

Carla Guimarães Gianini

**Restabelecimento funcional do tendão extensor digital
longo submetido à tenectomia em eqüinos: observação
macroscópica, ultra-sonográfica e histopatológica**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade Estadual Paulista - UNESP,
Campus de Botucatu, para obtenção do título
de Mestre em Medicina Veterinária, Área de
concentração: Cirurgia Veterinária

Botucatu – SP

2003

Carla Guimarães Gianini

**Restabelecimento funcional do tendão extensor digital
longo submetido à tenectomia em eqüinos: observação
macroscópica, ultra-sonográfica e histopatológica**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade Estadual Paulista - UNESP,
Campus de Botucatu, para obtenção do título
de Mestre em Medicina Veterinária, Área de
concentração: Cirurgia Veterinária

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni

Botucatu – SP

2003

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO DE AQUIS. E TRAT. DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Elza Numata

Gianini, Carla Guimarães.

Restabelecimento funcional do tendão extensor digital longo submetido à tenectomia em eqüinos: observação macroscópica, ultra-sonográfica e histopatológica / Carla Guimarães Gianini. – 2003.

Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2003.

Orientador: Carlos Alberto Hussni

Assunto CAPES: 50501003

1. Eqüino - Cirurgia 2. Tendões - Cirurgia

CDD 636.17474

Palavras-chave: Eqüinos; Tendão extensor digital longo; Ruptura de tendão; Cicatrização

Agradecimentos

A Deus pela vida e pela saúde que oferece permitindo continuar lutando pelos ideais a serem alcançados.

Aos meus pais, José Antonio Gianini e Denise M. G. Gianini, que sempre lutaram para me dar o melhor, acreditando no meu trabalho, apoiando nos momentos mais difíceis e nunca deixando desanimar quando frente a um obstáculo. Para eles que são tudo na minha vida, agradeço por tudo.

À minha irmã Luciana Guimarães Gianini (Lú) que me ajudou nas horas em que eu precisei e pelo apoio que me ofereceu neste período

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Alberto Hussni, pelos ensinamentos, os quais foram de muita importância para o desenvolvimento desse trabalho, pela confiança, pela amizade e pela ajuda, principalmente na fase final deste trabalho, a qual foi imprescindível.

Aos professores do Departamento de Cirurgia de Grandes Animais, Prof. Dr. Armen Thomassian, Profa. Ass. Dra. Ana Liz Garcia Alves e Prof. Dr. José Luís de Mello Nicoletti, pelas idéias sugeridas neste trabalho, pela amizade e pelos ensinamentos e orientações desde o período de residência.

Ao professor do Departamento de Patologia Veterinária da FMVZ – UNESP Botucatu, Prof. Dr. Júlio Lopes Sequeira pela compreensão, esforço e vontade de ajudar principalmente na fase final deste trabalho.

Aos amigos de residência Regina de Cássia Veronezi, Marcos Jun Watanabe (Zitinho) e Gustavo Pantano de Cillo (Guga) pelo carinho, amizade e apoio que fortaleceu ainda mais na pós-graduação.

Ao serviço de Anestesiologia Veterinária da FMVZ – UNESP Botucatu, à pós-graduanda Suzane Lilian Beier pela realização das anestésias e amizade.

Aos amigos de pós-graduação Marcelo Damas Pyles, Flávia Quaresma Moutinho, Daniel Bartoli de Sousa, pela amizade, carinho e ajuda em alguns momentos desse trabalho.

A Louisiane de Carvalho Nunes e Sara Maria de Carvalho e Suzano, pós-graduandas do Departamento de Patologia Veterinária da FMVZ – UNESP Botucatu, pela ajuda e amizade e à Camila Dias Porto residente (R1) da mesma área que ajudou no processamento do material.

Aos residentes e funcionários do Departamento de Cirurgia de Grandes Animais Patrícia de Souza Martins, Brunna Patrícia Almeida da Fonseca, Francisco Puppo Pires Ferreira, José Correa (Zitão) e Luiz Carlos Bernardo de Oliveira pela colaboração e amizade.

Aos funcionários das cocheiras pela compreensão nas horas de trabalho.

Aos estagiários que me ajudaram no período em que estava sendo realizada a parte experimental.

Aos meus animais pelos momentos de carinho, descontração e felicidade que eles me proporcionam.

A todos que indiretamente tiveram uma breve participação neste trabalho.

Aos cavalos que são belos por natureza, fortes, imponentes e tudo isso só é realizado para buscar sempre o melhor para eles.

A CAPES pela bolsa de Mestrado

A Intervet Internacional pelo fornecimento de parte do material utilizado.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA	01
2. MATERIAIS E MÉTODOS	07
3. RESULTADOS	13
4. DISCUSSÃO	27
5. CONCLUSÕES	32
6. REFERÊNCIAS	33
RESUMO	39
ABSTRACT	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Superfície (cm²) das feridas nos diferentes momentos (dias) nos 10 animais, com média e desvio padrão para os momentos (DP – desvio padrão / RF – dia do restabelecimento funcional)_____16

Tabela 2: Tempo total (T) (dias), de cada animal para o restabelecimento funcional do membro submetido à ressecção parcial do tendão extensor digital longo, com a média e desvio padrão (DP)_____17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Aspectos lateral (L) e dorsal (D) do tecido de granulação exuberante neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 20 dias após a cirurgia (animal 10)_____14

Figura 2: A - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 10 dias após a cirurgia; **B** - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 20 dias após a cirurgia_____14

Figura 3: C - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 30 dias após a cirurgia; **D** - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 40 dias após a cirurgia_____15

Figura 4: Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 40 dias após a cirurgia, o qual teve maior retração da ferida (animal 07)_____15

Figura 5: Valores médios das superfícies das lesões (cm²) nos diferentes momentos, adicionado o desvio padrão para cada momento e linha de tendência (RF – dia do restabelecimento funcional)_____17

Figura 6: Imagens ultra-sonográficas do tendão extensor digital longo íntegro no momento pré-operatório (**L** – longitudinal / **T** – transversal)_____20

Figura 7: Imagens ultra-sonográficas do tecido neoformado, 15 dias após a cirurgia (**L** – longitudinal / **T** – transversal)_____21

Figura 8: Imagens ultra-sonográficas do tecido neoformado, 30 dias após a cirurgia (**L** – longitudinal / **T** – transversal)_____22

Figura 9: Imagens ultra-sonográficas do tecido neoformado, 45 dias após a cirurgia, no momento final com o restabelecimento funcional do membro. (**L** – longitudinal / **T** – transversal / **seta** - transição entre o tendão e o tecido neoformado)_____23

Figura 10: Região de Transição Proximal – tendão envolvido por tecido de granulação que mostra edema perivascular discreto e infiltrado mononuclear difuso (H&E 100 X)_____26

Figura 11: Região Central da Ferida – tecido de granulação composto por fibras colágenas que mostram arranjo paralelo. Observa-se ainda a presença de infiltrado mononuclear perivascular (H&E 200 X)_____26

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Os tendões, estruturas intermediárias entre o músculo e o osso, são compostos por tecido conjuntivo denso e regular, com arranjo específico que reflete as exigências mecânicas desse tecido (BLOOM & FAWCETT, 1975, AUER & STICK, 1999). São divididos em diferentes segmentos anatômicos, compostos por parte muscular, união músculo-tendão, tendão como porção exclusivamente tendinosa e inserção do tendão ao osso (WISSDORF et al., 1998). A união músculo tendão ocorre através da continuação das fibras de colágeno do epimísio, perimísio e endomísio, dentro do tendão e através de um entrelaçamento das membranas celulares do músculo com fibras de colágeno na junção dos tecidos tendíneo e muscular (AUER & STICK, 1999, BUDRAS & RÖCK, 1994). A estrutura complexa dos feixes colágenos resulta em uma coesão lateral considerável no interior do tendão e juntamente com a substância interfibrilar limitante do deslizamento entre as fibras e fibrilas (McCULLAGH et al., 1979, DYSON, 1997).

Observações histológicas descrevem os tendões como compostos por uma matriz extracelular, consistindo predominantemente de colágeno com elastina, proteoglicanas, glicosaminoglicanas e uma população escassa de células tendíneas (AUER & STICK, 1999, MONTENEGRO & FRANCO, 1999, COTRAN et al., 1999). O tamanho da fibrila no tendão normal dos eqüinos demonstra heterogeneidade quando visto no corte transversal. Grandes fibrilas predominam no tendão normal, tendo sido identificados tamanhos entre 40 e 200 μm (GOODSHIP et al., 1994, SMITH & WEBBON, 1996).

Os tendões flexores digitais são importantes estruturas de suporte de peso do animal, enquanto que os tendões extensores digitais têm função de suporte de

peso do membro nas fases de elevação e avanço durante a locomoção (STASHAK, 1987, WISSDORF et al., 1998).

Descritas como de grande ocorrência, as lacerações traumáticas da porção distal dos membros dos eqüinos podem envolver diferentes estruturas do sistema músculo-esquelético, incluindo cavidades sinoviais, o córtex dos ossos e os tendões flexores e extensores, estes comumente seccionados devido a localização distal no membro (STASHAK, 1987, AUER & STICK, 1999).

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

Lacerações de tendão flexor digital estão associadas tipicamente a pequenas feridas no aspecto palmar ou plantar da porção distal do membro, e envolvem secções perfurantes, enquanto que as lacerações de tendão extensor digital são associadas com feridas de grande avulsão no aspecto dorsal do metacarpo ou do metatarso (BAXTER, 1987), sendo estas de grande incidência em cavalos, ocorrendo feridas na face dorsal das regiões metacarpianas e metatarsianas com exposição óssea (STASHAK, 1987, STASHAK, 1991, WATKINS, 1992)

Eqüinos com lesões no tendão extensor digital podem arrastar o casco ou flexionar as articulações distais de modo involuntário quando se movimentam a passo. A anormalidade observada é a incapacidade para estender o membro, que pode resultar em deformidade flexora (STASHAK, 1987, THOMASSIAN, 1996, WYN-JONES, 1988).

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, 1987, FOLAND et al.,1991, JANSSON, 1995). Isto é devido ao fato dos 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). Complicações durante o tratamento das lesões incluem feridas sépticas, celulites, seqüestro ósseo, osteíte do 3º metatarsiano e tecido de granulação exuberante (BERTONE, 1995, BELKNAP et al., 1993).

Na ruptura do tendão extensor digital, a tenorrafia como tratamento parece não melhorar o prognóstico para uma futura atividade atlética, mostrando resultados conflitantes (STASHAK, 1987, BELKNAP et al., 1993, BAXTER, 1987, FOLAND et al., 1991, BROWN & POOL, 1983, NIXON et al., 1984, VAUGHAN et al., 1985, BERTONE et al., 1990). Tentativas de tenorrafias dos tendões extensores tem sido desencorajadas (SELWAY, 1982, TURNER, 1984), por estas poderem retardar a cicatrização dessas feridas (WYN-JONES, 1988).

Na cicatrização de feridas por segunda intenção, a função do tendão extensor é restaurada pela formação de uma ponte de tecido fibrótico entre as extremidades danificadas (BAXTER, 1987, FACKELMAN, 1973, SILVER et al., 1983, WATKINS et al., 1985).

No tratamento da ruptura do tendão extensor digital, a extensão deve ser 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 (STASHAK, 1987), ou ainda com ferradura corretiva (WATKINS, 1992, SELWAY, 1982, FLECKER & WAGNER, 1986, TURNER, 1984, WAGNER & SHIRES, 1986, STASHAK, 1987).

A resposta para uma lesão de tendão segue uma seqüência de reparação similar a outros tecidos conectivos mais vascularizados. (PEACOCK, 1965). Essa seqüência consiste de quatro fases: lesão, inflamação, reparação e remodelamento. Vários fatores influenciam na cicatrização, incluindo a natureza da injúria, o tendão lesionado, o tipo de tecido envolvido ao redor do tendão, o local da lesão e o tratamento instituído. Entretanto, o resultado final da cicatrização do tendão é uma cicatriz de tecido conectivo (AUER & STICK, 1999). 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, 1998, ALVES et al., 2001).

As drogas antiinflamatórias não esteroidais são amplamente utilizadas na prática eqüina devido suas propriedades analgésicas, antiinflamatórias e antipiréticas (MacALLISTER et al., 1993, MacALLISTER, 1994), com ação inibitória da cicloxigenase e decorrente inibição da produção de prostaglandinas dentre outros produtos (MacALLISTER et al., 1993). Na prática, estas drogas conferem conforto e diminuição da dor.

O vedaprofeno é um antiinflamatório não esteróide utilizado para o controle da dor e inflamação para casos agudos ou crônicos do sistema músculo-esquelético e lesões de tecidos moles, podendo também ser utilizado para lesões superficiais e como apoio para tratamentos pós-cirúrgicos. O seu uso é

recomendado por via oral na dose de 2 mg/kg a cada doze horas, por um período de 10 dias podendo ser este ampliado se necessário (BERGMAN et al., 1997).

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 anti-séptico considerado muito eficiente é a tintura ou solução de iodo, utilizado desde 1893 no tratamento de feridas supuradas. As soluções de iodo podem ser alcoólicas ou aquosas, variando a concentração entre 1 e 7%, destacando-se ainda o uso de iodo-glicerinado (SPINOSA et al., 1996, WLUDARSKI & HUSSNI., 1998).

A ultra-sonografia, método diagnóstico não invasivo, é seguro e determina com precisão a estrutura envolvida, avaliando-se a severidade da lesão instalada, permitindo o acompanhamento da evolução da cicatrização e reparação dos tendões lesados, em diferentes fases (GENOVESE et al., 1987, REEF et al., 1988, DENOIX, 1994).

Durante um longo período, a histologia e a citologia estabeleceram a estrutura normal dos tecidos e células e forneceram informações indispensáveis, ao campo da histopatologia, ramo da ciência que teve sua origem com a enunciação do conceito de Virchow, de que as mudanças fundamentais na doença humana podem ser marcadas pelas alterações celulares, e com isso permitiu o aparecimento de novas técnicas histológicas, aplicadas a histopatologia. A avaliação histopatológica de tendões é realizada utilizando-se diferentes colorações, destacando-se a técnica de Hematoxilina-Eosina, Tricrômio de Masson e Picrosirius (VOLNEI & SIQUEIRA, 1981, ALVES, 1998, ALVES et al., 2001).

Considerando-se os diferentes aspectos e enfermidades envolvendo os tendões nos eqüinos, destacando-se o tendão extensor digital longo, este trabalho teve por objetivo estudar os aspectos macroscópicos, ultra-sonográficos e histopatológicos do tecido cicatricial neoformado no local da ressecção do tendão, isto no restabelecimento funcional do membro operado.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dez eqüinos adultos (com variação de peso entre 350 a 400 kg), sem raça definida, e de ambos os sexos. Todos os animais foram submetidos a exame clínico confirmativo da higidez, com especial interesse no aparelho locomotor.

Antes do início do experimento os animais foram vermifugados com ivermectina¹ na dosagem recomendada pelo fabricante. Durante o experimento os animais foram alojados em baias individuais e receberam alimentação à base de concentrado comercial, feno de capim *coast cross* e água “ad libitum”.

Exame Ultra-Sonográfico Pré- operatório

Em todos os animais foram realizadas tricotomias na face dorsal da região metatarsiana no membro posterior direito, e imediatamente antes da cirurgia realizou-se exame ultra-sonográfico com equipamento e transdutor linear 7,5 Mhz² acoplado a *echo-coupler*, identificando-se o tendão extensor digital longo e confirmando-se a integridade deste. As imagens congeladas foram impressas através de uma videoprinter³ para documentação.

Produção das Lesões

Após jejum alimentar de 12 horas e hídrico de 6 horas, cada animal foi submetido à medicação pré-anestésica (MPA) utilizando acepromazina⁴ (0,1mg/kg) via intravenosa.

¹ Supramec Gel – Schering Plough – Rio de Janeiro

² Aloka SSD 900 – 7,5mHz - Japan

³ Videoprinter Sony - Japan

⁴ Acapran 1% - Univet S.A.

Procedeu-se a indução anestésica com éter gliceril guaiacol⁵ (100 mg/kg) em solução de glicose a 10 % via intravenosa, seguido de 5 mg/kg de tiopental⁶ pela mesma via.

Sob anestesia geral, os animais foram posicionados em decúbito lateral esquerdo. Foi feita a anti-sepsia com álcool iodado na região do metatarso direito, face dorsal do membro posterior direito e montagem do campo operatório. Após a localização da região a ser operada (porção média para distal), sobre o tendão colocou-se molde retangular rígido de PVC, medindo 6 x 4 cm, onde com o auxílio de um bisturi e uma pinça, foi realizada a retirada em bloco da pele, subcutâneo e do tendão extensor digital longo que estava abaixo do molde.

Após a retirada do fragmento do tendão, com o membro em extensão forçada procedeu-se pressão digital flexionando as articulações metatarsofalângica e interfalângicas confirmando-se a passividade das flexões articulares e a ausência do tônus do tendão extensor.

O material retirado foi fixado em solução de formol a 10% e enviado para exame histológico do tendão.

Procedimentos e Tratamentos Pós-operatórios

Imediatamente após a produção da lesão, foi aplicado no local compressa de gaze embebida com glicerina iodada 5%⁷, seguindo-se de penso protetor com algodão⁸ e ataduras de crepe⁹. Sobre o penso, envolvendo a pinça do casco até a porção metatarsiana, na face dorsal (terço proximal do metatarso), foi colocada

⁵ Éter Gliceril Gluaiacol – Henrifarma LTDA

⁶ Tiopental – Cristália Prod. Quim. Farm. LTDA

⁷ Glicerina / Tintura de Iodo 2% - Quimislabor – S.J. Rio Preto

⁸ Algodão hidrófilo Natália LTDA

⁹ Atadura de crepe Natália LTDA

tala de PVC rígida fixada com fita adesiva¹⁰, mantendo-se o eixo podofalangeano em extensão.

Curativo local com troca do penso foi realizado a cada 48h, aplicando-se Líquido de Dakin¹¹ e glicerina iodada 5% no local, refazendo-se o penso com a tala de PVC.

No dia da cirurgia, cada animal recebeu antibióticos¹², calculada a penicilina benzatina na dose de 20.000UI/kg, aplicado via intramuscular repetindo-se a medicação após 72 horas.

Os animais operados receberam diariamente a contar do dia da cirurgia, 2.0mg/kg de vedaprofeno¹³, via oral, a cada 12 horas, durante 10 dias.

Avaliações Pós-operatórias

Exame Clínico

Cada animal foi examinado diariamente durante sete dias aferindo-se os parâmetros temperatura corpórea, frequência cardíaca, frequência respiratória, tempo de preenchimento capilar e coloração das mucosas. Após esse período, os animais continuaram a ser acompanhados diariamente e os exames clínicos passaram a ser realizados semanalmente, até o restabelecimento do membro operado.

¹⁰ Silvertec 45 - Tectape

¹¹ Líquido de Dakin – Rioquímica – Rio de Janeiro

¹² Pentabiótico Veterinário – Fort Dodge – Campinas

¹³ Quadrisol 100 – Intervet - Holanda

Avaliação Macroscópica das Lesões

Em todos os animais, a lesão foi avaliada a cada 48 horas até o restabelecimento funcional do membro, observando-se os aspectos macroscópicos das lesões, onde foram anotados sangramentos, presença e tipo de secreção, crostas, tecido de granulação e tecido cicatricial.

Mensuração das Lesões

O contorno de cada lesão produzida foi traçado no momento da realização do ato cirúrgico e posteriormente a cada dez dias até o restabelecimento funcional do tendão extensor seccionado. Para tal, sobre as feridas foi colocado plástico transparente e neste feito o contorno da lesão, tomando-se o perímetro da lesão, com auxílio de caneta para retro-projetor, mensurando-se então a área traçada com auxílio de um planímetro¹⁴.

Os resultados das mensurações das lesões foram avaliados pelas médias com o respectivo padrão para cada momento, observando-se o comportamento das feridas quanto à retração.

Avaliação do Restabelecimento Funcional do Tendão Extensor Digital Longo

A partir do trigésimo dia do pós-operatório, a cada 48 horas, cada animal foi observado quanto à capacidade de realizar extensão do membro operado, mostrando assim o restabelecimento funcional da fase de elevação.

Retirada a tala de PVC, a observação quanto ao restabelecimento funcional do tendão extensor digital longo deu-se com o animal se locomovendo a passo,

¹⁴ Planímetro: Planimeter – Japan

objetivando-se a capacidade deste em executar a extensão com elevação e avanço do membro posterior direito. Antes de submeter-se o animal à locomoção, o membro operado foi estendido em direção cranial e caudal, em concomitância com a pressão digital forçando a flexão das articulações metatarsofalângica e interfalângicas, observando-se dificuldade em realizar-se estas flexões, com a presença restabelecida do tônus do tendão extensor.

Exames Ultra-sonográficos

A cada 15 dias após o procedimento operatório e no momento do restabelecimento funcional do membro operado, foram realizados exames ultra-sonográficos para avaliação da cicatrização do tendão extensor digital longo, observados os planos transversais e longitudinais, atentando-se às transições entre tendão e tecido neoformado proximal e distal e nas regiões proximal, média e distal de cada ferida. As imagens obtidas foram documentadas por impressão. Observaram-se ainda aspectos relativos a movimentos durante os exames, não observáveis no congelamento das imagens.

Nos tecidos avaliados quanto à ecogenicidade por graus de 0 a 4 segundo GENOVESE et al. (1986) considerando-se:

- 0 – ecóico
- 1 – predominantemente ecóico
- 2 – 50% ecóico e 50% não ecóico
- 3 – predominantemente anecóico
- 4 – totalmente anecóico

Histopatologia

No dia em que o membro posterior direito de cada animal mostrou-se restabelecido quanto à função extensora, foi feita a tricotomia em torno da ferida e realizado exame ultra-sonográfico. Seguiram as biópsias das lesões, obtendo-se material para avaliações histopatológicas. Estas foram realizadas com o animal sob anestesia, com o mesmo procedimento anestésico praticado para a produção das lesões. Sob anestesia geral, os animais foram posicionados em decúbito lateral esquerdo. As feridas foram limpas com Líquido de Dakin e após montagem do campo operatório, com auxílio de bisturi, foram coletados fragmentos das transições proximal e distal entre o tendão e o tecido neoformado, e fragmentos das porções proximal, média e distal do tecido neoformado. Os fragmentos colhidos foram fixados em formol 10% tamponado e processados para as avaliações histopatológicas, tendo sido corados pelos métodos de Hematoxilina-eosina (HE) e Tricrômio de Masson.

Os animais utilizados foram mantidos até a cicatrização total das lesões, sendo então destinados a outras atividades didáticas e de pesquisa.

3. RESULTADOS

Exame Clínico

Os parâmetros temperatura corpórea, frequências cardíaca e respiratória, tempo de preenchimento capilar e coloração das mucosas mantiveram-se normais em todos os animais durante todo o experimento.

Avaliação Macroscópica das Lesões

De modo similar, os animais apresentaram alterações locais com o sangramento inicial imediatamente após o ato cirúrgico. Nas observações realizadas a cada curativo e troca de penso local, salientou-se o sangramento local discreto até o 30º dia pós-operatório (Figura 3), com discreta sensibilidade dolorosa manifesta até o 10º (Figura 2) dia, com o animal retirando o membro do solo.

Edema perilesional esteve presente até o 8º dia. Exsudação em quantidade discreta e variável de serosa a sero-fibrinosa foi observada até o final das observações em todos os animais. A formação de tecido de granulação ocorreu com início no quarto dia pós-operatório e persistiu até o dia de restabelecimento funcional do membro, em todos os animais.

Três animais (animais 1, 2 e 10) mostraram tecido de granulação mais proeminente, considerado exuberante (Figura 1), presente até o momento final das observações. Sete animais mostraram epitelização junto aos bordos da ferida. Estes aspectos foram observáveis a partir do 20º dia (Figura 2).



Figura 1: Aspectos lateral (L) e dorsal (D) do tecido de granulação exuberante neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 20 dias após a cirurgia (animal 10).

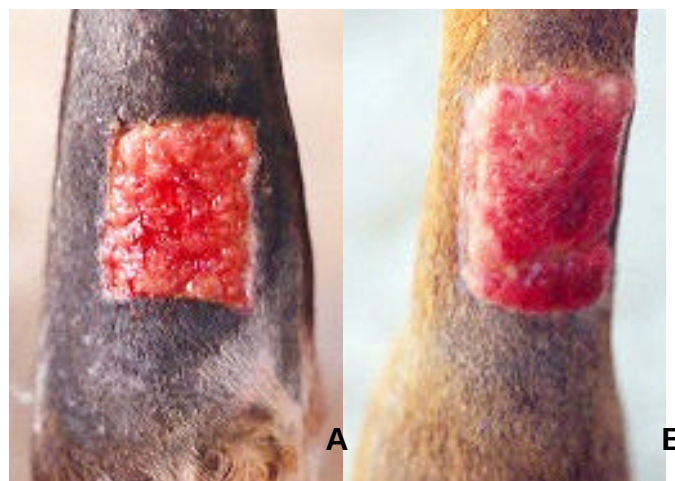


Figura 2: **A** - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 10 dias após a cirurgia; **B** - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 20 dias após a cirurgia.

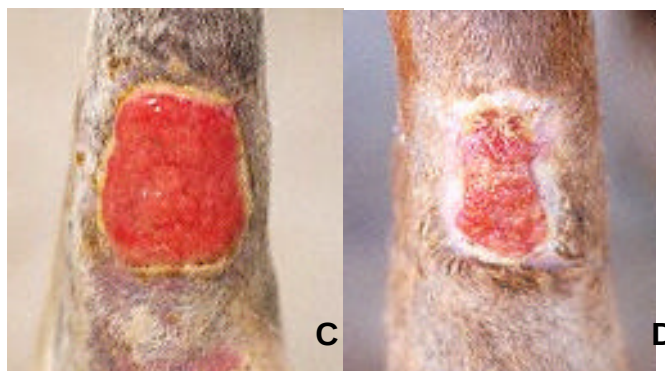


Figura 3: **C** - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 30 dias após a cirurgia; **D** - Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 40 dias após a cirurgia.



Figura 4: Aspecto dorsal do tecido neoformado na região da ressecção do tendão extensor digital longo, 40 dias após a cirurgia, o qual teve maior retração da ferida (animal 07).

Mensuração Planimétrica das Lesões

Os valores obtidos das mensurações das lesões dos 10 animais, realizadas imediatamente após a cirurgia, a cada 10 dias e no dia do restabelecimento funcional do membro, estão apresentadas na tabela 1, observadas com as respectivas médias (Figura 2). Somente o animal 7 mostrou mensuração aos 50 dias prévia ao momento final.

Tabela 1: Superfície (cm²) das feridas nos diferentes momentos (dias) nos 10 animais, com média e desvio padrão para os momentos (DP – desvio padrão / RF – dia do restabelecimento funcional).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	MÉDIA	DP
0	22,0	22,0	25,0	22,0	20,0	17,0	21,0	20,0	20,5	23,0	21,25	2,12
10	30,0	47,0	35,0	32,0	31,0	24,0	33,0	33,0	21,0	38,0	32,4	7,15
20	42,0	39,0	37,0	29,0	24,0	31,0	30,0	30,5	28,5	40,0	33,1	5,95
30	51,0	29,0	24,0	25,0	13,0	19,5	14,0	21,0	31,0	44,0	27,15	12,27
40	31,0	29,0	21,0	14,0	6,0	10,0	8,0	14,0	33,5	32,0	19,85	10,75
50	-	-	-	-	-	-	4,5	-	-	-	*	*
RF	34,0	27,0	17,0	9,0	4,0	10,0	4,0	12,0	23,5	31,0	17,15	11,07

* valor único desconsiderado

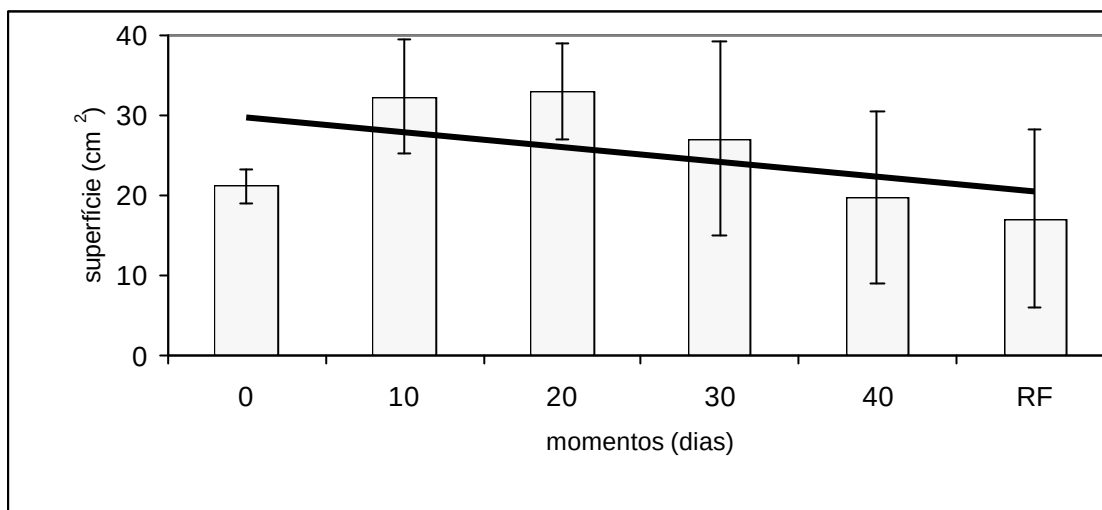


Figura 5: Valores médios das superfícies das lesões (cm²) nos diferentes momentos, adicionado o desvio padrão para cada momento e linha de tendência (RF – dia do restabelecimento funcional).

Tempo de Restabelecimento Funcional do Tendão Extensor Digital Longo

O restabelecimento funcional do membro operado ocorreu variando entre 41 e 53 dias, com tempo médio de 45,9 dias, apresentado na tabela 2.

Tabela 2: Tempo total (T) (dias), de cada animal para o restabelecimento funcional do membro submetido à ressecção parcial do tendão extensor digital longo, com a média e desvio padrão (DP).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	média	DP
T	45	45	45	45	50	41	53	43	47	45	45,9	3,41

Exame Ultra-Sonográfico

Os exames ultra-sonográficos obtidos no pré-operatório, mostraram ecogenicidade regular e integridade no paralelismo das fibras colágenas, característicos da integridade do tendão extensor digital longo.

Os exames em todos os animais eram iniciados colocando-se o transdutor sobre a lesão, obtendo-se as imagens transversais, analisando-se as porções proximal, média e distal da região, seguindo a vista longitudinal destas porções, buscando-se ainda as transições proximal e distal entre o tendão e o tecido neoformado.

Os resultados obtidos nos exames ultra-sonográficos nos tecidos neoformados, realizados após 15 dias do procedimento cirúrgico, mostraram que em todos os animais houve um escore de ecogenicidade de grau 01, com predominância ecóica, com pontos anecóicos.

Os resultados obtidos após 30 dias do procedimento cirúrgico mostraram que todos os animais continuaram com o escore de grau 01, com discreta presença de pontos anecóicos.

Houve similaridade aos 45 dias (animais 5, 7 e 9) e o último exame no dia do restabelecimento funcional do membro. O exame ultra-sonográfico neste último momento foi semelhante a todos os animais, observando-se maior homogeneidade do tecido neoformado.

Durante a realização dos exames ultra-sonográficos após 15 dias do procedimento cirúrgico em “imagem real” em movimento, pode observar a presença intensa da formação de neovascularização em todos os animais, pela movimentação de líquidos no tecido neoformado. Após 30 dias do procedimento cirúrgico e até o momento final quando ocorreu o restabelecimento funcional do

membro, as imagens sugestivas de neovascularização estavam presentes em menor intensidade.

Não observou-se paralelismo das fibras tendíneas considerados todos os momentos pós-operatórios em todos os animais.

As transições proximal e distal entre o tendão e o tecido neoformado foram observáveis em todos os momentos pós-operatórios. As Figuras 3 a 6 que seguem apresentam aspectos dos exames ultra-sonográficos do animal 4, nos diferentes momentos.

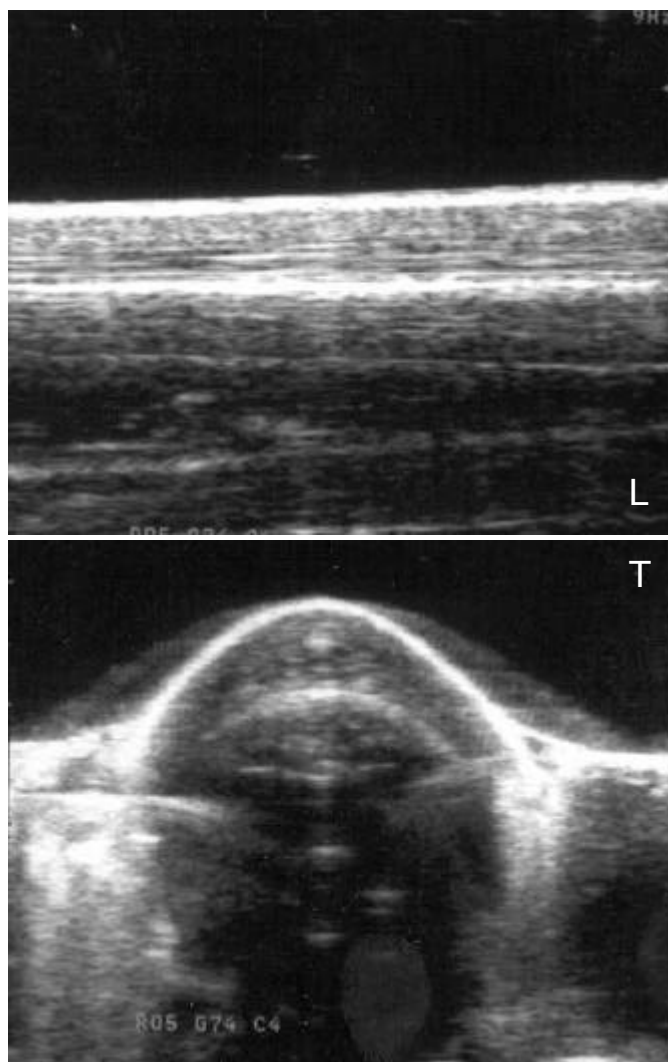


Figura 6: Imagens ultra-sonográficas do tendão extensor digital longo íntegro no momento pré-operatório (**L** – longitudinal / **T** – transversal).

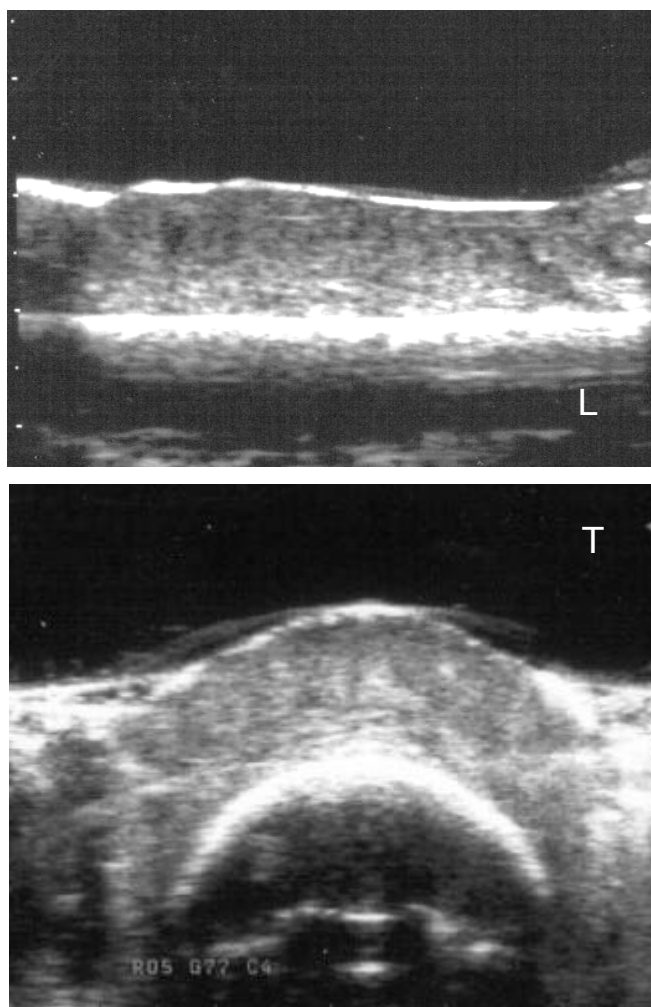


Figura 7: Imagens ultra-sonográficas do tecido neoformado, 15 dias após a cirurgia (**L** – longitudinal / **T** – transversal).

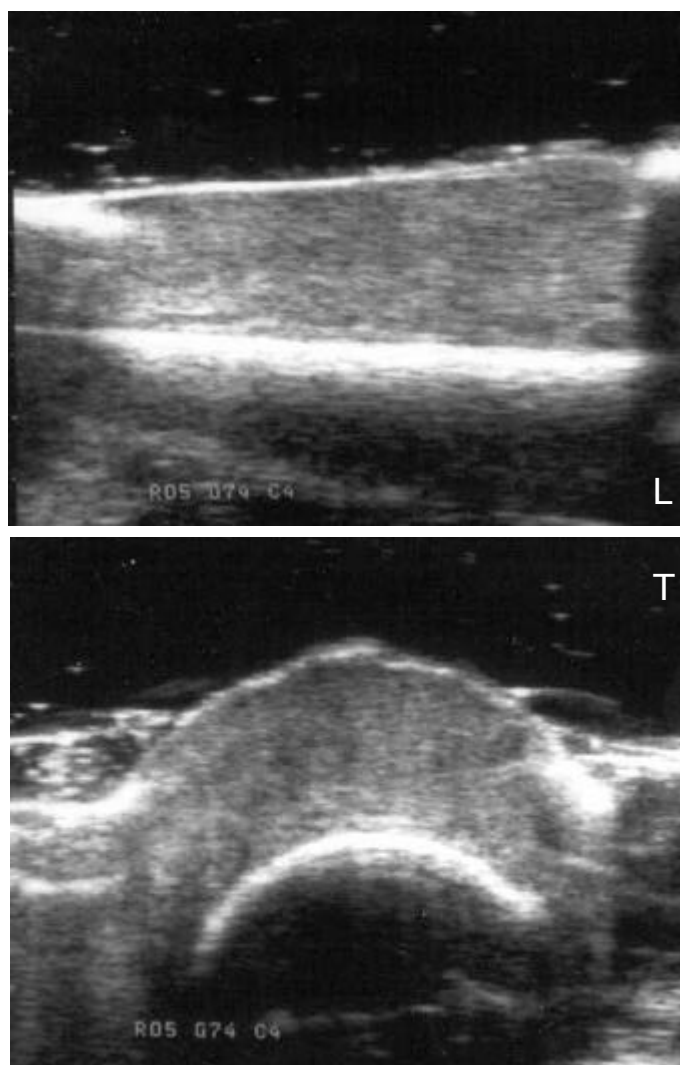


Figura 8: Imagens ultra-sonográficas do tecido neoformado, 30 dias após a cirurgia (**L** – longitudinal / **T** – transversal).

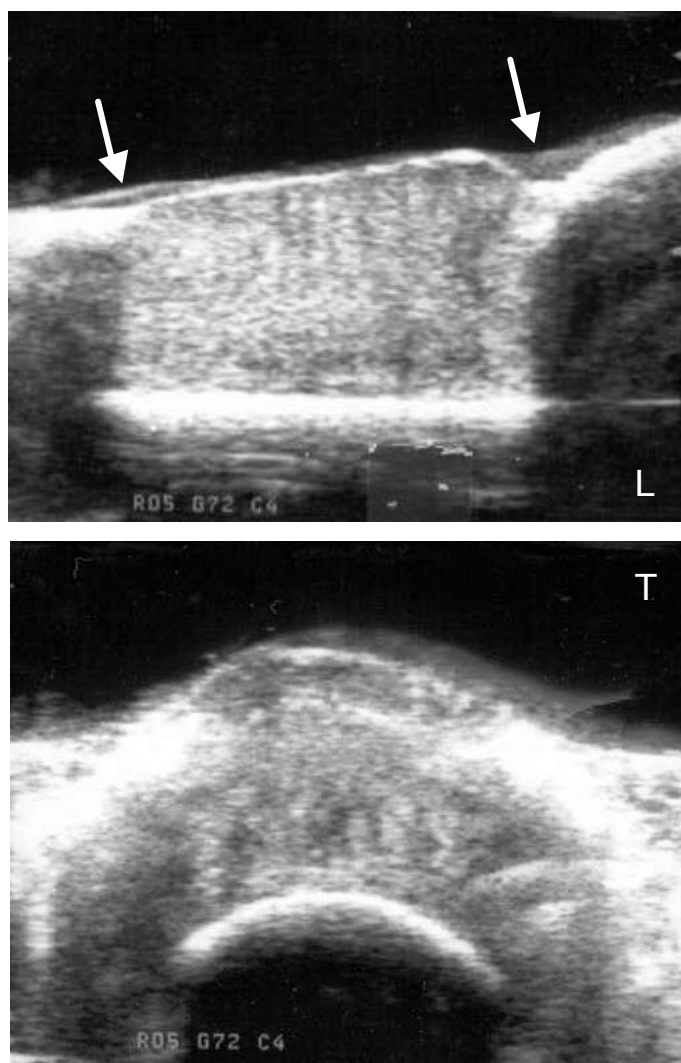


Figura 9: Imagens ultra-sonográficas do tecido neoformado, 45 dias após a cirurgia, no momento final com o restabelecimento funcional do membro (**L** – longitudinal / **T** – transversal / **setas** - transição entre o tendão e o tecido neoformado).

Histopatologia

Os resultados obtidos dos cortes histológicos foram semelhantes em todos os animais.

Na transição distal entre o tendão e o tecido neoformado, observou-se vascularização acentuada, manifesta pela presença de grande número de capilares, arteríolas e vênulas de diferentes calibres. O tecido intersticial ao redor destas estruturas vasculares mostrou edema discreto.

A biópsia da região distal do tecido neoformado mostrou superfície ulcerada com epitélio acantótico nos bordos. Abaixo observou-se tecido de granulação composto por grande número de fibroblastos e presença discreta de fibras colágenas com arranjo paralelo, vascularizado e com edema intersticial. O infiltrado difuso presente compôs-se predominantemente por neutrófilos, observados ainda raros mononucleares e eosinófilos. Nas regiões mais profundas o tecido de granulação mostrou presença marcante de fibras colágenas e redução acentuada da vascularização, com infiltrado composto por mononucleares, perivascular e de grau moderado.

O material obtido da região média da ferida, apresentou superfície ulcerada recoberta por restos necróticos. Abaixo, observou-se tecido de granulação composto por grande número de fibroblastos e presença discreta de fibras colágenas com arranjo paralelo, vascularização acentuada e edema intersticial moderado. No infiltrado difuso, composto predominantemente por neutrófilos, observou-se raros mononucleares e eosinófilos. Nas regiões mais profundas o tecido de granulação mostrou presença marcante de fibras colágenas e redução acentuada da vascularização, com infiltrado composto por mononucleares.

A análise do material da região proximal da ferida revelou superfície ulcerada recoberta por restos necróticos. Abaixo observou-se tecido de granulação composto por grande número de fibroblastos e presença discreta de fibras colágenas com arranjo paralelo, com vascularização acentuada e edema intersticial moderado. O infiltrado presente nesta região mostrou distribuição difusa, composto predominantemente por neutrófilos, observando-se raros mononucleares e eosinófilos. Nas regiões mais profundas o tecido de granulação mostrou presença marcante de fibras colágenas e redução acentuada da vascularização e infiltrado mononuclear perivascular e de grau moderado.

Os exames dos fragmentos das transições proximais entre tendão e tecido neoformado mostraram vascularização acentuada no tendão, com grande número de capilares, arteríolas e vênulas de diferentes calibres, com tecido intersticial perivascular discretamente edemaciado.

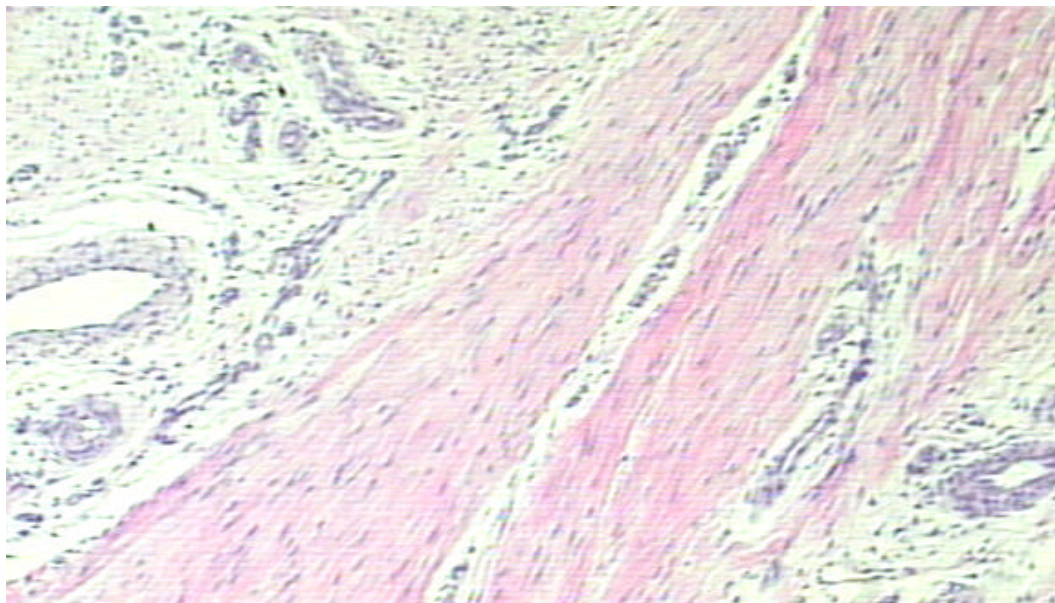


Figura 10: Região de Transição Proximal – tendão envolvido por tecido de granulação que mostra edema perivascular discreto e infiltrado mononuclear difuso (H&E 100 X).

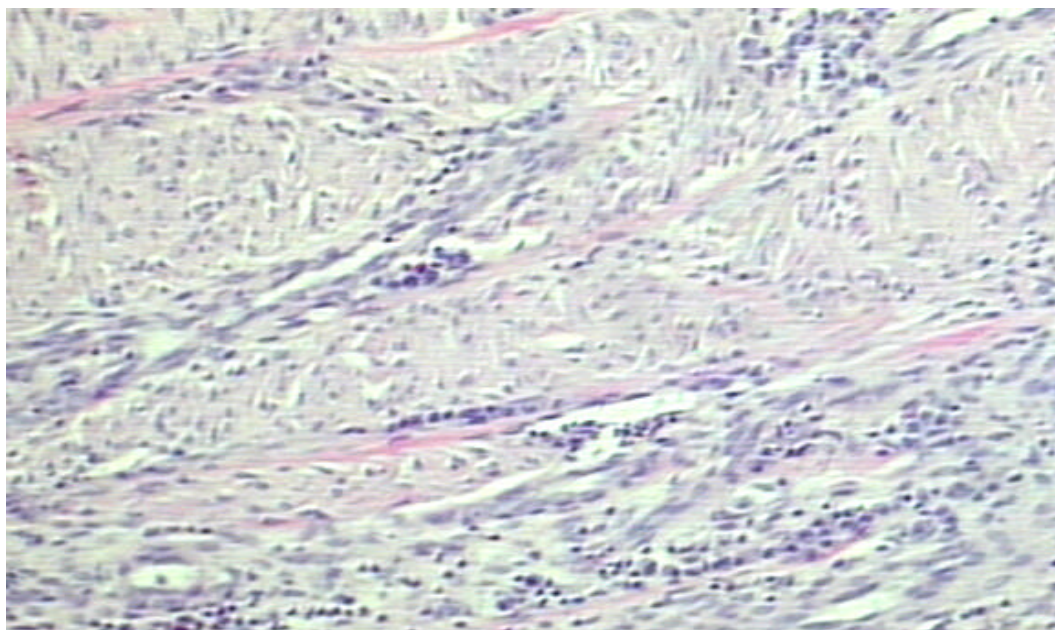


Figura 11: Região Central da Ferida – tecido de granulação composto por fibras colágenas que mostram arranjo paralelo. Observa-se ainda a presença de infiltrado mononuclear perivascular (H&E 200 X).

4. DISCUSSÃO

O tendão extensor digital longo representa estrutura primordial na locomoção, destacada a elevação e o avanço do membro, permitindo a regularidade desta função. Na ruptura tendínea deste, a disfunção locomotora torna-se evidente com os sinais voltados à impossibilidade extensora digital (BLOOM & FAWCETT, 1975, STASHAK, 1987 e WYN-JONES, 1988, THOMASSIAN, 1996, AUER & STICK, 1999), semelhante ao observado neste experimento onde se procedeu a ressecção parcial do tendão extensor digital longo.

Neste experimento não foi possível observar a ocorrência de deformidades flexoras decorrentes de postura incorreta do membro secundária à ruptura tendínea (STASHAK, 1987, WYN-JONES, 1988). A aplicação de tala imediatamente após a produção da ressecção tendínea aparentemente impediu tal decorrência indesejável.

As feridas oriundas das lesões induzidas na ressecção parcial aplicada, mostraram evolução semelhante à cicatrização por segunda intenção descrita para a pele (WLUDARSKI & HUSSNI, 1998, HUSSNI et al., 2001), com uma fase inicial expansiva, aumentando a área, seguindo a retração a partir do 30º dia, seguindo em retração até o final das observações, não se concluindo a retração total da ferida acompanhada pela cicatrização total com epitelização, dados os propósitos do trabalho em intervir-se com biópsias no restabelecimento funcional e não se contemplando a observação até a cicatrização total.

A retração média das feridas mostrou redução da área entre os momentos 0 e final, transitando com aumento da área evidente a todos os animais aos 10 dias após a cirurgia. Ao considerar-se as linhas de força existentes na pele

(WISSDORF et al., 1998), justifica-se o aumento da área da ferida pela tração das partes separadas pela secção. Observa-se porém a ocorrência de quatro animais (animais 1, 2, 9 e 10) com aumento desta área entre o início e fim do experimento, sendo que três destes (animais 1, 2 e 10) apresentaram tecido de granulação exuberante, o que por si poderia aumentar a área de tecido na ferida, inibindo assim a retração centrípeta da ferida.

O aspecto das feridas, com o sangramento inicial, seguido da formação de tecido de granulação, com exsudação sero-fibrinosa, foi semelhante ao descrito por diferentes autores (AUER & STICK, 1999, MONTENEGRO & FRANCO, 1999, JONES et al., 1997), sendo que não se observou a presença de crostas protetoras nestas feridas, possivelmente pela presença constante de penso protetor inibitório do ressecamento da exsudação formadora de crosta por não permitir que a ferida tomasse contato com o ar. Isto se torna inevitável ao optar-se pelo penso protetor com tala, conflitando a necessidade de proteger-se a lesão com penso e permitir-se que esta mesma ferida sofra ventilação.

Os três animais portadores de tecido de granulação proeminente, reiteram as descrições das complicações da ruptura tendinosa (BAXTER, 1987, BELKNAP et al., 1993, JANSSON, 1995, FOLAND et al., 1991), com o surgimento de tecido de granulação exuberante, de origem multifatorial, altamente incidente nos eqüinos.

Na ruptura tendinosa aplicada neste trabalho com o emprego da ressecção parcial induzida, o restabelecimento funcional do membro ocorrido em média no 45º dia, compreendeu variação entre os animais estudados, estando coerente como descrito sobre o tempo total de restabelecimento, tempo este acima de 40 dias (STASHAK, 1987).

O restabelecimento funcional do membro ocorrido em média com 45,9 dias foi destacado em três animais a partir do 47º dia pós-operatório (animais 5, 7 e 9), numericamente semelhante mas não coincidentes com três animais que mostraram tecido de granulação exuberante na região da lesão (animais 1, 2 e 10), não se estabelecendo relação entre a quantidade de tecido neoformado e tempo total de restabelecimento funcional do membro.

Observando-se o tempo total de restabelecimento funcional do membro comparado com a retração da ferida entre os momentos 0 e final, estas foram inversamente proporcionais no animal 7, com maior diferença na retração da ferida entre os momentos e com maior tempo para o restabelecimento funcional. O animal 1 mostrou maior diferença com expansão da área da ferida e tempo total de restabelecimento funcional próximo à média (45 dias), impossibilitando-se estabelecer relação entre estes dois aspectos.

Os exames ultra-sonográficos revelaram a integridade dos tendões antes das cirurgias, seguindo as observações nos demais momentos com tecido neoformado, em organização, vascularizado e irregular, diferindo significativamente do tendão original (REEF et al., 1988). A graduação aplicada segundo GENOVESE et al. (1986), foi útil como parâmetro, sem entretanto substituir a descrição dos exames, não mostrando-se absolutamente ideal para as avaliações pós-operatórias, tratando-se de metodologia direcionada principalmente a lesões tendíneas inflamatórias.

Os exames histopatológicos revelaram tecido neoformado em evolução para a cicatrização (HUSSNI et al., 2001, JUBB et al., 1993) nas diferentes partes analisadas, com deposição colágena, vascularização, infiltrado leucocitário, com destaque ao discreto realinhamento com fibras colágenas nas transições entre o

tendão e o tecido neoformado, indicativo de possibilidade reorganização tendínea. Tal aspecto não foi detectável pelos exames ultra-sonográficos, salientando os exames histopatológicos como de maior precisão neste aspecto. Salienta-se neste trabalho, a não observação de relação entre os aspectos histológicos encontrados nos tecidos neoformados com os aspectos macroscópicos das lesões, referente à quantidade de tecido de granulação ao considerar-se os três animais com exuberância deste tecido.

Considerando-se a similaridade histopatológica da análise realizada nos dez animais, não se permite relacionar a histopatologia com o tempo total de restabelecimento do membro operado, que variou entre 41 e 53 dias (respectivamente, animais 6 e 7).

As colorações Hematoxilina-eosina e Tricrômio de Masson utilizados permitiram boa avaliação dos tecidos estudados, ficando porém a indicação de pesquisar-se nestes exames o método de Picrosirius Red (ALVES, 1998), ora não utilizada.

O prognóstico da ruptura de tendões é descrito como desfavorável quando se refere aos flexores digitais por suportarem o peso do animal parado e à locomoção, enquanto o prognóstico é favorável para a ruptura dos tendões extensores que suportam somente o peso do membro durante a locomoção, na fase de elevação (STASHAK, 1987, FOLAND et al., 1991). Neste trabalho não comparou-se tendões flexores com extensores, observando-se porém o restabelecimento funcional do tendão extensor digital longo em todos os animais operados.

O restabelecimento funcional nas rupturas de tendões extensor nos eqüinos visa o retorno do animal à atividade esportiva anteriormente

desempenhada, com índice de recuperação de 80% (BELKNAP et al., 1993), aspecto este não estudado neste trabalho, onde o restabelecimento funcional foi considerado em locomoção a passo e não se avaliou o animal em atividade esportiva.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que se desenvolveu este experimento, é possível concluir:

- O tecido neoformado em organização no local da ressecção do tendão extensor digital longo restabelece a função tendínea e do membro operado.
- O exame ultra-sonográfico dos tendões é eficiente, permitindo observações estruturais em procedimento não invasivo.
- Os exames histopatológicos possibilitam detalhamento na análise estrutural de tecidos, com precisão superior a avaliação clínica e a ultra-sonografia.
- O conjunto de avaliações clínica, ultra-sonográfica e histopatológica possibilitam estudar-se satisfatoriamente a cicatrização e o restabelecimento estrutural e funcional de tendões.

6. REFERÊNCIAS

- ALVES, A.L.G. **Influência da beta-aminopropionitrila associada à atividade física na reparação tendínea de eqüinos após agressão pela colagenase. Análise ultra-sonográfica e morfológica.** Botucatu, 1998. 92p. 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 beta-aminopropionitril 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.
- BAXTER, G.M. Retrospective study of lower limb wounds involving tendons, tendon sheaths or joints. In: ANNUAL CONVENTION, 33, 1987. **Proceedings...**, 1987. p.715-28.
- 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.
- BERGMAN, J.G.H.E., VAN LAAR, P., HOEIJMAKERS, M. Clinical efficacy of vedaprofen in dogs suffering from disorders of the musculoskeletal system. **Vet. Q.**, v.19, suppl. 1, p.28-9, 1997.

- BERTONE, A.A., STASHAK, T.S., SMITH, F.W., NORRDIN, R.W. A comparison of repair methods for gap healing in equine flexor tendon. **Vet. Surg.**, v.19, p.254-65, 1990.
- BERTONE, A.L. Tendons lacerations. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.11, p.239-314, 1995.
- BLOOM, N., FAWEETT, D.N. **A textbook of histology**. 10.ed.Philadelphia: WB Saunders Company,1975.
- BROWN, M.P., POOL, R.R. Experimental and clinical investigations of the use of carbon fiber sutures in equine tendon repair. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.182, p.956-66, 1983.
- BUDRAS, K-D., RÖCK, S. **Atlas der anatomie des Pferdes: Lehrbuch für Tierärzte und Studierende**. 2. ed. Hannover: Schlütersche, 1994. 144p.
- COTRAN, R.S., KUMAR, V., ROBBINS, S.L. **Pathologic basis of disease**. 6 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1999. 1425p.
- DENOIX, J.M. Diagnostic techniques for identification and documentation of tendon and ligament injuries. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.10, p.365-407, 1994.
- DYSON, S.J. The musculoskeletal system. In: ROBINSON, N.E. **Current therapy in equine medicine**. 4. ed. Philadelphia: Saunders, 1997. p.1-137.
- FACKELMAN, G.E. The nature of tendon damage and its repair. **Equine Vet. J.**, v.5, p.141-9, 1973.
- FLECKER, R.H., WAGNER, P.C. Therapy and corrective shoeing for equine tendon disorders. **Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.**, v.8, p.970-6, 1986.
-

- 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.
- GENOVESE, R.L., RANTANEN, N.W., HAUSER, M.L. et al. Diagnosis ultrasonography of equine limbs. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.2, p.127-44, 1986.
- GENOVESE, R.L., RANTANEN, N.W., SIMPSON, B.S. The use of ultrasonography in the diagnosis and management of the injuries to the equine limb. **Compend. Cont. Educ. Pract. Vet.**, v.9, p.945-55, 1987.
- GOODSHIP, A.E., BIRSH, H.L., WILSON, A.M. The patolobiology and repair of tendon and ligament injury. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**, v.10, p.323-49, 1994.
- HUSSNI, C.A., WLUDARSKI, A.R.L., NICOLETTI, J.L.M., THOMASSIAN, A., ALVES, A.L.G., FIGUEIREDO, L.M.A.DE, CURI, P.R. Comparação entre timerosal, glicerina iodada e iodo polivinipirrolidona com açúcar, na cicatrização de pele em equinos. **Arq. Ciên.Vet.Zool.**, v.4, p.109-17, 2001.
- JANSSON, N. Digital extensor tendon lacerations in horses: a retrospective evaluation of 22 cases. **J. Equine Vet. Sci.**, v.15, p.537-40, 1995.
- JONES, C.J., HUNT, R.D., KING, N.W. **Veterinary pathology**. 6.ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1997. 1392p.
- JUBB, K.V.J., KENNEDY, P.C., PALMER, N. **Pathology of domestic animal**, 4.ed. London: Academic Press. 1993, v.1, p.263.

- MacALLISTER, C.G., MORGAN, S.J., BORNE, A.T., POLLET, R.A. Comparasion of adverse effects of phenylbutazone, flunixin meglumine, and ketoprofen in horses. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.202, p.71-7, 1993.
- MacALLISTER, C.G. Nonsteroidal antinflammatory drugs: Their mechanism of action and clinical uses in horses. **Vet. Med.**, p.237-40, 1994
- McCULLAGH, K.G., GOODSHIP, A.E., SILVER, I.A. Tendon injuries and their treatment in the horse. **Vet. Rec.**, v.105, p.54-7, 1979.
- MONTENEGRO, M.R., FRANCO, M. **Patologia processos gerais**. 4. ed. São Paulo: Atheneu, 1999. 320p.
- NIXON, A.J., SYASHAK, T.S., SMITH, F.W., NORRDIN, R.W. Comparison of carbon fiber and nylon suture for repair of transected flexor tendons in the horse. **Equine Vet. J.**, v.16, p.93-102, 1984.
- PEACOCK, E. Physiology of tendon repair. **Am. J. Surg.**, v.109, p.283-6, 1965.
- REEF, V.B., MARTIN, B.B., ELSE, A. Types of tendon and ligaments injuries detected with diagnostic ultrasound. Description and follow-up ANNUAL CONVENTION AMERICAN ASSOCIATION EQUINE PRACTICE, 34, 1988. **Proceedings...**, 1988. p.245-8.
- 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., Mc ALLISTER, E.S. **Equine medicine and surgery**. 3.ed. Santa Barbara: American Veterinary Publications, 1982. p.1071-88.

- SILVER, I.A., BROWN, P.N., GOODSHIP, A.E., et al. A clinical and experimental study of tendon injury, healing and treatment in the horse. **Equine Vet. J.**, v.15, suppl. 1. p.1-43, 1983.
- SMITH, K.W., WELBON, P.M. The physiology of normal tendon and ligament. In: DUBAI INTERNATIONAL EQUINE SYMPOSIUM, 1996, Dubai. **Proceedings...DUBAI**, 1996.
- SPINOSA, H.S., GÓRNIK, S.L., BERNARDI, M.M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 545p.
- STASHAK, T.S. **Adams lameness in horses**. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1987. p.764.
- STASHAK, T.S. Management of wounds associated with tendons, paratendons, and tendon sheaths. In: STASHAK, T.S. **Equine wound management**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991. p.238-57.
- THOMASSIAN, A. **Enfermidades dos cavalos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1996. 643p.
- TURNER, AS. Surgery of tendons and ligaments in large animal. In: JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia: WB Saunders Company, 1984. p. 917-29.
- VAUGHAN, L.C., EDWARDS, G.B., GERRING, E.L. Tendon injuries in horses treated with carbon fibre implants. **Equine Vet. J.**, v.17, p.45-50, 1985.
- VOLNEI, W.G., SIQUEIRA, W.C. **Histotecnologia básica**. 2.ed., 1981, p.236.
- WAGNER, P.C., SHIRES, G.M. Laceration of flexor tendons in the horse: treatment to maximize athletic function. **Equine Pract.**, v.8, p.10-4, 1986.

- WATKINS, J.P., AUER, J.A., GAY, S., MORGAN, S.J. Healing of surgically created defects in the equine superficial digital flexor tendon: collagen-type transformation and tissue morphologic reorganization. **Am. J. Vet. Res.**, v.46, p.2091-6, 1985.
- WATKINS, J.P. Treatment principles of tendon disorders. In: AUER, J.A. **Equine surgery**. Philadelphia: WB Saunders Company, 1992. p.916-24.
- WLUDARSKI, A.R.L., HUSSNI, C.A. Avaliação de diferentes produtos tópicos na cicatrização de pele em eqüinos. 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. 628p.
- WYN-JONES, G. Tendon injuries. In: **Equine lameness**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1988. p.224-36.

RESUMO

GIANINI,C.G. Restabelecimento funcional do tendão extensor digital longo submetido à tenectomia em eqüinos: observação macroscópica, ultra-sonográfica e histopatológica, 2003 40 p. Dissertação (mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP.

Com o objetivo de se estudar o tendão extensor digital longo no seu restabelecimento funcional, foram utilizados 10 eqüinos, submetidos à ressecção parcial do tendão extensor digital longo. A ocorrência do restabelecimento da função do tendão foi considerada quando o membro operado apresentou capacidade de elevar e avançar o membro operado, em locomoção a passo. As observações ultra-ultra-sonográficas foram realizadas nos momentos pré-operatório, a cada 15 dias e no dia do restabelecimento da capacidade funcional. A avaliação macroscópica quanto ao aspecto e características da ferida, foi realizada a cada 48 horas até o momento do restabelecimento funcional do tendão. A mensuração das lesões feita por planimetria, iniciou-se no dia da cirurgia e repetiu-se a cada 10 dias, até o restabelecimento funcional do membro. Biópsias das lesões e tecidos neoformados foram realizadas no dia do restabelecimento funcional do membro. O restabelecimento funcional do membro submetido à ressecção parcial do tendão deu-se em média no 45º dia, com as feridas apresentando aspecto granulomatoso tendo evoluído com evidente retração, sem epitelização da lesão. O acompanhamento ultra-sonográfico revelou evolução cicatricial das lesões, com tecido de preenchimento de densidade variável e intensa neovascularização, sem mostrar reorganização estrutural do tendão. À histopatologia observou-se tecido neoformado, vascularizado, com infiltrado leucocitário e deposição colágena, sem completa epitelização. O tecido cicatricial formado na região da ressecção do tendão, imaturo e sem a organização estrutural do tendão normal, mostrou-se suficiente para o restabelecimento funcional do membro operado

Palavras-chave: eqüinos, tendão extensor digital longo, ruptura de tendão, cicatrização

ABSTRACT

GIANINI, C.G. Functional restoration of the long digital extensor tendon after tenectomy in horses: macroscopic, ultrasonographic and histopathological observation, 2003 40p. Dissertação (mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP.

The objective of this work was to study the long digital extensor tendon in its functional restoration. Ten equines have been undergone long digital extensor tendon partial resection. The tendon function has been considered restored when the operated limb showed ability to lift and go forward under walk locomotion. The ultrasonographic examination has been performed prior to surgery, every 15 days and at the functional ability restoration day. The macroscopic evaluation relating to the wound characteristic and aspect has been carried out every 48 hours up to the tendon functional restoration. The lesion measurement by planimetry has been initiated at the surgery day and repeated every 10 days up to the limb functional restoration. Lesion and newly formed tissue biopsies have been performed at the limb functional restoration day. The functional restoration of the limb under tendon partial resection has occurred around the 45th day, with the wounds showing granulomatous aspect, evolved with clear retraction, without lesion epithelization. The ultrasonographic follow-up revealed lesion healing with newly formed tissues with variable density and high neovascularization without tendon structural reorganization. The histopathology has shown newly formed vascularized tissue, with leukocytic infiltrate and collagenous deposition without full epithelization. The cicatrization tissue formed in the resection region of the tendon, immature and without the structural organization of the normal tendon, has shown to be able to functional restoration of the operated limb.

Key-words: equines, long digital extensor tendon, tendon rupture, healing.