

CONDUTAS CONSERVATIVAS E CIRÚRGICAS NO TRATAMENTO DE RUPTURA DE TENDÃO EXTENSOR DIGITAL LONGO EM EQUINOS

MELLO, Victor Vinícius de Medeiros¹

¹ Discente do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT – Itapeva/SP

BERNARDO, Juliana de Oliveira²

²Docente do Curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT, Itapeva - SP

RESUMO

Uma das afecções traumáticas mais comuns do sistema locomotor em equinos é a ruptura do tendão extensor digital longo (RTFDL), e ocorre normalmente devido a acidentes em cercas de arame liso. Entre os principais sinais clínicos, pode-se observar a incapacidade na e extensão das falanges e do casco, desencadeando uma claudicação severa e déficit de propriocepção. A RTFDL apresenta prognóstico reservado, sendo que em alguns casos podem levar a exungulação ou osteomielite. O presente trabalho visa reunir alternativas para o tratamento conservativo e cirúrgico na RTFDL em equinos, com o objetivo de elucidar e auxiliar o clínico de equinos em sua conduta clínica-cirúrgica. O tratamento de eleição deve levar em conta o aspecto geral da lesão e o grau de infecção, sendo que este deve ser criteriosamente escolhido pelo Médico Veterinário responsável por cada caso.

Palavras-chave: Equino. Tendão extensor digital longo. Cirurgia. Fisioterapia. Ruptura.

ABSTRACT

One of the most common traumatic disorders of the locomotor system in horses is the rupture of the long digital extensor tendon (RTFDL), and it usually occurs due to accidents in flat wire fences. Among the main clinical signs, it is possible to observe the inability and extension of the phalanges and the hoof, triggering a severe lameness and deficit of proprioception. RTFDL has a poor prognosis, and in some cases it can lead to exungulation or osteomyelitis. The present work aims to gather alternatives for conservative and surgical treatment in RTFDL in horses, with the objective of elucidating and assisting the horse clinician in his clinical-surgical conduct. The treatment of choice must take into account the general aspect of the lesion and the degree of infection, which must be carefully chosen by the Veterinarian responsible for each case.

Key words: Horse. Long digital extensor tendon. Treatment. Surgery. Physiotherapy. Rupture.

1. INTRODUÇÃO

Dentre as afecções do sistema locomotor em equinos, a ruptura traumática dos tendões extensores digitais apresenta alta. Está frequentemente associada aos acidentes em cercas de arame liso, envolvendo principalmente os membros pélvicos (WATKINS, 1992).

Os principais sinais clínicos são a perda da capacidade de extensão das falanges e déficit de propriocepção, levando o animal a apoiar o membro na face dorsal das falanges e na extremidade distal do metacarpo, geralmente associado à extensa lesão de pele (DORNBUSCH et al., 2002).

Lacerações tendínea possuem prognóstico reservado, e dependendo da extensão da lesão, podem apresentar complicações associadas à osteomielite e até mesmo exungulação (MOTA, 2009).

Existem situações em que o tendão extensor é suturado, mas pode ocorrer do animal não apresentar o desempenho atlético prévio ou ainda redução do desempenho adequado da função do membro (ESCODRO et al., 2010b).

Diversos tratamentos podem ser instituídos, podendo ser conservativo ou cirúrgico, e depende principalmente, do tempo de evolução da ruptura, gravidade das lacerações ou ainda quantidade de estruturas envolvidas.

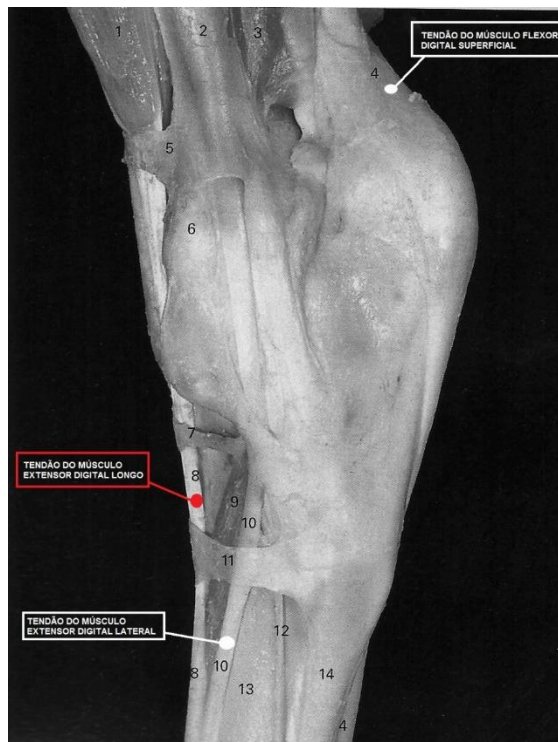
O presente trabalho visa reunir alternativas para o tratamento conservativo e cirúrgico na ruptura de tendão extensor digital longo em equinos, buscando auxiliar o Médico Veterinário em sua conduta clínica-cirúrgica.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Anatomofisiologia

O músculo extensor digital longo está situado superficialmente na face crânio-lateral do membro pélvico, possui um longo tendão que passa distalmente sobre a porção dorsal do tarso, metatarso e das falanges, chamado tendão extensor digital longo (KNOTTENBELT; PASCOE, 1998; CLAYTON; FLOOD, 1999; MOTA, 2009) (Figura 1).

FIGURA 1 - Vista lateral do membro pélvico esquerdo de equino, com destaque para a localização anatômica do tendão do músculo extensor digital longo.



FONTE: Adaptado de CLAYTON et al. (2005).

A principal função desse músculo é estender e flexionar a articulação tíbio-társica, também auxiliando na fixação da articulação fêmur-tíbio-patelar, percorrendo distalmente o sulco extensor entre o côndilo lateral e a tuberosidade da tíbia (BUDRAS; SACK; RÖCK, 2009).

Os tendões extensores digitais possuem importante papel na locomoção durante os movimentos de elevação e avanço, tendo participação no suporte do peso do membro (STASHAK, 1987; WISSDORF et al., 1998).

2.2 Etiopatogenia

A lesão traumática dos tendões extensores digitais (TED) dos membros torácicos e pélvicos é relativamente comum, sendo os pélvicos em média 90% mais afetados do que os torácicos (ESCODRO et al., 2010b). Lacerações dos TEDs tem alta incidência em equinos, e estão associadas com feridas de grande avulsão na face dorsal das regiões metacárpicas e metatársicas com exposição óssea (STASHAK, 1991; WATKINS, 1992)

As lesões nos tendões são principalmente causadas por traumas em arames (STASHAK, 1987, STASHAK, 1991), mas outros objetos perfurantes devem ser considerados (BELKNAP et al., 1993).

Quando ocorre uma lesão no TED, o animal pode arrastar o casco ou flexionar as articulações distais involuntariamente durante o passo. A anormalidade observada é a perda da capacidade de extensão do membro, resultando em uma deformidade flexora (STASHAK, 1987, WYN-JONES, 1988; THOMASSIAN, 2005).

A ruptura dos tendões extensores digitais (RTED) também pode estar associada a um grupo de enfermidades conhecidas como deformidades ósseas e angulares dos membros dos equinos. Em muitos casos, o mesmo animal apresenta uma ou mais deformidades angular ou esquelética, por exemplo: a RTED tem sido associada à deformidade flexural dos tendões nos membros torácicos (MOTA, 2009).

Os tendões extensores comum e digital longo estão susceptíveis às lesões traumáticas, principalmente devido à sua posição anatômica nos membros. Grandes lacerações podem ocorrer, levando a considerável perda tecidual, dificultando as suturas (CARDONA, 2007) (Figura 2).

FIGURA 2 - Aspecto Geral de uma solução de continuidade de pele com ruptura do Tendão Extensor Digital Longo após 10 dias do acidente.



FONTE: ESCODRO *et al.* (2010b).

2.3 Diagnóstico

Segundo Escodro *et al.* (2010b), o diagnóstico é feito a partir do histórico e dos achados do exame físico, que compreendem: efusão da bainha do tendão extensor digital longo (TEDL) e palpação de descontinuidade tendínea, com identificação dos cotos rompidos. Em potros, as radiografias do carpo e tarso devem ser obtidas para descartar a hipoplasia concomitante dos ossos cárpicos.

O exame ultrassonográfico pode ser utilizado como um método diagnóstico complementar, onde observa-se na região do aumento de volume local, o acúmulo de líquido na bainha e extremidades do tendão espessadas (THOMASSIAN, 2005).

Porém, o mais comum na rotina clínica é encontrar um paciente com ferida avulsiva ou incisa na porção dorsal do metatarso, sendo que na inspeção detecta-se a ruptura tendínea (ESCODRO et al., 2010a).

2.4 Tratamento

Na literatura, é possível encontrar diversos tratamentos em caso de ruptura de TEDL, porém é necessária uma avaliação minuciosa da lesão e o estudo do caso para que seja tomada a decisão correta na conduta do paciente.

Normalmente deve-se levar em conta o tempo do ocorrido, assim a classificação da ferida deve ser como limpa (até seis horas), contaminada (de seis a 12 horas) e infectada (com mais de 12 horas). A conduta de fechamento da ferida e tenorrafia dependem do cirurgião, porém não é indicada em feridas infectadas (THOMASSIAN, 2005; STASHAK, 2006).

Deve-se considerar o controle da dor associada ao trauma utilizando drogas anti-inflamatórias não-esteroidais, devido suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e antipiréticas, com ação inibitória da cicloxigenase e consequente diminuição da produção de prostaglandinas (MacALLISTER et al., 1993).

Segundo Escodro et al. (2010a), muitos aspectos são relacionados aos insucessos das tenorrafias de extensores, entre elas: tempo do acidente em relação a sutura; contaminação da ferida; necrose do tendão e estruturas adjacentes (relacionado ao tempo de exposição do membro à força de compressão exercida pelo arame); força de tensão e ruptura do tendão; resistência, elasticidade e calibre do fio de sutura; temperatura de transição vítrea do polímero componente do fio de sutura e acidentes relacionados ao prurido no pós operatório (entre eles mordidas e coceiras em superfícies ásperas ou pontiagudas).

2.4.1 Tratamento cirúrgico

Segundo Ribeiro et al. (2008), um prognóstico cirúrgico mais favorável pode ser alcançado quando o tratamento é realizado em até seis horas após a lesão. Os tendões possuem uma capacidade de regeneração pela proliferação de células do tecido conjuntivo que os envolve, tornando, desta forma, possível a realização de intervenções cirúrgicas.

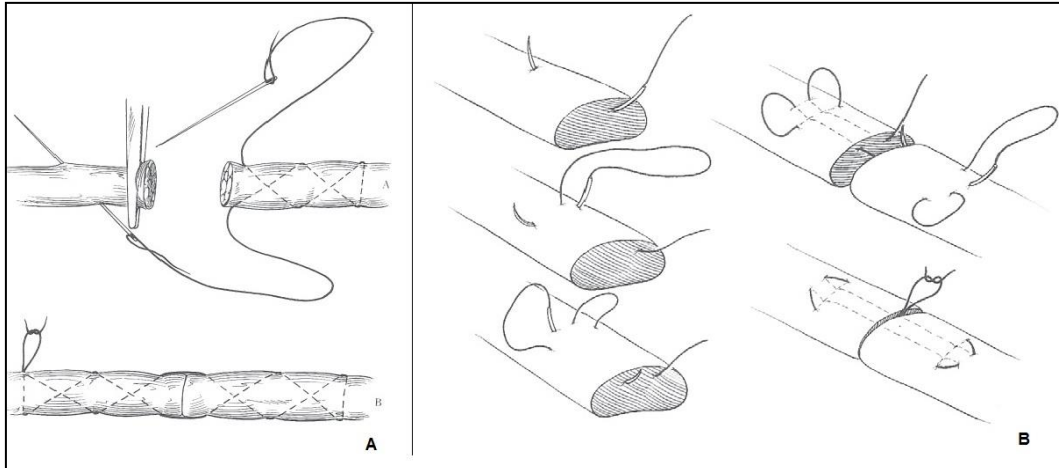
Segundo Escodro et al. (2010b), a realização da tenorrafia do TEDL deve ser analisada, uma vez que a sutura representa um trauma adicional, além do tempo do ocorrido da ferida. Porém a aproximação das extremidades é importante para cicatrização e restabelecimento de função (THOMASSIAN, 2005; STASHAK, 2006).

Deve-se respeitar os princípios da cirurgia asséptica, como antissepsia e debridamento da ferida. No caso de secção dos tendões digitais extensores, a ferida é limpa, debridada e suturada, se for possível, para se obter uma cicatrização por primeira intenção (STASHAK, 2006).

O debridamento deve incluir a remoção do paratendão contaminado ou necrosado. Na presença de infecção, deve-se deixar a ferida cicatrizar por segunda intenção, podendo levar mais de seis meses para que seja obtida a função plena (STASHAK, 2006).

As suturas de eleição para tenorrafia do TEDL com ruptura simples, sem perda de tecido tendíneo, são a “*Locking loop*” ou Sutura de *Bunnel* (Figura 3). Se a ferida está contaminada é recomendado a secção das fibras da extremidade para posterior sutura (TURNER; McILWRAITH, 1995; AUER; STICK, 1999).

FIGURA 3 - A) Sutura de Bunnel. B) Sutura “Locking-Loop”.



FONTE: TURNER e McILWRAITH (1995)

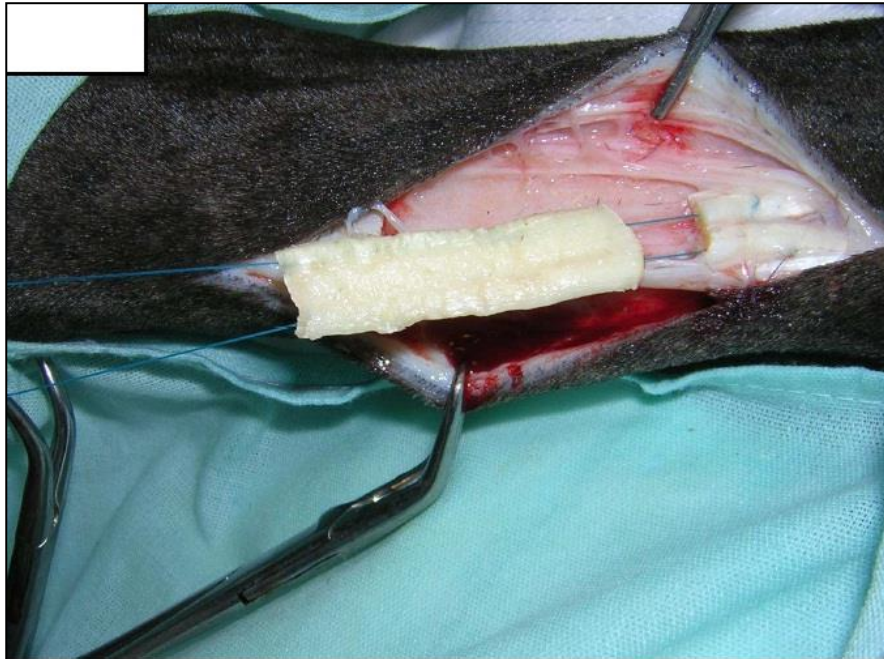
A tenorrafia pode ser realizada com o animal em posição quadrupedal, porém o temperamento do paciente pode não viabilizar a indicação (ESCODRO et al., 2010b). Nos casos de anestesia geral, o risco de ruptura tendínea na recuperação anestésica é muito alto, devendo ser informado ao proprietário (TURNER; McILWRAITH, 1995).

No caso de perda de tecido tendíneo significativo recomenda-se enxertos de tecido homólogo ou uso de polímeros de sustentação no sentido de se estabelecer um leito de neoformação colágena, como fibras de carbono, polipropileno ou polietileno, porém nesses casos é viável considerar o tratamento conservador (THOMASSIAN, 2005; RIBEIRO et al., 2008).

Cardona (2007) elaborou um modelo experimental em pôneis com ruptura do TEDL com a utilização de homoiimplante tendíneo preservado em glicerina a 98%. A falha tendínea foi reparada com um segmento de tendão homólogo, fixando-se os cotos proximal e distal com sutura de *Kessler* modificada (Figura 4).

FIGURA 4 – Fixação proximal do homoiimplante ao tendão receptor por meio de

sutura de *Kessler* modificada e fio mononáilon 2.0.



FONTE: CARDONA (2007).

2.4.2 Tratamento conservativo

O tratamento conservador consiste basicamente na imobilização e curativos locais, normalmente recomendados em suturas infectadas (RIBEIRO et al., 2008).

Segundo Spinosa et al. (1996) e Wludarski e Hussni (1998), o tratamento tópico de feridas, objetivando a cicatrização por segunda intenção, pode ser realizado com Líquido de Dakin, solução composta de hipoclorito de sódio, com ação antimicrobiana. Outro antisséptico considerado muito eficiente é a tintura ou solução de iodo, que podem ser alcoólicas ou aquosas, variando a concentração entre 1 e 7%, destacando-se ainda o uso de iodo glicerinado.

No tratamento da ruptura do TED, é recomendado que a extensão do membro seja mantida durante o período de cicatrização, isto podendo ser alcançado com o

uso de penso gessado ou bandagem com tala por 4 a 6 semanas, ou ainda com ferradura corretiva (WATKINS, 1992, STASHAK, 2006).

Segundo Gianinni (2006), a bandagem com tala pode ser feita com compressa de gaze embebida com glicerina iodada 5%, seguindo-se de bandagem com algodão e ataduras de crepe. Sobre o penso, envolvendo a pinça do casco até a porção metatarsiana, na face dorsal (terço proximal do metatarso), e colocar uma tala de PVC rígida fixada com fita adesiva, mantendo-se o eixo podofalangeano em extensão. Realizando a troca da bandagem a cada 48 horas, aplicando-se Líquido de Dakin e glicerina iodada 5% no local, refazendo-se o penso com a tala de PVC.

Como tratamento adicional, Escodro et al. (2010b) e Dornbusch et al. (2002) citam modelos de fisioterapia extensora para melhorar a recuperação tendínea durante o tratamento conservador.

Escodro et al. (2010b) citam a utilização de um modelo de fisioterapia para manter a função extensora durante a cicatrização tendínea. Este modelo consiste em evitar a flexão da articulação metacarpo-falângica durante os momentos de extensão do membro (Figura 5). Basicamente é colocado uma ferradura com argola na região dorsal da pinça, sendo nela amarada uma corda, com tensão ajustável, ligada à uma “peiteira” na região torácica ou abdominal, dependendo do temperamento do cavalo (pode ser usado um selote de arreio de charrete ou hipismo).

FIGURA 5 - Modelo “Caseiro” de Aparato para Fisioterapia trans-cicatricial em busca do restabelecimento da função tendínea.



FONTE: ESCODRO et al. (2010b).

Dornbusch et al. (2002), utilizaram da colocação de uma ferradura ortopédica adaptada para restabelecer a funcionalidade do membro acometido. A ferradura extensora se caracterizou pela pinça prolongada em 6 centímetros e angulada em 40 graus. Os talões foram estendidos na região atingindo o apoio abaixo do boleto onde foi colocado peso metálico de 900 gramas.

A função da ferradura foi permitir que o casco, ao tocar o solo, estivesse na posição correta para o apoio do membro, conforme observado ao exame clínico. Com o peso nos talões e a pinça prolongada, a ferradura proporcionou correta posição em extensão das articulações metatarsofalangeana e interfalangeas à locomoção, completando os movimentos de apoio e elevação. A ferradura foi mantida por 90 dias, quando os animais mostraram completo restabelecimento da função extensora do membro lesado (DORNBUSCH et al., 2002).

2.5 Complicações

As complicações durante o tratamento das lesões incluem feridas sépticas, celulites, sequestro ósseo, osteíte do 3º metatarsiano e granulação exuberante (BELKNAP et al., 1993; BERTONE, 1995).

As complicações inerentes ao tratamento cirúrgico são que os fios inabsorvíveis podem potencializar infecções, por isso recomenda-se o uso dos monofilamentosos, que podem levar a fístula de drenagem crônica (AUER; STICK, 1999).

A deiscência de pontos entre 7 e 14 dias é uma complicação comum e chega a acometer mais da metade dos animais submetidos a tenorrafia (TURNER; McILWRAITH, 1985).

Pode ocorrer deformidade flexural após a cicatrização, prognóstico não incomum nas rupturas do TED fato que pode levar à indicação da secção da cabeça medial do tendão flexor digital profundo.

Dada a complexidade das ocorrências na cicatrização e reparação dos tendões e no interesse em melhor compreender e proceder nas enfermidades tendíneas, diversos estudos continuam a ser desenvolvidos neste campo (ALVES et al., 2001; ALVES, 1998).

2.6 Prognóstico

Na maioria dos casos, as lacerações envolvendo tendões flexores digitais, estão associadas a um prognóstico desfavorável, diferente do observado nas lesões dos tendões extensores (STASHAK, 2006).

Isto é devido ao fato de os tendões extensores desempenharem um papel menor na atividade atlética, e suportarem cargas menores que 10%, daquelas encontradas pelos tendões flexores durante a locomoção (RIEMERSMA et al., 1988).

De acordo com os tendões envolvidos em acidentes com o membro posterior de equinos, o retorno à sua forma atlética varia em 62% em tendões extensores lacerados, digital lateral e digital longo e 80% em lacerações com apenas o tendão extensor digital longo envolvido (BELKNAP *et al.*, 1993).

Na ruptura do TED, a tenorrafia como tratamento parece não melhorar o prognóstico para uma futura atividade atlética, mostrando resultados conflitantes (FOLAND *et al.*, 1991; STASHAK, 2006). Tentativas de tenorrafias dos tendões extensores tem sido desencorajadas (SELWAY, 1982, TURNER, 1995), por estas poderem retardar a cicatrização dessas feridas (WYN-JONES, 1988).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento de eleição, se clínico ou cirúrgico, deve levar em conta o aspecto geral da lesão e o grau de infecção, sendo que este deve ser criteriosamente escolhido pelo Médico Veterinário responsável por cada caso.

4. REFERÊNCIAS

ALVES, A.L.G. **Influência da beta-aminopropionitrila associada à atividade física na reparação tendínea de equinos após agressão pela colagenase. Análise ultrassonográfica e morfológica.** Botucatu, 1998. 92f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.

ALVES, A.L.G., RODRIGUES, M.A.M., AGUIAR, A.J.A., THOMASSIAN, A., NICOLETTI, J.L.M., HUSSNI, C.A., BERGE, A.S. Effects of betaaminopropionitril fumarate and exercise on equine tendon healing: gross and histopatological aspects. **J. Equine Vet. Sci.**,v. 21, p.335-40, 2001.

AUER, J.A., STICK, J.A. **Equine surgery.** 2. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1999. 937p.

BELKNAP, J.K., BAXTER, G.M., NICKELS, F.A. Extensor tendon lacerations in horses: 50 cases (1982-1988). **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.203, p.428-31,1993.

BERTONE, A.L. Tendons lacerations. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.11, p.239-314, 1995.

BUDRAS, K. -D.; SACK, W. O.; RÖCK, S. Thoracic limb. In:____. **Anatomy of the horse**. Hannover: Schlütersche Verlagsgesellschaftmb H & Co., 2009.

CARDONA, R.O.C. **Reconstrução de rupturas induzidas no tendão extensor digital longo em pôneis, utilizando homoplante tendíneo conservado em glicerina 98% e fio náilon monofilamentoso**. 39f. Tese (Mestrado em Cirurgia de Grandes Animais) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.

CLAYTON, H.M.; FLOOD, P.F. **Anatomia Aplicada dos Grandes Animais**. São Paulo: Manole, 1999, p.44-51.

CLAYTON, H.H.; FLOOD, P.F.; ROSENSTEIN, D.S. **Clinical Anatomy of the horse**. Edinburg: Mosby Elsevier, 2005, p.84.

DORNBUSCH, P.T.; HUSSNI, C.A.; GUERRA, C.C.; ARAÚJO, I.G.; DUARTE, R.R. Ferrageamento corretivo no tratamento da ruptura do tendão extensor digital longo. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Veterinária**, 2002. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/conbravet2002/1344.htm> Acesso em: 20 Set 2020.

ESCODRO, P.B.; BERNARDO, J.O.; FERNANDES, T.J.; MATOS NETO, A. OLIVEIRA, C.F.; RIBEIRO, R.A. Tratamento por segunda intenção e modelo de

fisioterapia extensora na ruptura do tendão extensor digital longo em equinos: relato de três casos. *In: VI Congresso Internacional de Medicina Veterinária FEI/CBH. Anais....* São Paulo, 2010a.

ESCODRO, P.B.; BERNARDO, J.O.; OLIVEIRA, C.F.; RIBEIRO, R.A. Considerações acerca da ruptura do tendão extensor digital longo em equinos. **Revista Brasileira de Medicina Equina**, v. 5, p. 4-8, 2010b

FOLAND, J.W., TROTTER, G.W., STASHAK, T.S., McILWRAITH, C.W., TURNER, A.S., AANES, W.A. Traumatic injuries involving tendons of the distal limbs in horses: a retrospective study of 55 cases. **Equine Vet. J.**, v.23, p.422-5, 1991.

GIANINI, C.G.; HUSSNI, C.A.; ALVES, A.L.G.; NICOLETTI, J.L.M.; THOMASSIAN, A.; SEQUEIRA, J.L.; BEIER, S.L.; WEIGEL, R.A. Restabelecimento funcional do tendão extensor digital longo submetido a ressecção parcial em equinos: observação macroscópica, histopatológica e ultrassonográfica. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.** São Paulo, v.43, n.6, p.728-733, 2006.

KNOTTENBELT, D.C.; PASCOE, R.R. **Afecções e distúrbios do cavalo.** São Paulo: Manole, 1998. 493p.

MacALLISTER, C.G., MOFFAT, S.J., BORNE, A.T., POLLET, R.A. Comparison of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine, and ketoprofen in horses. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.202, p.71-7, 1993.

MOTA, A. E. R. **Ruptura do tendão extensor digital comum neonatal: relato de caso.** 38f. Monografia (Especialista *Lato Sensu* em Diagnóstico e cirurgia de Equinos) - Faculdade de Jaguariúna, São Paulo, 2009.

RIBEIRO, M.G.; BORGES NETO, A.; RIBEIRO, L.V.P.; PORTIOLLI, F.R.; GUNNEWIEK, E.K.; LOLLATO, J.P.M.; AZUMA, V.; CADAMURO, V.H.A.; PEREIRA, A.D. Tenorrafia do tendão extensor digital longo em equino: relato de caso. **In:** Congresso Brasileiro de Veterinária. **Anais...** 2008. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0782-2.pdf>> Acesso em: 20 Set 2020.

RIEMERSMA, D.J., SCHAMHARDT, H.C., HARTMAN, W., LAMMERTINK, J.L.M.A. Kinetics and Kinematics of the equine hind limb in vivo tendon loads and force plate measurements in ponies. **Am. J. Vet. Res.**, v.49, p.1344-52,1988.

SELWAY, S.J. Diseases of the tendons. *In:* MANSMANN, R.A., McALLISTER, E.S. **Equine medicine and surgery**.3.ed. Santa Barbara: American Veterinary Publications, 1982.

SPINOSA, H.S., GÓRNIK, S.L., BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

STASHAK, T.S. **Claudicação em equinos segundo Adams**. São Paulo: Roca, 2006.

THOMASSIAN, A. **Afecções do aparelho locomotor (tendão, ligamentos, bolsas e bainhas sinoviais)**. *In:* _____. **Enfermidades dos cavalos**, 5. ed., cap.3, São Paulo: Varela, 2005, p.56-78.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C. W. Surgery of tendons and ligaments in large animal. In: JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia: WB Saunders Company, 1995, p.356-412.

WATKINS, J.P. Treatment principles of tendon disorders. In: AUER, J.A. **Equine surgery**. Philadelphia: WB Saunders Company, 1992., p.121-154.

WLUDARSKI, A.R.L., HUSSNI, C.A. Avaliação de diferentes produtos tópicos na cicatrização de pele em equinos. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 10, 1998, Araraquara. **Anais...**, p.372, Araraquara, 1998.

WISSDORF, H., GERHARDS, H., HUSKAMP, B. **Praxisorientierte anatomie des Pferdes**. Hannover: M & H Schaper Alfeld, 1998.

WYN-JONES, G. Tendon injuries. In: _____ **Equine lameness**. cap.2. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1988, p.23-49.