

High-Power Lasertherapie zur Nutzung bei Schäden des Fesselträgers – eine standardisierte Studie.

Mathilde Plum^{1,2}, Katrien Vanderperren³, Ann Martens⁴, Rene Van Weeren⁵, Jeroen Dewulf⁶, Catherine Delesalle¹, et al

1 Department of Virology, Parasitology & Immunology, Research Group Comparative Physiology, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

2 Tierklinik Lüsche GmbH, Bakum, Germany

3 Department of Veterinary Medical Imaging and Small Animal Orthopedics, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

4 Department of Surgery and Anaesthesiology of domestic animals, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

5 Department of Equine Sciences, Utrecht University, Yalelaan 1, Utrecht, the Netherlands

6 Department of obstetrics, Reproduction and herd health, Unit veterinary epidemiology, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium

Introduction

Die Prävalenz von Sehnenentzündungen bei Sportpferden ist hoch und nicht selten bedeuten sie das vorzeitige Ende der sportlichen Karriere, trotz Behandlung (1,2). Eine ziemlich neue Behandlungsmöglichkeit in der Tiermedizin ist die High-Power-Lasertherapie. In der Humanmedizin konnte diese Therapie schon vielfach erfolgreich eingesetzt werden. In vivo und in vitro Studien berichten die positiven Effekte des Lasers, wie die erhöhte Proliferation von Fibroblasten, die Stimulation der Kollagenproduktion, die Verbesserung der Kollagenfaserausrichtung, eine Erhöhung der Zugfestigkeit und Bildung von Kollateralzirkulation und Angiogenese, eine Reduzierung der COX-2 Expression und proinflammatorische Mediatoren (3-5). Im 2018 publizierten wir einer klinischer Studie mit 150 Pferden. Für verschiedenen Sehnen-Verletzungen, die mit einem Multifrequenz-Laser der Klasse 4 behandelt wurden, wurde die Kurzzeit und Langzeit Auskünfte beschrieben. Die Therapie scheint sehr vielversprechend: die Lahmheit und Ultrasonografische Gradierung zeigten eine signifikante Verbesserung ab 2 Wochen nach Therapieanfang. Die Rezidiv rate nach 6-, 12- und 24 Monate waren niedrig. Außerdem war eine kürzere Rehabilitation Periode möglich (6).

Um die biostimulierende Wirkung des Lasers bei eine Sehnenentzündung beim Pferd nachzuweisen, wurde demnächst eine standardisierte Untersuchung durchgeführt.

Material und Methode

Bei 12 lahmheitsfreie, erwachsen Warmblutpferden (4-12 Jahre) wurde unter Vollnarkose eine Kernläsion in alle 4 die lateralen Fesselträgeräste, mit einem Arthrex Shaver, nach einem modifiziertem Verfahren nach Schramme et al (7), kreiert. Anschließend wurde die Pferde für eine Woche longiert, damit eine

Entzündungsreaktion simuliert wurde (7). Diese Pferde bekamen nach der Operation täglich über 4 Wochen high-power Lasertherapie auf 2 von 4 lädierte Fesselträgeräste (entweder vorne links und hinten rechts, oder vorne rechts und hinten links) während die kontralaterale laterale Fesselträgeräste als Kontrolle dient. Klinische Zeichen wie Wärme, Schwellung, Druckempfindlichkeit und Belastung wurde täglich registriert. Es werden Ultraschalluntersuchungen mit Doppler vor, während (wöchentlich) und nach der Therapie (monatlich) durchgeführt. Die Kurzzeitgruppe (6 Pferden) wurde direkt nach Therapiebeendigung (4 Wochen) eingeschläfert. Die Langzeitgruppe (6 Pferden) wurde nach Therapiebeendigung weiter rehabilitiert und nach 6 Monate eingeschläfert. Eine MRT Untersuchung wurde an die Kadaverbeine mit einem Achieva 3T (Philips ®) durchgeführt. Die morphematische Beurteilung, auf die T1 Bilder, wurde von 3 unabhängige, verblindete Untersucher evaluiert. Oberfläche der Läsion- und Sehne wurde auf 3 unterschiedliche Niveaus gemessen: 2, 4 und 6 cm proximal vom Gleichbein. Die Signalstärke wurde an Hand der PD fatsat Bilder gemessen mithilfe eine Siemens MR-console. Es wurde von alle 3 Beurteiler jeweils 3 Messungen durchgeführt. Die Ultraschalluntersuchungen wurden mittels Videoclips und Bilder gespeichert, und von eine verblindete Untersucher evaluiert. Parameter wie oberfläche- Länge- und Durchmesser der Läsion, Oberfläche- und Durchmesser der Sehne, Echogenisität und Doppler Signal wurde gemessen. Das Dopplersignal wurde auf aufgehobenes Bein gemessen und quantifiziert in 6 Gradierungen (0-5). Die Gradierungen 2-5 gelten als erhöhtes Signal. Eine statische Analyse wurde durchgeführt.

Resultate

Er gab keine operativen Komplikationen. Belastung war bei alle Pferden unauffällig. Hochgradig vermehrte Wärme, Schwellung oder Druckempfindlichkeit wurde nicht wahrgenommen.

Ultraschall

Der Durchmesser der Läsion ist kleiner in der behandelten Gruppe. Dieser Unterschied ist signifikant bei T6 und T7 (2 und 3 Monaten). Der Evolution der Durchmesser zum Endstadium der Kurz- und Langzeitstudien (4 Wochen für die Kurzzeitstudien, und 6 Monate für die Langzeitstudien) sind im Vergleich zum Therapieanfang signifikant besser in der behandelten Gruppe (0,047).

Die Länge-und Oberfläche der Läsion ist kürzer in der behandelten Gruppe (nicht signifikant, $P>0,05$). Die Evolution der Länge- und der Oberfläche der Läsion in der Kurzzeitstudie ist aber signifikant besser (0,010 und 0,016).

In der behandelten Gruppe ist die Chance auf einem erhöhten Dopplersignal signifikant höher während der Laserbehandlungsperiode (Wald, log Regression $<0,001$).

MRT

Die Signalstärke (PD fatsat) ist signifikant niedriger in die behandelte Fesselträgeräste versus die Kontrolle Gruppe (UNIANOVA, 0,006).

Der Oberfläche der Läsion auf Höhe 4 cm ist signifikant kleiner in die behandelte Fesselträgeräste (UNIANOVA 0,002). Auf 2cm und 6cm ist dieses Unterschied nicht signifikant. Die Oberfläche- und Durchmesser der Sehne ist nicht signifikant unterschiedlich. Zwischen den 3 unterschiedliche Untersuchers gab es keine signifikante Unterschieden.

Diskussion

Es wurde keine hochgradigen Schwellungen, Wärme oder Druckempfindlichkeit bei der täglichen klinischen Untersuchung wahrgenommen, wie in der Literatur bei Tendinitis und Desmitis beschrieben wird (1,2). Das kann man erklären weil in diese Studie die Läsionen unter standardisierte Bedingungen mechanisch gemacht worden sind und eine natürliche Entzündungsreaktion fehlt.

Bei den Ultraschalluntersuchungen ist in verschiedene Wegen die Größe der Läsion ausgedrückt. Erstens wurde der Durchmesser der Läsion auf einem Längsbild gemessen. Diese sind kleiner in der behandelten Gruppe (signifikant zum Zeitpunkt von 2 und 3 Monaten). Wenn man die Evolution der Läsion vom Startpunkt der Behandlung bis zum Endpunkt der Studien analysiert, ist ein signifikanter Unterschied anwesend (0,047). Die Läsion vergrößert sich über die Zeit, und nimmt zum Schluss, in der Langzeitstudie, wieder ab. In der behandelten Gruppe vergrößert sich die Läsion weniger und nimmt in der Langzeitstudie stärker ab.

Auch die Evolution der Länge- und Oberfläche der Läsion ist ähnlich wie bei dem gemessenen Durchmesser der Läsion auf einem Längsbild. In der Kurzzeitstudie ist dieser Unterschied zwischen Behandlungsgruppe und Kontrollgruppe signifikant sowohl für die Länge- als Oberfläche der Läsion (0,010 bzw 0,016) Man sieht, dass alle 3 oben beschriebenen Messmethoden vergleichbare Auskünften geben.

In dieser Studie wurde auch nachgewiesen das die Signalstärke im MRT am Kadaverbeines in der behandelten Gruppe niedriger ist, als im Vergleich mit der Kontrollgruppe. Eine pathologische Sehne zeigt sich mit einem erhöhten Signal in einer PD fatsat Untersuchung. Weil das Signal sowohl im akuten Stadium (Kurzzeitstudien) als auch im chronischen Stadium (Langzeitstudien) signifikant niedriger ist in die behandelte Gruppe, ist das ein Hinweis auf verbesserte Heilung durch Lasertherapie.

Die gemessene Oberfläche der Läsion im MRT ist in der behandelten Gruppe signifikant kleiner, nur auf Höhe von 4cm (0,002). Die mechanisch kreierte Läsion ist ursprünglich 4 cm im Länge. Der Shaver ist auf Höhe von 2 cm proximal von Gleichbeines eingebracht, und aufgeschoben bis auf 6 cm. Die Messungen der Läsion sind distal im Bereich von (2cm), proximal (6cm) und mittig (4cm) gemacht worden. Weil die Läsionen auf 2- und 6cm manchmal kaum darstellbar waren, war diese mittig (4cm) immer deutlich darzustellen war. Auf dieser Höhe wird dann auch der Unterschied in der Heilung deutlicher nachweisbar sein.

Das Dopplersignal war signifikant öfter erhöht (Gradierung 2-5) in der behandelten Gruppe während der Laserbehandlungsperiode. (Wald, log Regression <0,001)

Erhöhte Bildung von Kollateralzirkulation und Angiogenese wurde auch in Studien mit Lasertherapie in Versuchstieren nachgewiesen (5).

Die Unterschiede der gemessenen Parameter in der Ultraschalluntersuchung sind

ausgeprägter in der Kurzzeitstudie als in der Langzeitstudie. Erklärung dafür waren einerseits die höhere Anzahl der Messungen in die Kurzzeitstudien (6 Pferde Kurzzeit + 6 Pferde Langzeit) im Vergleich mit der Langzeitstudie (6 Pferde), und andererseits ein stärkerer Effekt während der Lasertherapie als nachdem.

Einschränkungen der Studien

Bei den Studien wurden chirurgische, standardisierte Läsionen geschaffen. Die Entzündungsreaktion, wie beim natürliche Sehne Entschädigung auftritt ist nicht automatisch vorhanden. Auch ist entwickeln sich die Läsionen genau gleich zwischen den unterschiedlichen Pferden und Beinen. Diese Studien erhielt eine Zustimmung der Ethikkommission der Universität Gent (LA1400077).

Schlussfolgerung

In diesen standardisierten Studien wurde nachgewiesen, dass Lasertherapie vielversprechend ist: die Ergebnisse im MRT- und Ultraschall zeigen signifikant positiver Ergebnisse auf verschiedenen Parametern für die behandelten Sehnen. Momentan werden histologische Untersuchungen der betreffenden Sehnen durchgeführt um die bildgebenden Verfahren auf struktureller Ebene zu unterstützen.

Literaturverzeichnis

1. Dyson SJ, Arthur RM, Palmer SE, et al. Suspensory ligament desmitis. Vet Clin North Am Equine Pract. 1995; 11: 177–215.
2. Dyson SJ, Management of superficial flexor tendon tendinitis: a comparative study in 219 horses (1992-2000) Equine Vet. J. 36, 415-419
3. Marcos RL, Leal-Junior EC, Arnold G, Magnenet V, Rahouadj R, Wang X, Demeurie F, Magdalou J, de Carvalho MH, Lopes-Martins RA. Low-level laser therapy in collagenase-induced achilles tendinitis in rats: Analyses of biochemical and biomechanical aspects. J Orthop Res 2012 Dec;30(12):1945-51.
4. Casalechi HL, Leal-Junior EC, Xavier M, Silva JA,Jr, de Carvalho Pde T, Aimbire F, Albertini R. Low-level laser therapy in experimental model of collagenase-induced tendinitis in rats: Effects in acute and chronic inflammatory phases. Lasers Med Sci 2013;28(3):989-95.
5. Maegawa Y, Itoh T, Hosokawa T, Yaegashi K, Nishi M. Effects of near-infrared low-level laser irradiation on microcirculation. Lasers Surg Med 2000;27(5):427-37.
6. Pluim M, Martens A, Vanderperren K, Sarrazin S, Koene M, Luciani A, van Weeren PR, Delesalle C. Research in Veterinary Science 119 (2018) 232-238
7. M. Schramme, S. Hunter, N. Campbell¹, A. Blikslager, R. Smith, A surgical tendonitis model in horses: Technique, clinical, ultrasonography and histological characterization, Vet Comp Orthop Traumatol 4/2010

Kontaktadresse

M Pluim, Tierklinik Lüsche, Essenerstraße 39a, Bakum, Deutschland,
mpluim@tierklinik-luesche.de