

## TENOPLASTIA EXPERIMENTAL DO CALCÂNEO EM CÃES COM PERITÔNIO BOVINO CONSERVADO EM GLICERINA

### EXPERIMENTAL CALCANEAL TENOPLASTY IN DOGS WITH BOVINE PERITONEUM CONSERVED IN GLYCEROL

João Moreira da Costa Neto<sup>1</sup>, Carlos Roberto Daleck<sup>2</sup>, Antonio Carlos Alessi<sup>3</sup>,  
Celso Sanches Bracciali<sup>4</sup>

#### RESUMO

No presente estudo, avaliou-se a eficácia do emprego do peritônio bovino, conservado em glicerina a 98%, no reparo de lesões induzidas no tendão calcâneo (TC) de cães, quando um fragmento de aproximadamente 1cm do TC foi excisado e o espaço resultante preenchido por um fragmento de peritônio. Foram utilizados 21 cães, pesando entre 10 e 15kg, divididos em 7 grupos de 3, sacrificados aos 02, 07, 15, 30, 60, 90 e 120 dias de pós-operatório. Analisaram-se os aspectos clínico-cirúrgicos referentes à recuperação funcional motora, bem como, a integração do peritônio com o tecido tendíneo mediante avaliação macroscópica, por microscopia óptica e por microscopia eletrônica de varredura. Clinicamente, verificou-se que, por volta do 55º dia de pós-operatório, os animais já apresentavam deambulação normal e que o "neotendão" apresentou resistência suficiente para suportar o estresse normalmente aplicado ao TC. Microscopicamente, o peritônio implantado esteve presente em todos os períodos de observação. Proliferação fibroblástica e neoformação vascular foram observadas de forma incipiente no segundo dia; entretanto, no sétimo dia de pós-operatório, esta condição foi exacerbada. Com a evolução, as fibras de peritônio tendiam a se dissociar, entrando em estreita associação com fibras conjuntivas, fibroblastos e colágeno. Aos 30, 60, 90 e 120 dias de pós-operatório, notava-se maior presença de colágeno que se tornava cada vez mais organizado. Concluiu-se que o peritônio estimulou uma rápida deposição de tecido conjuntivo com mínima reação inflamatória, sendo incorporado ao tecido cicatricial e servindo como alicerce para o desenvolvimento de um novo tecido, restabelecendo assim a estrutura do tendão.

**Palavras-chave:** cirurgia, tendão calcâneo, cães, peritônio.

#### SUMMARY

The purpose of this study was to evaluate experimentally the efficacy of the use of bovine peritoneum conserved in 98% glycerin to reconstruct calcaneal tendon lesions induced in dogs. Twenty one mongrel dogs, weighing between 10-15kg were used and divided in seven different groups. Post-mortem evaluation was made on days 02, 07, 15, 30, 60, 90 and 120 after surgery. The animals had a 1cm segmental defect created on the calcaneal tendon which was then repaired with the graft. After removal of the segment of the calcaneal tendon the resultant gap was filled with the graft wrapped around the edges in a circumferencial manner then sutured into place with 4-0 mononylon. Fifty five days later animals were presenting weight bearing on the operated limb and with no signs of lameness. Microscopical findings revealed the presence of the bovine peritoneum graft during the whole experiment. Minimal capillary and fibroblastic proliferation was observed on the second day post-op which was increased after seven days. By the 15<sup>th</sup> day post-op, fibroblastic proliferation, collagen and connective tissue fibres were observed in the graft. At the final stage, the graft appeared as a relatively mature tendon characterized by connective tissue organization oriented longitudinally. The graft stimulated a fast local inflammation and deposit of connective tissue and served as a scaffold for a new tendon-like tissue formation.

**Key words:** surgery - calcaneal tendon - dog - peritoneum.

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Professor Assistente, Departamento de Clínicas Veterinárias, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal da Paraíba, Patos, PB. Aluno de Pós-graduação (Doutorado) em Cirurgia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, Botucatu, SP.

<sup>2</sup>Médico Veterinário, Professor Assistente, Doutor, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal. UNESP. Rodovia Carlos Tonnan, km 05, 14.870.000, Jaboticabal, SP. E-mail: daleck@fcav.unesp.br, Autor para correspondência.

<sup>3</sup>Médico Veterinário, Professor Adjunto, Departamento de Patologia Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP.

<sup>4</sup>Professor Assistente, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária, Universidade de Marília, Marília, SP.

## INTRODUÇÃO

A constante preocupação em tentar minimizar os danos decorrentes das injúrias tendíneas tem levado ao desenvolvimento de inúmeras pesquisas com o intuito de encontrar um material adequado à cicatrização tendínea, com resistência suficiente, sem alterar seu comprimento e manter a capacidade de deslizamento, principalmente em situações em que há perda de substância com conseqüente não união das extremidades tendíneas. A ruptura do tendão calcâneo, que figura como uma das mais freqüentes injúrias tendíneas observadas no cão, geralmente, apresenta esse tipo de problema.

As membranas biológicas têm sido amplamente utilizadas para reparo de várias alterações anatômicas e patológicas nas diferentes espécies (PIGOSSI, 1964; ALVARENGA, 1977; ALVARENGA *et al.*, 1980; DALECK, 1986; RANZANI, 1986; LANTZMAN, 1986; DALECK *et al.*, 1988; DALECK *et al.*, 1992; ALMEIDA, 1996). Porém, sua utilização em tendões e ligamentos, particularmente no tendão calcâneo, ainda é pouco estudada. Destacam-se o emprego do transplante de fásia lata autólogo em cães por BRADEN (1976), pericárdio equino conservado em glicerina a 98% em coelhos por HOLZCHUH *et al.* (1990) e pericárdio bovino tratado pelo glutaraldeído em ratos por SILVARES (1990). Mais recentemente, BADYLAK *et al.* (1995) avaliaram as propriedades remodelantes da submucosa de intestino delgado de suíno como biomaterial para reconstrução do tendão calcâneo em cães.

Ainda no que concerne aos tratamentos cirúrgicos para rupturas do tendão calcâneo em cães, todos têm em comum a imobilização temporária da articulação társica em parcial extensão para diminuir a tensão e promover uma precoce revascularização. A imobilização dessa articulação num ângulo de aproximadamente 135 graus, com auxílio de um parafuso maleolar, passado através do tubérculo do calcâneo e fixado à porção distal da tibia foi o método mais empregado por diversos autores (BRADEN, 1974; BRADEN, 1976; TOMLINSON & MOORE, 1982; GILMORE, 1984; REINKE *et al.*, 1990), principalmente em cães de porte grande e obesos.

Este estudo tem por objetivo a avaliação experimental do emprego do peritônio bovino, conservado em glicerina a 98%, no reparo de lesões induzidas no tendão calcâneo de cães, visando à obtenção de informações sobre aspectos clínicos, cirúrgicos, recuperação funcional motora dos animais e sua integração com o tecido tendíneo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 21 cães, sem raça definida, adultos, com peso compreendido entre 10 e 15 quilogramas, clinicamente saudáveis. Divididos aleatoriamente em 7 grupos de três animais cada, submetidos a procedimento cirúrgico e sacrificados aos 02, 07, 15, 30, 60, 90 e 120 dias de pós-operatório. O peritônio utilizado foi obtido após abate de um bovino hígido em matadouro. Após a colheita, a membrana foi devidamente lavada em água corrente, acondicionada em frasco estéril, ao qual foi adicionado glicerina a 98% e mantida à temperatura ambiente. Estando apta para uso após um período mínimo de 30 dias.

Após jejum alimentar de 12 horas, os animais receberam antibioticoterapia à base de ampicilina benzatina na dosagem de 25mg/kg, por via subcutânea e medicação pré-anestésica (maleato de acepromazina) na dosagem de 0,1mg/kg, via intravenosa. Em seguida, foi realizada a tricotomia e limpeza da região a ser abordada. Para indução e manutenção da anestesia foi utilizado tiopental sódico a 2,5% , na dosagem de 12,5mg/kg por via intravenosa, com complementações no decorrer do ato operatório, mantendo o paciente no 2º plano do III estágio de Guedel.

Os retalhos de peritônio foram removidos do frasco de glicerina 10 minutos antes do implante e colocados em placa estéril contendo solução fisiológica, acrescida de povidona-iodo na concentração de 0,1%, sendo, em seguida, preparado um retalho de 2cm de comprimento por 1,5cm de largura.

O acesso ao tendão calcâneo e ao tubérculo do calcâneo foi feito mediante incisão de pele de aproximadamente 10cm de comprimento, realizada na região posterior da tibia, desde o terço médio desta até a porção proximal do tarso. Em seguida, realizou-se uma incisão de aproximadamente 2cm de comprimento na bolsa calcaneal do tendão do músculo flexor digital superficial, expondo-se assim o calcâneo. Com a articulação tibiotalar num ângulo de aproximadamente 135 graus, um orifício foi realizado na direção pósterio/anterior através do tubérculo do calcâneo e a tibia, onde foi introduzido um parafuso de aço inoxidável 304L autotarraxante. O tamanho e diâmetro do parafuso, assim como o diâmetro da broca, variaram de acordo com o tamanho do animal, empregando-se broca de 3,0mm para parafusos de 40,0mmx3,5mm, nos animais mais leves e broca de 3,5mm para parafusos de 50,0mmx4,2mm de diâmetro nos animais mais pesados.

Com o tendão calcâneo exposto, utilizaram-se duas agulhas hipodérmicas para demarcar e auxi-

liar a ressecção de um segmento de aproximadamente 1cm de comprimento junto a sua porção tendínea. Uma sutura de kessler modificada por Masson e Allen (ZUMIOTTI, 1993) com mononáilon 4-0 foi confeccionada para promover o alinhamento das extremidades tendíneas. O espaço resultante foi preenchido com o retalho de peritônio de maneira circunferencial, cobrindo 0,5cm de cada extremidade do tendão e fixado com mononáilon 4-0 através de pontos de reparo. Uma sutura simples contínua iniciada em uma das extremidades, unindo as bordas da membrana e terminando em outra extremidade foi confeccionada. Em seguida, duas suturas horizontais de colchoeiro foram passadas através do peritônio-tendão-peritônio em cada extremidade (figura 1). A bolsa calcaneal, o tecido subcutâneo e a fáscia profunda foram aproximados com fio catagute 2-0 e a pele suturada com fio mononáilon 3-0, com pontos simples separados.

Imediatamente após a cirurgia, aplicou-se um penso esparadrapado no membro operado. Os animais foram mantidos confinados individualmente em canis de 1m<sup>2</sup>, onde receberam antibiótico por mais nove dias. Naqueles animais em que o tempo de observação excedeu quatro semanas, após avaliação radiográfica, o parafuso foi removido e o membro permaneceu imobilizado com penso esparadrapado por mais 15 dias.

O exame clínico foi realizado em todos os animais diariamente, nos primeiros quinze dias e posteriormente, a cada semana até o final do período experimental, sendo feitas observações especialmente relacionadas à recuperação funcional motora. Todos os animais foram submetidos a exame radiográfico, para avaliação do tipo de imobilização empregado na articulação tíbio-társica, ao término do procedimento cirúrgico e aos trinta dias de pós-operatório, exceto àqueles sacrificados aos 07 e 15 dias de pós-operatório. Após o sacrifício dos animais nos tempos preestabelecidos, observações macroscópicas foram feitas acerca ou não de aderências e aspecto do enxerto, sendo em seguida realizada colheita de amostras para observação histológica por microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura. Para avaliação por microscopia óptica, foram coletadas três amostras de cada animal (áreas de transição proximal e distal e do segmento implantado), fixadas em formaldeído a 10%, inclusas em parafina, efetuando-se cortes histológicos em micrótomo comum, em secções de 5 micra de espessura. A coloração foi feita com Hematoxilina e Eosina (HE) e também pelo Tricrômio de Masson (TM). Para avaliação por microscopia eletrônica de varredura, uma amostra da área do segmento implantado de um animal de cada grupo, assim com uma amos-



Figura 1 - Tenoplastia do calcâneo com peritônio bovino conservado em glicerina. Aspecto final da fixação do peritônio bovino ao tendão calcâneo.

tra de peritônio conservado em glicerina, e uma amostra de tendão calcâneo normal foram coletadas. Após lavagem em solução tampão refrigerada de fosfato de sódio 0,1M (pH = 7,7), as amostras foram imersas em solução em glutaraldeído a 2% na solução tampão mencionada, por no mínimo 48 horas, posteriormente lavadas em solução tampão pura e submetidas à osmificação em tetróxido de ósmio a 1% em tampão fosfato 0,2M (pH = 7,7) refrigerado, durante uma a duas horas. A seguir, foram desidratadas em concentrações ascendentes de álcool etílico, utilizando-se como série gradual 30, 50, 70, 80, 95 e 100%. A secagem foi realizada em secador de ponto crítico à base de dióxido de carbono. Posteriormente, as amostras foram montadas em cilindro metálico e recobertas com liga de ouro paládio em metalizador JEOL, modelo 1100 e observadas e fotografadas em microscópio eletrônico de varredura, marca JEOL, modelo JSM 25SII.

## RESULTADOS

Todos os animais apresentaram evolução clínica satisfatória durante todo o período de observação para cada grupo. A recuperação funcional do membro, mostrou-se favorável, sendo observado no 55º dia de pós-operatório deambulação normal do membro operado, sem nenhum comprometimento clínico aparente. Ao exame radiográfico, não foi observada nenhuma alteração significativa que pudesse comprometer a articulação tíbio-társica. Evidenciando-se apenas pequena área de osteólise ao redor do parafuso em ambos os ossos, e moderada reação periosteal da tíbia e do tubérculo do calcâneo.

O exame macroscópico revelou aumento de volume local e aderências aos tecidos circunvizinhos, mais evidenciados nos primeiros períodos de

observação, diminuindo gradativamente com a evolução pós-operatória, de modo que nos animais sacrificados aos 60, 90 e 120 dias de pós-operatório, a aderência aos tecidos adjacentes era mínima ou ausente; o tendão apresentava-se uniforme, de espessura compatível com o tendão contra-lateral (figura 2), não se identificando a área de enxerto nem mesmo após corte longitudinal, sendo observado ainda um tecido de coloração esbranquiçado, denso, contínuo ao tendão.

A observação dos cortes histológicos mostrou que o peritônio implantado esteve presente em todos os períodos de observação. A proliferação fibroblástica e a neoformação vascular, presentes de forma incipiente aos dois dias, mostraram-se exuberantes já no sétimo dia de observação pós-operatória. A esse tempo, o peritônio mostrava-se infiltrado por células mononucleares. Com a evolução, as fibras de peritônio tendiam a se dissociar, entrando em estreita associação com fibras conjuntivas, fibroblastos e colágeno, cada vez mais organizado (figura 3). Constatou-se a presença de tecido cartilaginoso metaplásico de forma incipiente em duas amostras; em um animal de 90 dias e em outro de 120 dias de pós-operatório. Em nenhuma amostra foi verificada presença de depósitos minerais ou ossificação ectópica.

Ao exame por microscopia eletrônica de varredura, o tendão normal mostrou densa concentração de fibras finas, dispostas paralelamente, sem espaço entre elas, com praticamente ausência de outras estruturas. As fibras de peritônio normal mostraram-se mais espessas, também dispostas de forma paralela, ligeiramente dissociadas umas das outras. O "neotendão" mostrou disposição de fibras de maior espessura, tendendo à organização em paralelo (figura 4).

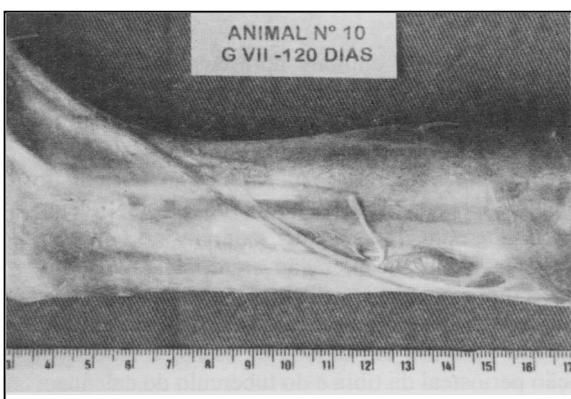


Figura 2 - Aspecto macroscópico do tendão calcâneo canino submetido à tenoplastia com peritônio bovino aos 120 dias de pós-operatório.



Figura 3 - Fotomicrografia de corte histológico do tendão calcâneo canino submetido à tenoplastia com peritônio bovino aos 120 dias de pós-operatório, evidenciando o peritônio (seta) envolto por denso tecido conjuntivo colagenizado com disposição e fibras colágenas paralelas ao peritônio. T.M., 100 x.

## DISCUSSÃO

A escolha do emprego do peritônio bovino conservado em glicerina a 98% baseou-se na ausência, de acordo com a literatura consultada, de trabalhos que fizessem menção à aplicação desta membrana biológica, na cirurgia reparadora de tendões, mais especificamente do tendão calcâneo. Apesar da

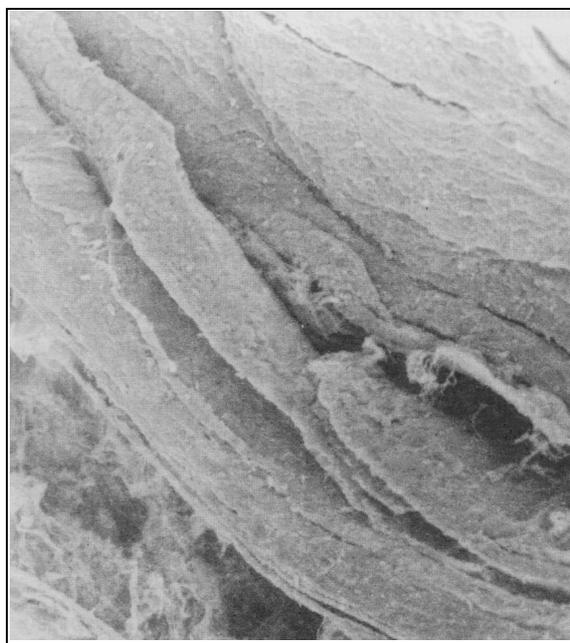


Figura 4 - Eletro-micrografia da área do enxerto do peritônio bovino conservado em glicerina no tendão calcâneo canino aos 120 dias de pós-operatório. Nota-se a organização do tecido conjuntivo (aumento 3.400 x).

utilização do transplante autólogo de fáschia lata para o reparo de defeitos crônicos do tendão calcâneo em cães, proposto por BRADEN (1976), ter apresentado resultados satisfatórios, o emprego de uma membrana biológica conservada em glicerina com o mesmo objetivo, poderia exercer a mesma função, com a vantagem de reduzir em muito o tempo operatório.

No tocante à técnica cirúrgica empregada, ao invés de optar-se por dois acessos cirúrgicos para exposição do tendão calcâneo e do tubérculo do calcâneo, como proposto por BRADEN (1976), optou-se por um único acesso, obtido através de uma incisão de, aproximadamente, 10cm de comprimento na face posterior da tibia, desde seu terço médio até a porção proximal do tarso, expondo-se assim ambas as estruturas. A realização de uma ampla incisão proporcionou boa exposição e manipulação do tendão, facilitando a abordagem ao tubérculo do calcâneo para perfuração do orifício e a inserção do parafuso.

A falha criada cirurgicamente, de aproximadamente 1cm, foi suficiente para a função requerida, ou seja, avaliar a capacidade do peritônio em orientar a cicatrização tendínea, uma vez que, neste caso, havia ausência de contração muscular e a falha foi realizada na porção tendínea do tendão. A utilização da sutura de Kessler, modificada por Masson e Allen (ZUMIOTTI, 1993) para evitar posterior contração muscular e proporcionar um melhor alinhamento das extremidades tendíneas, apresentou resultados satisfatórios, sendo de fácil aplicação e de mínimo comprometimento da circulação intrínseca do tendão.

A avaliação histológica e por microscopia eletrônica, assim como a avaliação macroscópica realizadas nos tempos experimentais preestabelecidos, permitiram uma maior compreensão do processo de regeneração do tendão calcâneo, tendo o peritônio bovino conservado em glicerina como suporte. A infiltração celular observada nos primeiros tempos de colheita foi provavelmente parte da resposta inflamatória à própria injúria. A proliferação fibroblástica, presente de forma incipiente desde a primeira colheita e evidente já no sétimo dia, juntamente com a neovascularização caracterizam a formação de tecido de granulação típico do processo de reparação tecidual e foram evidentes em todas as formas de avaliação. A partir dos 15 dias de pós-operatório, a diminuição do processo inflamatório e a presença cada vez maior de fibroblastos, já com deposição de colágeno, davam início ao processo de remodelamento, que nas colheitas posteriores traduziam-se por deposição organizada de colágeno, com fibras dispostas de forma longitudinal, entrando em estreita associação com as fibras de peritônio. A

partir daí, já havia a formação de um novo tecido, que com o tempo tornava-se mais organizado, principalmente após a retirada da imobilização interna e externa e reinício da não restrição de sustentação de peso. Aos 120 dias de pós-operatório, o “neotendão” constituía-se de tecido conjuntivo denso, com fibras colágenas orientadas longitudinalmente, de aspecto uniforme, consistente e de espessura semelhante ao tendão normal.

Observou-se que o peritônio, presente em todas as amostras analisadas, estimulou uma rápida deposição de tecido conjuntivo que começou a organizar-se ao longo do eixo de estresse, servindo de arcabouço para o desenvolvimento de um novo tecido e restabelecendo a estrutura do tendão. Esses achados são coerentes com os achados de estudos anteriores, em que o peritônio foi utilizado na reparação de outras estruturas como esôfago cervical (DALECK, 1986), diafragma torácico (DALECK *et al.* 1988) e diafragma pélvico (DALECK *et al.*, 1992) e semelhantes àqueles encontrados por outros autores (PIGOSSI, 1964; ALVARENGA, 1977; ALVARENGA *et al.*, 1980; RANZANI, 1986; LANTZMAN, 1986; ALMEIDA, 1996) quando empregaram outros tipos de membranas na reconstrução de diversas estruturas, reforçando o ponto de vista de ALVARENGA (1992) que afirma que elas são incorporadas sem se verificarem sinais de eliminação.

Neste estudo, ficou evidente que as fibras do peritônio apresentavam-se em estreita associação com fibras conjuntivas, fibroblastos e colágeno, e não eram destruídas e sim incorporadas, sendo encontradas entre abundantes feixes de fibras conjuntivas nas colheitas com 90 e 120 dia, divergindo dos achados observados por HOLZCHUH *et al.* (1990), que observaram intenso processo inflamatório com delaminação e destruição parcial do pericárdio por volta dos 30 dias de pós-operatório, tendo desaparecido totalmente aos 200 dias.

Estes resultados também divergem daqueles encontrados por SILVARES (1990) quando empregou o pericárdio tratado pelo glutaraldeído na reconstrução do tendão calcâneo em ratos e observou edema; severa resposta inflamatória local com exudação de neutrófilos e fibrina, havendo hialinização e fragmentação de fibras conjuntivas do pericárdio, fenômeno este que o autor denominou “necrose do enxerto”. Segundo o autor, a partir da sexta semana de pós-operatório, pouco ou nenhum resquício de enxerto foi encontrado, observando-se, ainda nesse tempo, sinais de metaplasia cartilaginosa, que por volta da nona semana deu lugar a vários focos de metaplasia óssea, acentuada a partir da décima segunda semana. No presente estudo, o processo in-

flamatório mostrou-se menos intenso, favorecendo à cicatrização. Tal observação justifica-se pela atenção estrita aos princípios da assepsia, manipulação e cuidados suaves aos tecidos, assim como pelas características inerentes ao peritônio. Os indícios de metaplasia cartilaginosa observados de forma incipiente em dois animais (90 e 120 dias) são compatíveis com o processo cicatricial, pois de acordo com PAYNE e TOMLINSON (1993) os tendões tendem a formar áreas de fibrocartilagem em regiões de elevada pressão. A ausência, nestes tempos, de depósitos minerais ou ossificação ectópica descartam a possibilidade de calcificação do “neotendão”.

O processo de integração do peritônio conservado em glicerina ao tecido tendíneo apresentou características semelhantes às encontradas por BADYLAK *et al.* (1995) quando avaliaram as propriedades remodelantes da submucosa intestinal de suíno no reparo do tendão calcâneo de cães. Analogamente, o processo de integração deu-se por neoformação vascular, invasão de células mesenquimais e organização de fibras colágenas. Porém, contrariamente ao peritônio, após estimular a deposição de tecido conjuntivo, o material foi destruído e removido do sítio de implante.

A utilização do peritônio bovino, conservado em glicerina a 98%, mediante a técnica cirúrgica empregada neste trabalho abre novas perspectivas para seu emprego na rotina cirúrgica, e representa uma opção na recuperação funcional do tendão calcâneo de cães, pois todos os animais após o 55º dia de pós-operatório recuperaram a função normal do membro operado.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que o peritônio bovino, conservado em glicerina a 98%, estimula rápida deposição de tecido conjuntivo com mínima reação inflamatória, não provoca nenhuma reação tipo corpo estranho e serve de alicerce para o desenvolvimento de um novo tecido, restabelecendo assim a estrutura do tendão calcâneo. O “neotendão”, do ponto de vista clínico, apresenta resistência suficiente para suportar o estresse normalmente aplicado ao tendão calcâneo comum de cães.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.L. **Reconstrução do esôfago cervical de cães com pericárdio de caprino conservado em glicerina a 98% ou refrigerado em solução fisiológica a 0,9%** - Estudo experimental. São Paulo - SP., 1996. 72 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Cirurgia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1996.
- ALVARENGA, J. **Substituição de segmento de colédoco de cão por preparo de pericárdio homólogo conservado em glicerina.** Estudo experimental. São Paulo - SP., 1977. 101 p. Tese (Livre - Docência) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1977.
- ALVARENGA, J., STOPIGLIA, A.J., BORELLI, V *et al.* Reparação cirúrgica da parede torácica do cão com centro frênico de equino conservado em glicerina. Nota prévia. In: CONFERÊNCIA ANUAL DA SOCIEDADE PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1980, São Paulo - SP. **Anais...** São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1980. v. 35, 48 p. p. 13.
- ALVARENGA, J. Possibilidades e limitações da utilização de membranas biológicas preservadas em cirurgia. In: DALECK, C.R. *et al.* **Tópicos em cirurgia de cães e gatos.** Jaboticabal: FUNEP-UNESP, 1992. p. 33-42.
- BADYLAK, S.T., VOYTIC, S. L., TULLIUS, R. *et al.* The use of xenogenic small intestinal submucosa as a biomaterial for Achilles's tendon repair in a dog model, **Journal Biomedical Materials Research.**, v. 29, p. 977-985, 1995.
- BRADEN, T.D. Musculotendinous rupture of the Achilles apparatus and repair using internal fixation only. **Veterinary Medicine / Small Animal Practitioner**, v. 69, p. 729-735, 1974.
- BRADEN, T.D. Fascia lata transplant for repair of chronic Achilles tendon defects. **Journal American Animal Hospital Association**, v. 12, p. 800-805, 1976.
- DALECK, C.R., **Esofagotomia cervical no cão com peritônio autólogo e homólogo conservado em glicerina.** Estudo experimental. Botucatu - SP. 1986. 48 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 1986.
- DALECK, C.R., ALESSI, A.C., COSTA NETO, J.M. *et al.* Substituição de um retalho diafragmático de cão por peritônio de bovino conservado em glicerina: estudo experimental. **Ars Veterinária**, v. 4, n. 1, p. 53-61, 1988.
- DALECK, C.R., ALESSI, A.C., COSTA NETO, J.M. *et al.* Reparação de hérnia perineal em cães com peritônio de bovino conservado em glicerina. **Ciência Rural.**, v. 22, n. 2, p. 179-183, 1992.
- GILMORE, D.R., Use of barbed steel sutures for repair of calcanean tendon rupture in the dog. **Journal American Animal Hospital Association**, v. 20, p. 40-42, 1984.
- HOLZCHUH, M.P., CIPOLLA, W.W.V., BORELLI, V. *et al.* Emprego experimental do pericárdio de equino conservado em glicerina, na substituição do tendão de Aquiles em coelhos. Aspectos histológicos. **Comunicação Científica Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 14, n. 1, p. 57, 1990.
- LANTZMAN, M. **Utilização de pericárdio de equino conservado em glicerina na reparação cirúrgica do duodeno de cães** - Estudo experimental. São Paulo- SP. 1986. 60 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 1986.

- PAYNE J.T. TOMLINSON J. L. Composition, structure and function of muscle, tendon and ligament In: BOJRAB, J.M. **Disease mechanisms in small animal surgery**, 2. ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993. p. 656-662.
- PIGOSSI, N. **Implantação de dura-máter homóloga conservada em glicerina. Estudo experimental em cães.** São Paulo – SP. 1964. 37 p., Tese (Doutorado em Medicina) - Curso de Medicina, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 1964.
- RANZANI, J.J.T. **Substituição de segmento da porção muscular diafragmática de cão por pericárdio de equino conservado em glicerina.** Botucatu - SP. 1986. 57 p., Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Curso de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, 1986.
- REINKE, J.D., MUGHANNAM, A.J., OWENS, J.M. Avulsion of the gastrocnemius tendon in 11 dogs. **Journal American Animal Hospital Association**, v. 29, p. 410-418, 1990.
- SILVARES, P.R.A. **Enxerto de pericárdio bovino tratado pelo glutaraldeído em tendão calcâneo** - Estudo experimental em ratos. Botucatu - SP. 1990. 91 p., Dissertação (Mestrado em cirurgia experimental) - Curso de Pós-graduação em Medicina, Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 1990.
- TOMLINSON, J., MOORE, R. Looking loop tendon suture use in repair of five calcanean tendons. **Veterinary Surgery**, v. 11, p. 105-109, 1982.
- ZUMIOTTI, A.Z. Sutura em cirurgia ortopédica. In. HERING, F.L., GABOR, S., ROSENBER, D. **Bases técnicas e teóricas de fios e suturas**, São Paulo: Roca, 1993. Cap. 17. p. 137-141.