met een proximale interosseusdesmopathie aan het voorbeen reageren goed op een therapie van 3 maanden boxrust met gecontroleerde beweging. Er mag zeker niet te vroeg worden begonnen met opbouwen, gezien de kans op recidiven. Rond de 90% van herstelde paarden presteert weer op het oude niveau zonder recidive. (Dyson 1998) Sommige van de chronisch aangedane dieren vragen een langere herstel periode en soms ook een meer uitgebreide behandeling. (Dyson 2003)

Bij paarden met een proximale interosseusdesmopathie aan het achterbeen heeft een conservatieve therapie met boxrust vaak weinig effect. (Dyson 2003) Soms treedt ondanks

boxrust bij sommige paarden alsnog een verslechtering van het echobeeld op en persisterende klachten. Dit komt waarschijnlijk door een op een compartimentsyndroom lijkende aandoening en door druk op de naastliggende nervus plantaris metatarsalis. (Dyson 2003) Het compartimentsyndroom ontstaat doordat de pees zwelt. De pees wordt omgeven door een strakke peesfascie waardoor de pees eigenlijk niet in staat wordt gesteld verder te zwellen en zichzelf als het ware verdrukt. Ook de zenuw die de pees innerveert wordt verdrukt en beschadigd.

Uit onderzoek van *Dyson (1995)* blijkt dat de prognose van een oorsprongdesmopathie aan het achterbeen die conservatief zijn behandeld zeer matig is. Van de 42 paarden die minder dan 5 weken kreupel waren bleken slechts 6 paarden (14%) voor minstens een jaar op hun oude niveau terug te keren. Soms blijft bij paarden met interosseusdesmopathie aan het achterbeen de kreupelheid onveranderd persisteren. (Dyson 2003)

Shockwave:

Extracorporale shockwave therapie geeft ook redelijke resultaten. Uit onderzoek van *Lischer et al.* presteerden na één jaar nog steeds 19 van de 34 (61,8%) paarden met een proximale desmitis aan de voorbenen op hun oude niveau. (Lischer et al 2006) Bij de achterbenen presteerde 4 van 22 (18,2%) paarden na één jaar nog op hun oude niveau. (Hewes et al 2006) Uit onderzoek van *Dyson* die behandeld zijn met shockwave voor een proximal suspensory desmitis aan het voorbeen is bij sommige van de behandelde paarden na behandeling geen afwijkingen op de echobeelden meer zichtbaar terwijl bij andere de echogeniciteit in de interosseus toeneemt zonder een uniform echogeen beeld te geven. (Dyson 2003)

Bloedproducten:

Ook wordt soms gebruik gemaakt van producten die uit bloed verkregen kunnen worden. Zo worden therapieën toegepast met *platelet rich plasma (PrP)*, *platelet poor plasma (PpP)*, en *acellulaire beenmerg, stamcellen, Acell* geïnjecteerd in de oorsprong. (Schnabel 2008) Deze bevatten groeifactoren die het peesherstel moeten bespoedigen door bevorderen van angiogenese, mitogenese en matrix vorming. In onderzoek van Douglas et al (2001) herstelde 84 van de 100 paarden met een laesie in de interosseuspees na behandeling met autoloog beenmergplasma. (Douglas 2001).

Corticosteroid infiltratie:

Bij paarden met een acute desmitis (korter dan 6 weken) lijkt een behandeling met lokale infiltratie van corticosteroiden de ontsteking en daarmee zwelling te verminderen waardoor het gevaar op het ontwikkelen van een compartiment syndroom vermindert. (Dyson 2003)

N.B. Bij iedere therapie is het belangrijk de therapie voort te zetten tot dat het echobeeld stabiel blijft. Dit betekent dat er in het verloop van tijd geen verbetering meer optreedt. De interosseus krijg vaak niet meer de normale vezelstructuur op echografisch beeld.

Chirurgische behandelingen:

Er zijn verschillende manieren en combinaties van manieren mogelijk om een proximale desmopathie chirurgisch te behandelen. Belangrijk hierbij is dat chirurgie bijna altijd pas wordt toegepast indien conservatieve therapieën niet zijn aangeslagen. Bij paarden die op dierenkliniek De Bosdreef en UKP zijn geopereerd is een combinatie toegepast van fasciotomie met neurectomie. De hierna besproken operaties zijn vooral gericht op de achterbenen.

Fasciotomie:

Bij fasciotomie wordt de peesschede, plantaire fascie tussen metatarsale II en IV, ingesneden, doordat de uitgezette pees niet meer beperkt wordt door de peesschede (??) fascie kan deze naar buiten uitzetten en wordt druk van de pees gehaald. Zo wordt ook druk van de peesvezels en zenuw gehaald, op deze manier kunnen de cellen niet verdukt raken en tredt geen compartimenteringssyndroom op. (Dyson 2003)

Toch wordt deze behandeling bijna altijd gecombineerd met een neurectomie omdat vaak de zenuw onherstelbaar beschadigd is. Hier wordt onder het kopje neurectomie verder op teruggekomen.

Desmoplastie:

Dit wordt toegepast met de theorie dat splitsing van de pees de druk op de pees opheft bij acute gevallen en zorgt voor ingroei van nieuwe bloedvaten bij chronische gevallen. Deze bloedvatgroei zou genezing bevorderen. Deze therapie is vooral toepasbaar indien er een laesie op echobeelden zichtbaar is. (Dyson 2003) (Hewes et al 2006) De druk ontstaat door zwelling van de pees. De pees kan niet verder opzetten doordat deze tussen metatarsale II, III en IV aan respectievelijk de dorsale en laterale zijdes is opgesloten. Aan de plantaire zijde is de pees opgesloten door de fascie. Door het splitsen van de pees wordt deze fascie ook doorgehaald.

Onder echogeleiding aan de mediopalmare of medioplantaire zijde van het been om de interosseus transversaal in beeld te krijgen. Met een scalpel worden steekincisies gemaakt in de huid, lateraal van de oppervlakkige buigpees. De scalpel wordt onder echogeleiding vervolgd naar de laesie. Daarna wordt het scalpel van proximaal naar distaal bewogen waarbij het blad parallel aan de peesvezels wordt gehouden. Hierbij wordt over een afstand van 2 tot 3 cm de laesie en overliggende fascie geopend. Hierbij worden de gezonde vezels die de laesie omringen niet geraakt. Dit wordt bereikt door het blad in een boog te bewegen terwijl de positie van de schacht bij de steekincisie blijft. (Dyson, Murray 2011)

Indien nodig worden meerdere steekincisies gemaakt op intervallen van 2 cm om desmoplastie over de gehele lengte van de laesie te maken. Met behulp van de echogeleiding wordt ervoor gezorgd dat de incisies in elkaars verlengde liggen. (Hewes et al 2006) Meestal zijn drie tot vijf percutane incisies nodig. (Bathe 2001)

Bij de oorsprong van de interosseus pees werd de incisie vervolgd naar het bot oppervlak. Na afloop worden de steekwonden in de huid niet gehecht maar met verband verbonden. (Hewes et al 2006)

Bijna altijd wordt deze behandeling gecombineerd met een neurectomie omdat vaak de zenuw onherstelbaar beschadigd is. Hier wordt onder het kopje neurectomie verder op teruggekomen.

Neurectomie:

De zenuw die de interosseuspees innerveert (de diepe tak van de nervus lateralis plantaris) wordt doorgehaald met de theorie dat de zenuw vaak blijvend beschadigd is. Hierdoor zal deze pijnlijke signalen uit blijven zenden naar het centraal zenuwstelsel waardoor de pees als pijnlijk ervaren wordt door het paard. Hierdoor is fasciotomie of desmoplastie alleen niet voldoende om de pijn op te heffen. Om dit signaaltransport te onderbreken wordt uit de nervus lateralis plantaris een segment van enkele centimeters verwijderd. (Tóth 2008) Deze is de oorsprong van de laterale en mediale n. metatarsalis plantaris. Deze laatstgenoemde twee zenuwen innervieren de interosseuspees. (Murray et al 2006)

In een onderzoek bij paarden met een chronisch persisterende proximale interosseus desmopathie zijn drie paarden behandeld met een tibiale neurectomie. Dit zorgde ervoor dat de paarden op hun oude atletische niveau konden terugkeren. (Dyson 2003)

In een onderzoek van *Toth et al.* waarbij de diepe tak van de laterale plantairzenuw is doorgehaald waren twee op de drie paarden na chirurgie niet meer kreupel. Hierbij wordt als punt van kritiek aangegeven dat het weghalen van de innervatie van de interosseuspees ook tot gevolg heeft dat de spiervezels in deze pees niet meer worden geïnnerveerd. Hierdoor ontstaat atrofie van de spiervezels en dit kan tot gevolg hebben dat de pees gepredisponeerd raakt voor andere blessures. (Schnabel 2008)

Een theorie waarom soms een neurectomie niet leidt tot het rad lopen van een paard is dat er een neuroom kan ontstaan aan het uiteinde van de doorgehaalde zenuw. Hier is echter nog geen onderzoek naar gedaan. (Schnabel 2008)

Osteostixis:

Door desmitis kan ook een botreactie ontstaan. Dit kan zich uiten in de eerder beschreven botsclerose. Ter behandeling van deze sclerose kunnen meerdere gaten in het aangedane bot worden geboord. Hierdoor zullen nieuwe stamcellen naar deze gaten migreren, deze kunnen dan opnieuw normaal bot gaan vormen. (Dyson 2003)

Materiaal en methode:

Case selectie:

Paarden die in dit onderzoek gebruikt zijn hadden alleen klachten aan de interosseus oorsprong van één of beide achterbenen. De oorsprongdesmopathie werd aangetoond door een combinatie van klinisch onderzoek, diagnostische anesthesieën, echografisch onderzoek, röntgenfoto's en scintigrafie. Waarbij de toegepaste diagnostische middelen per paard verschilden. Bij alle in dit onderzoek gebruikte paarden is beiderzijds achter een fasciotomie en neurectomie uitgevoerd tussen 2006 en 2010.

Van alle paarden in deze groep zijn de klinische bevindingen meegenomen en eventuele echobeelden en röntgenfoto's.

Voor het effect op langere termijn zijn alleen de paarden gebruikt die meer dan een jaar terug geopereerd zijn. Om te kijken of het paard 9 maanden postoperatief rad liep zijn de rapportages van paarden opgenomen die voor 2010 zijn geopereerd. Om te kijken wat het

resultaat van de operatie één jaar na operatie was en het effect meer dan één jaar na operatie zijn alle paarden meegenomen die voor 2010 zijn geopereerd en waarvan later nog een telefonische survey is afgenomen.

Alle paarden zijn eerst klinisch bekeken en daarna bemonsterd op een rechte lijn en gelongeerd op zachte en harde bodem. Sommige paarden zijn ook onder het zadel getoond. Hierna zijn paarden op wisselende manieren uitverdoofd. In alle gevallen waarbij een infiltratie van de oorsprong of de diepe tak van de nervus lateralis plantaris is uitverdoofd reageerden de paarden positief (meer dan 50% verbetering).

Vaak zijn aanvullend nog echografie, rontgenfoto's of MRI gemaakt. Hierbij is soms voor één of meerdere diagnostische middelen gekozen.

Chirurgische techniek:

Paarden werden onder algehele anesthesie in zijligging of later vaker in rugligging geopereerd. Een 4- 6 cm lange verticale incisie op het plantaire deel werd vanaf het tarsometatarsaalgewricht naar distaal aangebracht. Incisie doorheen de oppervlakkige fascia werd uitgevoerd dmv een Metzenbaum schaar. De huid en buigpezen werden naar medioproximaal verplaatst door middel van retractoren. De fascia en bindweefsel werden doorbroken met behulp van een Metzenbaumschaar.

Hierna werd de diepe tak van de laterale plantairzenuw zichtbaar. De zenuw werd geïsoleerd van de omringende weefsels. De zenuw werd proximaal en 3- 6 cm (meestal 3 cm) hiervan naar distaal doorgehaald.

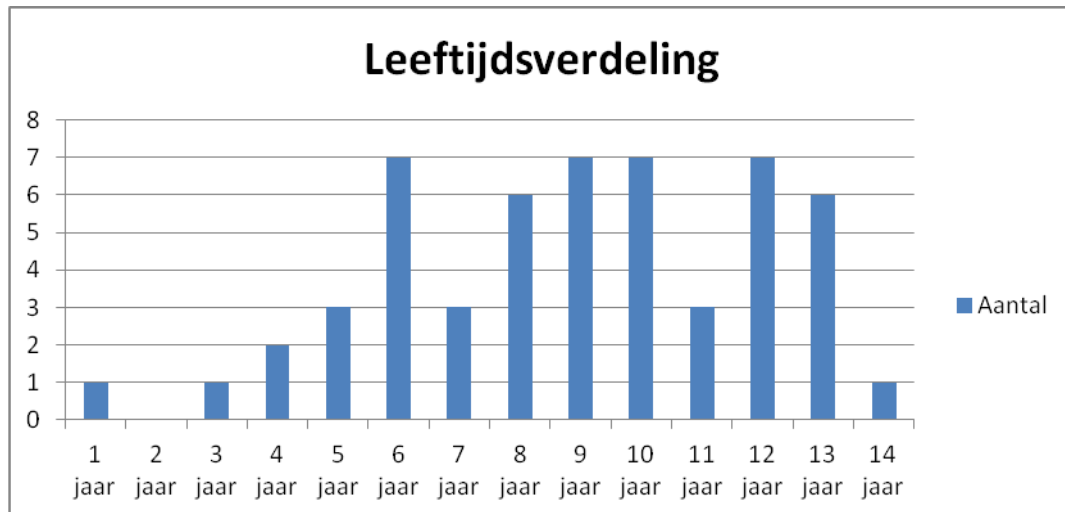
De diepe metatarsaalfascie op het plantaire deel van de oorsprong van de interosseuspees werd doorgehaald in distale richting, met behulp van een Metzenbaumschaar of fasciotoom. Spanning op de fascie werd voor en na incisie bepaald met een haak. Indien de spanning op de fascie nog steeds aanwezig was werd de incisie verder naar distaal vervolgd.

De oppervlakkige fascia werd gesloten met een simpele doorlopende hechting met vicryl 2-0. De huid werd gesloten met een simpele doorlopende intracutane hechting met vicryl 2-0 of monocryl 2-0.

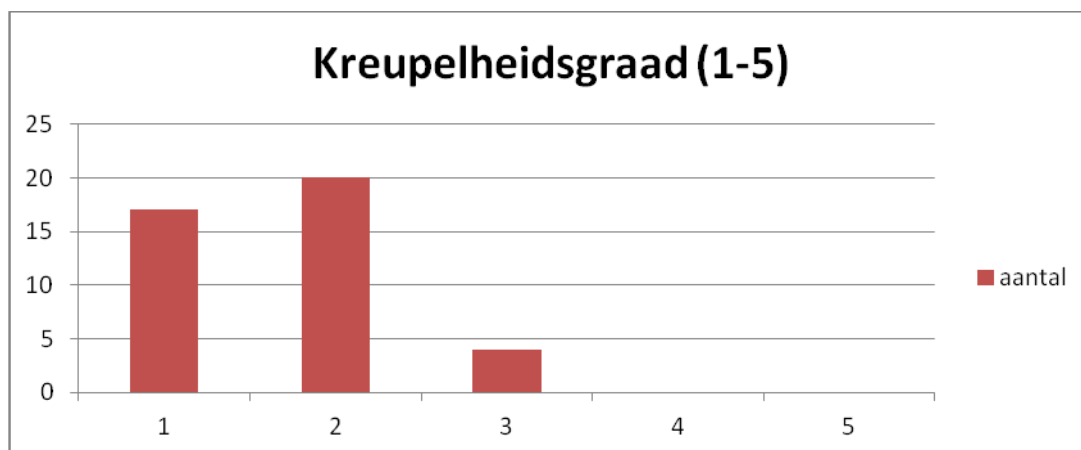
Resultaten:

Voor het onderzoek is naar de patiëntendossiers van 57 paarden gekeken. Voor de bevindingen tijdens het klinisch onderzoek en verdere diagnostiek is de informatie gebruikt die vermeld stond in deze dossiers. Omdat niet bij alle paarden dezelfde diagnostiek is toegepast en omdat niet alle gegevens compleet zijn ingevuld is voor de hieronder besproken resultaten steeds een andere hoeveelheid dieren getoetst.

Hieronder is de leeftijd opgenomen van 54 paarden die uiteindelijk een fasciotomie en neurectomie hebben ondergaan. De gemiddelde leeftijd van de paarden die aangeboden zijn en al in training waren (3-14 jaar) is 9 jaar.



Ook is gekeken naar de kreupelheidsgraad van 41 bemonsterde paarden op een schaal van 1-5. De kreupelheidsverdeling is weergegeven in onderstaande figuur. Opvallend hierbij is dat de paarden meestal een graad 1 of 2 van kreupelheid lieten zien. Van de 41 bemonsterde paarden lieten slechts 4 paarden een kreupelheidsgraad van maximaal 3 zien.



Postoperatief is er bij 25 paarden gekeken of er op de plaats van chirurgie litteken haren zijn teruggegroeid en of er nog verdikt littekenweefsel achter is gebleven. De resultaten staan in onderstaand figuur.

Cosmetisch resultaat	pos	neg	totaal:
wondzwellling	2	23	25
witte haren	8	16	24

Zoals te zien is heeft maar 8% van de paarden littekenvorming in de vorm van extra weefselvorming rondom de wondranden gekregen (positief). Als we kijken naar teruggroei van witte litteken haren dan heeft 33% van de geopereerde paarden teruggroei van litteken haren (positief). Voor de littekenharen kon één paard niet meegenomen worden in het onderzoek omdat deze al witte aftekeningen op de benen had ter hoogte van de incisieplaats. Hierdoor kon niet beoordeeld worden of er littekenharen zijn teruggegroeid.

Diagnostische beeldvorming:

Voor de diagnostische beeldvorming zijn 49 paarden echografisch bekeken. Hierbij is gekeken naar eventuele verdikking van de pees of er een reductie is opgetreden in de ruimte die normaal bestaat tussen de pees en het metatarsus III, of de pees een slechte demarcatiegrens heeft. Ook is gekeken of er een diffuse reductie in echogeniciteit van de pees is ontstaan, ectopische mineralisatie is opgetreden, focale anechogene gebieden aanwezig waren en of de plantaire botcontour van os metatarsale III onregelmatig is.

Echo:	pos	neg
verdikking	42	7
reductie ruimte PSL en bot	3	46
slechte demarcatiegrens	22	27
diffuse reductie echogeniteit	23	26
ectopische mineralisatie of avulsie	2	47
onreg aspect MTIII	17	32
focale anechogene gebieden	10	39

Tevens zijn van 40 paarden röntgenologische opnames gemaakt waarbij is gekeken naar sclerose van het proximale metatarsus III bot ter hoogte van de proximale peesaanhechting. Ook is gekeken naar eventuele enthesiophytvorming.

röntgen:	pos	neg
sclerose	27	13
enthesiopyt vorming	5	35

Zoals te zien is heeft 67,5% van de 40 paarden enige vorm van sclerose ter hoogte van de peesaanhechting. Slechts 12,5% heeft enthesiopyt vorming op radiologisch onderzoek.

Vervolg in de tijd:

Evaluatie op 9 maanden na operatie:

Op 9 maanden na de operatie is bij 22 paarden geïnventariseerd welk percentage van de paarden op 9 maanden na de operatie rad is. Dit is vastgesteld aan de hand van controles op de kliniek en/ of navraag via de telefonisch afgenomen enquête. Bij deze evaluaties is onderscheid gemaakt in drie leeftijdsgroepen (4-7 jaar, 8-10 jaar en 11- 14 jaar). De groepen zijn dusdanig ingedeeld dat de jongste groep paarden bevat die opgetraind worden. De middelste groep bevat leeftijden die in het eerste deel van hun topprestatie zitten en de laatste groep bevat de paarden die in de tweede helft van hun topprestatie zitten.

In onderstaand figuur is berekend of er een significant verschil is in de drie leeftijdscategorieën. Hierbij is ook nog onderscheid gemaakt in de status van het paard op dat moment. De paarden die rad zijn (succes), paarden die niet rad zijn doordat ze nog steeds last hebben van de oorsprongsdesmopathie (geen succes) en paarden die tijdens revalidatie last hebben gekregen van een andere blessure (andere blessure). Om te kijken of er een significant verschil bestaat tussen de leeftijdsgroepen en het aantal herstelde dieren en dieren die niet rad zijn of die een andere blessure hebben gekregen zou een Chi- kwadraat test uitgevoerd moeten worden. Maar omdat in dit onderzoek sprake is van een te kleine steekproef wordt er niet aan de assumpties voldaan voor de Chi-kwadraat toets en is een Fischer exact test uitgevoerd, waarbij H0:geen relatie tussen de drie leeftijdsgroepen.

leeftijd * succes Crosstabulation

		Resultaat:			Total	
		geen succes	succes	ander blessure		
leeftijd	4-7 jaar	Count	2	3	2	7
		Expected Count	1,6	3,5	1,9	7,0
		% within leeftijd	28,6%	42,9%	28,6%	100,0%
		% within succes	40,0%	27,3%	33,3%	31,8%
		% of Total	9,1%	13,6%	9,1%	31,8%
	8-10 jaar	Count	1	5	2	8
		Expected Count	1,8	4,0	2,2	8,0
		% within leeftijd	12,5%	62,5%	25,0%	100,0%
		% within succes	20,0%	45,5%	33,3%	36,4%
		% of Total	4,5%	22,7%	9,1%	36,4%
	11-14 jaar	Count	2	3	2	7
		Expected Count	1,6	3,5	1,9	7,0
		% within leeftijd	28,6%	42,9%	28,6%	100,0%
		% within succes	40,0%	27,3%	33,3%	31,8%
		% of Total	9,1%	13,6%	9,1%	31,8%
Total	Count	5	11	6	22	
	Expected Count	5,0	11,0	6,0	22,0	
	% of Total	22,7%	50,0%	27,3%	100,0%	

De Fischer exact uitkomst waarde bij N is 22 is 1,4041 waarbij de kans 0,943 is. Met een significantieniveau van $p > 0.05$ wordt de nul- hypothese behouden. Dit betekent dat er geen significante associatie is tussen succes of geen succes van de operatie tussen de drie leeftijdsgroepen.

Omdat in bovengenoemde berekening ook het aantal paarden dat een andere blessure kreeg is meegenomen zullen we nu kijken of er een significant verschil is tussen de leeftijdsgroepen en de kans op herstel van de oorsprongsdesmopathie op 9 maanden na operatie. Hierbij is alleen gekeken naar succes (paard is hersteld) of geen succes (paard heeft nog last van oorsprongsdesmopathie). De 6 paarden die uiteindelijk last kregen van een andere blessure zijn in deze berekening afgefallen. De resultaten staan in onderstaande figuur. Idealiter zou gekozen worden voor een Chi- kwadraat toets, maar omdat in dit onderzoek sprake is van een te kleine steekproef wordt er niet aan de assumpties voldaan voor de Chi-kwadraat toets en is een Fischer exact test nogmaals uitgevoerd. Hierbij is H_0 (geen relatie tussen de drie groepen).

leeftijdcat * succes Crosstabulation

			Resultaat:		Total
			geen succes	succes	
leeftijdcat	11-14 jaar	Count	2	3	5
		% within leeftijdcat	40,0%	60,0%	100,0%
		% within succes	40,0%	27,3%	31,3%
		% of Total	12,5%	18,8%	31,3%
	4-7 jaar	Count	2	3	5
		% within leeftijdcat	40,0%	60,0%	100,0%
		% within succes	40,0%	27,3%	31,3%
		% of Total	12,5%	18,8%	31,3%
	8-10 jaar	Count	1	5	6
		% within leeftijdcat	16,7%	83,3%	100,0%
		% within succes	20,0%	45,5%	37,5%
		% of Total	6,3%	31,3%	37,5%
Total		Count	5	11	16
		% within leeftijdcat	31,3%	68,8%	100,0%
		% of Total	31,3%	68,8%	100,0%

De Fischer exact uitkomst waarde bij N is 16 is nu 1,132 waarbij de kans 0,657 is. Met een significantieniveau van $p > 0.05$ wordt de nul- hypothese behouden. Dit betekent dat er geen significante associatie is tussen de drie leeftijdsgroepen en de kans op herstel na de operatie.

Zoals in bovenstaand figuur zichtbaar is waren 11 van de 16 paarden rad op 9 maanden en hadden 5 paarden nog last van dezelfde blessure. Hierbij is er op 9 maanden na operatie dus 69% succes geboekt. Er is geen significant verschil aangetoond in de leeftijdsgroepen en de kans op herstel.

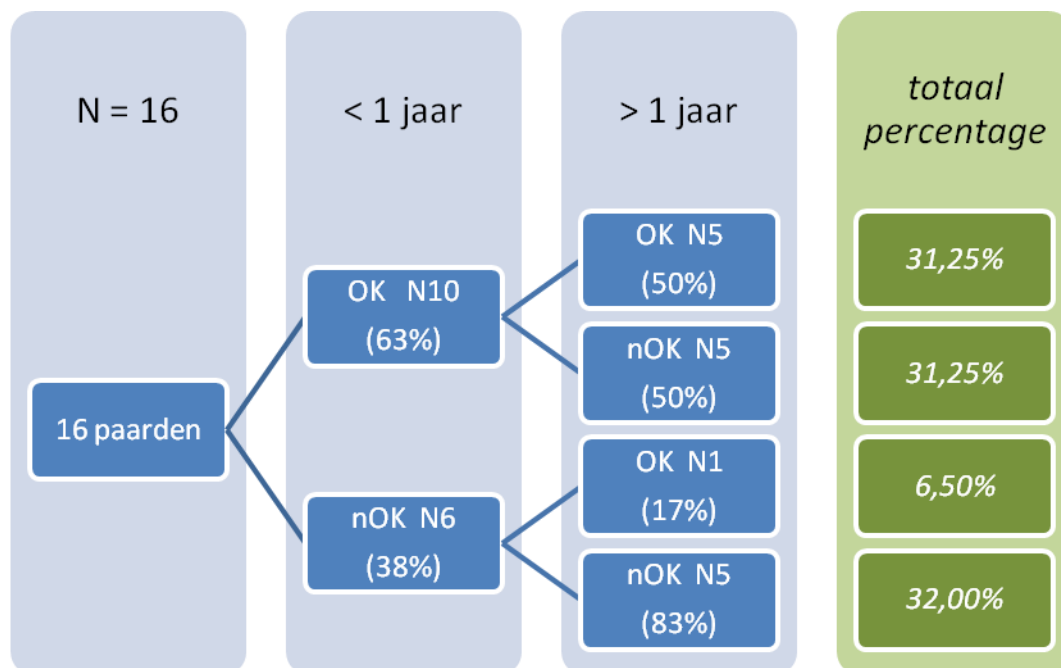
Evaluatie op één en twee jaar na operatie

Door middel van een telefonische enquête is bepaald of de paarden binnen één jaar na operatie rad waren (succes) of nog steeds last hadden van de oorsprongsdesmopathie (geen succes). Tevens is bepaald op de paarden meer dan één jaar na de operatie rad waren (succes) of dat zij nog steeds of opnieuw last hadden van dezelfde blessure (geen succes). Alle paarden die minder dan één jaar terug tijdens het afnemen van de enquête waren geopereerd zijn uitgesloten. Ook zijn alle paarden die last hadden van een andere blessure uitgesloten. De resultaten staan in onderstaande figuur.

Evaluatie binnen één jaar na operatie en meer dan één jaar na operatie

	succes > 1 jaar	geen succes > 1 jaar
succes < 1 jaar	5	5
geen succes < 1 jaar	1	5

Met behulp van bovenstaande resultaten kunnen we het volgende stroomdiagram maken. Hierin zijn het aantal paarden en de percentages weergegeven. Het totaalpercentage geeft weer hoeveel procent van het totaal uiteindelijk in een bepaalde groep eindigt.



Zoals in bovenstaand figuur zichtbaar is kan verondersteld worden dat 31,25% van het totaal aantal paarden op een tijdstip van meer dan 1 jaar na operatie vrij is van recidive. Indien het paard binnen het jaar goed loopt dan is de kans 50% dat het paard op een tijdstip van meer dan 1 jaar na operatie zonder recidive is.

Om te kijken of er een correlatie is tussen de resultaten in jaar 1 en de resultaten op meer dan 1 jaar na operatie is een Mc Nemar test uitgevoerd. Dit omdat je eigenlijk een gepaarde T toets zou willen doen, echter de data voldoen niet aan de parametrische test voorwaarden. Daarom zou een Wilcoxon test uitgevoerd moeten worden. Maar omdat er sprake is van alleen nominale waardes dient gekozen te worden voor een Mc Nemar test. Hierbij wordt de nulhypothese getoetst dat resultaten binnen het jaar ongelijk zijn aan resultaten op meer dan een jaar na operatie. De berekende kans hierop is 0,219, met een significantieniveau van $p >$

0,05 is de nulhypothese aangenomen. Er is dus geen significante relatie tussen de resultaten behaald binnen jaar 1 en die 1 jaar na operatie. Er kan prognostisch dus ook niet met zekerheid conclusies getrokken worden uit de gevonden resultaten.

Discussie:

Als gekeken wordt naar de vorming van litteken haren, dan heeft 33,33% van de geopereerde dieren hier last van. En 8% heeft een iets toegenomen hoeveelheid bindweefsel rond de operatiewond. Dit betekent dat in de praktijk paarden die een neurectomie en fasciotomie van de oorsprong van de interosseuspees hebben gehad slecht herkend worden bij bijvoorbeeld een aankoopkeuring.

Bij de echo van de pezen is het interessant om te zien dat een groot aantal dieren een verdikking van de pees heeft. Toch zijn deze bevindingen nog niet voldoende gestandaardiseerd. Er zijn geen specifieke referentiewaarden bekend wat betreft een verdikking of verminderde ruimte tussen de interosseuspees en metatarsus III. De referenties hiervoor verschillen ook nog per individu. (Bischofberger et al 2010) Voor de andere punten waarop wordt gelet bij echo van de pees is makkelijker te zeggen of ze wel of niet aanwezig zijn. Echter blijft er altijd een bepaalde mate van subjectiviteit bij het beoordelen. Daarom is het verstandig om de echo beoordeling door één persoon uit te laten voeren. Hetzelfde geldt voor beoordeling van röntgenfoto's.

Bij de evaluatie op 9 maanden wordt duidelijk dat 50% van de paarden op dat moment rad is en dat 27,3% niet rad is door een andere blessure. Deze 27,3% van de geopereerde paarden kan niet in de evaluatie betrokken worden om te bepalen in welke mate de operatie zorgt voor het uitblijven van een eventuele recidive van de oorsprongsdesmopathie.

Er is gekeken of er een significant verschil tussen de verschillende leeftijdscategorieën aangetoond kan worden. Uit de uitgevoerde statistische berekeningen komt dit niet naar voren. Er is echter sprake van een dusdanig kleine steekproef dat er slecht conclusies te trekken zijn uit de gevonden resultaten. Dit omdat één afwijkende waarde al het totaalgemiddelde te veel beïnvloed.

Als we dan vergelijken hoeveel paarden rad worden en naar de hoeveelheid paarden die na de operatie kreupel blijven door de oorsprongsdesmopathie dan is duidelijk te zien dat 2/3 deel binnen 9 maanden rad is. Er dient echter nog steeds rekening te worden gehouden met het feit dat het om een klein aantal geobserveerde dieren gaat.

Om betere conclusies uit bovenstaande resultaten te mogen trekken zal het aantal dieren in de proef aanzienlijk verhoogd dienen te worden.

Bij de evaluatie van de resultaten binnen een jaar na operatie en na een jaar sinds uitvoer van de operatie blijkt dat 31,25% van de geopereerde paarden binnen het jaar rad is en langer dan een jaar na operatie rad blijft. Het zou interessant zijn om te evalueren of de paarden ook langer dan twee jaar rad blijven. Echter wordt het aantal getoetste dieren dan dusdanig klein dat er geen conclusies meer aan verbonden kunnen worden. Dit omdat een groot aantal getoetste dieren minder dan twee jaar terug is geopereerd. Het zou dus interessant zijn om hetzelfde onderzoek uit te voeren over een bredere tijdsrange en op een groter aantal paarden. In totaal is uiteindelijk 37,75% van de geopereerde paarden op meer dan 1 jaar na operatie rad. Dit is aanzienlijk minder dan in voorgaande onderzoeken is aangetoond. Zo was in onderzoek van Hewes en White (2006) 87% van de geopereerde paarden op meer dan één jaar na operatie rad. Hierbij waren 23 paarden onderzocht die een fasciotomie en neurectomie hebben ondergaan voor een proximal suspensory desmitis aan het achterbeen. Tijdens dit onderzoek lijkt het succespercentage toch aanzienlijk lager.

Verder lijkt het erop dat als het paard op één jaar na operatie niet rad is dat dan de kans op herstel meer dan een jaar na operatie slechts 17% is.

Er is in de statistiekberekeningen geen correlatie gevonden tussen de resultaten binnen een jaar na operatie en meer dan een jaar na operatie. Dit zou echter ook kunnen komen door het kleine aantal in dit onderzoek gebruikte paarden.

Voor een eventueel vervolgonderzoek zou het interessant zijn om dezelfde analyses te herhalen bij een groter aantal paarden. Op deze manier kunnen betere conclusies getrokken worden uit de gevonden resultaten.

Omdat ten tijde van het uitvoeren van de operaties nog niet bekend was dat er een onderzoek zou komen naar de behaalde resultaten van de fasciotomie en neurectomie is de diagnostiek niet gestandaardiseerd. Hetzelfde geldt voor de uitvoer van de operatie en het peri-operatieve management en het opbouwprotocol. Bij een eventuele vervolgstudie is het zeker de moeite waard om te proberen de diagnostiek, de operatie en het peri-operatieve management te standaardiseren.

Deze studie is een retrospectief onderzoek, hierdoor is geen controlegroep aanwezig. Hierdoor moeten de resultaten ook met voorzichtigheid worden geïmplementeerd.

Samenvattend kan gesteld worden dat voor een eventueel vervolgonderzoek de onderzoekssetting meer gestandaardiseerd kan worden en er gebruik moet worden gemaakt van een groter aantal paarden.

Referenties:

1. Bathe A: *Neurectomy and fasciotomy for the surgical treatment of hindlimb proximal suspensory desmitis*, Proceedings of 40th British Equine Veterinary Association Congress, Newmarket, UK, p 118, 2001
2. Bischofberger A.S., Konar M., Ohlerth S., Geyer H., Lang J., Ueltschi G., Lischer C.J. *Magnetic resonance imaging, ultrasonography and histology of the suspensory ligament of the fetlock: a comparative study of normal anatomy of Warmblood horses*, Equine vet. J. 2006;38;6; 508-516
3. Brokken M. T., Schneider R.K., Sampson S.N., Tucker R.L., Gavin P.R., Ho C.P., *Magnetic resonance imaging features of proximal metacarpal and metatarsal injuries in the horse*, Veterinary radiology & ultrasound volume 22 oct 2007: 48; 6; 507-517
4. Douglas J., Herthel, DVM, *enhances suspensory ligament healing in 100 horses by stem cells and other bone marrow components*, Lameness in the athletic horse, 2001 vol. 47
5. Dyson S. The suspensory apparatus. In: Rantanen N, McKinnon A, eds. *Equine Diagnostic Ultrasonography*. 1st ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998:447–474.
6. Dyson S. *Proximal Suspensory Desmitis in the Forelimb and the Hindlimb*, Proceedings of the Annual Convention of the AAEP 2000;46:137-142
7. Dyson S. *Proximal suspensory desmitis in the hindlimb*. Equine Vet Educ 1995;7:275–278.
8. Dyson S., Genovese R., *The suspensory apparatus*, Diagnosis and management of lameness in the horse, 1st ed 2003; 624-672
9. Dyson S., Murray R., *management of hindlimb proximal suspensory desmopathy by neurectomy of the deep branch of the lateral plantar nerve and plantar fasciotomy: 155 horses (2003- 2008)*, Equine Vet. J., 2012; 44: 361- 367
10. Fairburn A., Dyson S., Murray R. *Clinical significance of osseous spurs on the dorsoproximal aspect of the third metatarsal bone*, Equine Vet J. oct 2010; 42 (7): 591- 599
11. Ford T, Ross M, Orsini P. *A comparison of methods for proximal metacarpal anaesthesia in horses*. Vet Surg 1988; 18:146–150.
12. Murray R., Dyson S., Tranquille C., Adams V., *Association of type of sport and performance level with anatomical site of orthopaedic injury and injury diagnosis.*, Equine vet J. 2006; 36: 411-416
13. Launois M.T., Vandeweerd J.E.F., Perrin R.A.R., Brogniez L., Desbrosse F.G., Clegg P.D., *Use of computed tomography to diagnose new bone formation associated with*

desmitis of the proximal aspect of the suspensory ligament in third metacarpal or third metatarsal bones of three horses, JAVMA feb 15 2009 vol 234; 4: 514-518

14. Hewes Christina A., DVM, and White II Nathaniel A., DVM, MS, DACVS, *Outcome of desmoplasty and fasciotomy for desmitis involving the origin of the suspensory ligament in horses: 27 cases (1995–2004)*, Journal of the American Veterinary Medical Association August 1, 2006, Vol. 229, No. 3, Pages 407-412
15. Lischer CJ, Ringer SK, Schnewlin M, Imboden I, Fürst A, Stöckli M, Auer J. , *Treatment of chronic proximal suspensory desmitis in horses using focused electrohydraulic shockwave therapy*. Schweiz Arch Tierheilkd. 2006 Oct;148(10):561-8.
16. Ross M. *The metatarsal region*, Diagnosis and management of lameness in the Horse, 2nd ed (2010) 499- 507.
17. Schnabel L.V., Sonea H.O., Jacobson M.S., Fortier L.A., *Effects of platelet rich plasma and acellular bone marrow on gene expression patterns and DNA content of equine suspensory ligament explant cultures*. Equine Veterinary Journal 2008; 40; 1 -6
18. Tóth F, Schumacher J, Schramme M, Holder T, Adair HS, Donnell RL., *Compressive damage to the deep branch of the lateral plantar nerve associated with lameness caused by proximal suspensory desmitis*. Veterinary Surgery, 37, 2008, 328 - 335.