

Efeito da localização do nó de sutura na recuperação morfofuncional do tendão flexor digital profundo do membro torácico do cão após tenorrafia experimental

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Julieta Rodini Engrácia de Moraes
Departamento de Patologia Veterinária
Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias da UNESP
Campus de Jaboticabal
Via de Acesso Prof. Paulo Donato
Castellane, s/n
14884-900 – Jaboticabal – SP
e-mail: jrmoraes@fcav.unesp.br

Effect of different suture knot placements on functional recover of the flexor digitorum profundus tendon (FDPT) of the toracic member of the dog after experimental tenorrhaphy

1-Departamento de Patologia Veterinária
da Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias da UNESP, Campus de
Jaboticabal – SP

Julieta Rodini Engrácia de MORAES¹; Alessandre HATAKA¹; Daniela PAURA¹;
Flávio Ruas de MORAES¹

RESUMO

Este estudo teve por escopo comparar a influência do nó de sutura em três diferentes localizações na recuperação morfofuncional do tendão flexor digital profundo (TFDP) do cão. Foram utilizados 20 cães divididos em três grupos de oito, sete e cinco animais. Os TFDP do segundo e quinto dedos do membro torácico esquerdo foram seccionados e suturados pela técnica de Kessler modificada, alterando-se a localização do nó e o tipo de sutura no epitendíneo. No grupo um, o nó da sutura ficou localizado na região ventral do tendão e no grupo dois na face dorsal. Em ambos os grupos, o epitendão foi suturado com pontos simples separados. No grupo três, o nó da sutura ficou interno ao endotendíneo e o epitendíneo foi suturado com ponto simples contínuo. Após a cirurgia, foi realizada diariamente a movimentação passiva controlada do membro do primeiro ao 15º dia. No 7º e no 15º dia os animais foram sacrificados por anestesia profunda e os tendões foram colhidos para avaliação macroscópica do processo de reparo tendíneo. O critério de comparação utilizou como parâmetros para avaliar a recuperação morfofuncional a ruptura do tendão, o afastamento dos cotos e a coaptação completa dos cotos tendíneos. O grupo que apresentou melhor resultado com relação aos parâmetros avaliados foi o terceiro, com ausência de ruptura e índice de afastamento de apenas 2,5% dos cotos tendíneos. Os resultados encontrados permitem concluir que a localização do nó de sutura na tenorrafia do TFDP interfere na resposta reparadora e biomecânica.

UNITERMOS: Tendões; Sutura; Cães.

INTRODUÇÃO

A formação de aderência é um dos graves problemas para o restabelecimento da função tendínea após a tenorrafia. Acreditava-se que a migração de células dos tecidos vizinhos para o local da lesão exercia papel relevante na cicatrização dos tendões. Até então não se conhecia a capacidade intrínseca do tendão em produzir fibroblastos para a sua reparação. Atualmente, sabe-se que fatores intrínsecos e extrínsecos interferem na cicatrização tendínea e conseqüentemente no seu restabelecimento morfofuncional. Entre eles, incluem-se as diferentes técnicas de sutura^{1,4,10}, os diferentes tipos de fios¹², a quantidade de nós e a sua posição^{1,5,7,14}, as manobras pós-operatórias e o regime de reabilitação empregado^{3,8,11,13}. A força tênsil intrínseca inapropriada, conferida pela técnica de sutura é, na maioria das vezes, a principal responsável

pela alta incidência de ruptura tendínea no período pós-operatório imediato e, mais tardiamente, pelo afastamento dos cotos tendíneos⁹. O afastamento dos cotos tendíneos tem relação direta com a formação de aderência quando o membro operado for imobilizado no pós-operatório.

Vários autores avaliaram a eficiência de diferentes padrões de sutura. Assim, a sutura contínua realizada no epitendíneo parece prevenir o afastamento dos cotos, bem como melhorar a força tênsil da sutura utilizada¹¹. Por outro lado, outros autores¹ preconizam a utilização de um maior número de fios na confecção da sutura, com nó único localizado fora do local da lesão tendínea. Entretanto, os autores fazem restrição com relação à localização do nó, visto que ela interfere com a função de deslizamento do tendão no interior do canal tendíneo, favorecendo a formação de aderência. Um dos padrões de sutura mais utilizados para a tenorrafia é a técnica de Kessler modificada, sendo indicada

por manter uma boa tensão e por ser menos constritiva ao suprimento sanguíneo local^{2,6,7}.

O escopo deste trabalho foi o de comparar o efeito do nó de sutura em três diferentes localizações na recuperação morfofuncional do tendão flexor digital profundo (TFDP) do membro torácico de cães. Esta foi realizada por observação macroscópica dos tendões considerando-se como parâmetros a ruptura do fio de sutura entre os cotos tendíneos, a dilaceração tecidual dos cotos com o conseqüente afastamento entre eles e a sua coaptação completa entre o primeiro e o 15º dia após a cirurgia. Além disso, foi avaliada também a função tendínea pela prova do deslizamento do tendão no interior do canal tendíneo¹¹.

MATERIAL E MÉTODO

Animais

Para a implementação dos ensaios foram utilizados 20 cães hígdidos, machos ou fêmeas, divididos ao acaso em três grupos experimentais, acomodados em canil apropriado, recebendo água e ração adequada à vontade.

Delineamento experimental

Os animais foram distribuídos ao acaso em três grupos experimentais que foram submetidos a tenorrafia pela técnica de Kessler modificada com três diferentes posições do nó de sutura sempre fora da zona lesada, a saber:

Grupo 1: nó da sutura tendínea localizado na região ventral do tendão e epitendíneo suturado com pontos simples separados (n = 8);

Grupo 2: nó da sutura posicionado na face dorsal e epitendíneo suturado com pontos simples separados (n = 7);

Grupo 3: nó da sutura posicionado no endotendíneo e epitendíneo suturado com pontos simples contínuos (n = 5).

Técnica cirúrgica

Os animais foram submetidos aos procedimentos pré-cirúrgicos de rotina e anestesiados pela associação de cloridrato de xilazina (2,0 mg/kg) e cloridrato de ketamina (15,0 mg/kg) por via intramuscular.

A cirurgia foi realizada em duas fases. Na primeira, procedeu-se à tenotomia e tenorrafia do TFDP do segundo dedo do membro torácico esquerdo. Na segunda fase, realizada imediatamente após a primeira, utilizou-se o mesmo procedimento no quinto dígito do mesmo membro.

A técnica operatória resumiu-se na incisão da pele e tecido subcutâneo da região ventral do segundo e quinto dedos do membro torácico esquerdo, seguida da divulsão dos tecidos adjacentes. Fez-se então a incisão da bainha sinovial, a localização do TFDP e a incisão parcial nesse último. Em

seguida, procedeu-se à sutura de Kessler modificada variando-se a localização do nó de sutura conforme os grupos experimentais. A seguir foi feita a incisão completa do tendão, a aproximação dos cotos tendíneos, sutura do epitendíneo e sutura de pele com pontos simples separados. Para a confecção das suturas foi utilizado o fio mononylon, calibre 4-0 para o endotendão e pele e o de calibre 6-0 para o epitendíneo. O membro operado foi então imobilizado com molde plástico de PVC, manufaturado sob medida para cada membro operado. O molde foi posicionado em flexão de 90º para proteger o membro torácico contra tensão durante o movimento.

Avaliação funcional dos tendões por movimentação passiva controlada

Para impedir ou limitar a formação de aderência, diariamente os animais foram submetidos a movimentos de hiperextensão e hiperflexão dos dedos por movimentação passiva controlada. Esse tratamento teve início no primeiro dia após o ato cirúrgico e se estendeu até o final do período de observação fixado em sete e 15 dias. Esse procedimento também prestou-se à avaliação do grau de deslizamento dos tendões no interior do canal tendíneo, ou seja, a avaliação funcional do órgão seguindo as recomendações de Silfverskiöld *et al.*¹¹. Findo o período de observação, após a retirada dos tendões, foi realizada a avaliação macroscópica dos sítios operados, sendo os animais controle submetidos aos mesmos procedimentos.

Avaliação macroscópica dos tendões

Para análise dos resultados foram avaliados os parâmetros preestabelecidos que consideraram:

1. ocorrência de ruptura do fio de sutura do tendão;
2. ocorrência de afastamento dos cotos por dilaceração do tecido tendíneo;
3. ocorrência de coaptação dos cotos tendíneos.

Esses parâmetros foram analisados individualmente para o segundo e quinto dígitos. Para cada parâmetro de observação foi calculado o índice de ocorrência em porcentagem para cada um dos dígitos.

Análise Estatística

Os resultados foram analisados estatisticamente pelo teste do qui-quadrado, ao nível de 5% de probabilidade, comparando-se as freqüências observadas em relação às freqüências esperadas pela hipótese de uniformidade entre os grupos 1, 2 e 3.

RESULTADOS

Considerando-se os parâmetros analisados, no grupo um, em que o nó de sutura foi posicionado na porção ventral

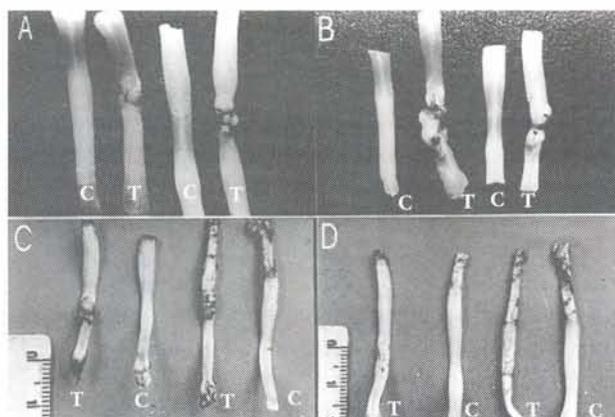


Figura 1

Fotomicrografia dos TFDP dos dedos teste (T) e controle (C). Em A (7º dia) e B (15º dia) nó cirúrgico localizado na região dorsal do tendão, com pontos simples separados no epitendão. Em C (7º dia) e D (15º dia), nó cirúrgico intratendíneo com ponto simples contínuo no epitendão.

Tabela 1

Porcentagem de ruptura, afastamento ou coaptação dos cotos tendíneos, nos três diferentes grupos estudados. FCAV – Jaboticabal, abril de 1997.

Grupo	Ruptura	Afastado	Coaptado
G1	7,5	30	2,5
G2	5	17,5	12,5
G3	0	2,5	22,5
Total	12,5	50	37,5

G1- Nó posicionado na face ventral do TFDP; G2- Nó posicionado na face dorsal do TFDP; G3- Nó posicionado internamente ao tendão.

do tendão, ocorreu alto grau de ruptura do fio de sutura (7,5%) e de afastamento dos cotos tendíneos por dilatação tecidual (30%), e o menor índice de tendões com cotos bem coaptados (2,5%). Dentre os três grupos avaliados, este foi o que apresentou o maior índice de ruptura e de afastamento dos cotos tendíneos (Fig. 1 e Tab. 1).

No grupo 2, em que o nó de sutura foi posicionado na porção dorsal do tendão, o índice de afastamento foi de 17,5%, enquanto o de coaptação dos cotos tendíneos foi de 12,5%. Ainda nesse grupo, o índice de ruptura da sutura foi de 5% (Fig. 1 e Tab. 1).

No grupo 3, levando-se em conta os parâmetros analisados, os resultados indicam que a técnica cirúrgica utilizada nesse grupo apresentou os melhores resultados dentre as testadas. O nó de sutura foi posicionado no interior do tendão e, após o período pós-operatório, foi alcançado o maior índice de tendões com os cotos bem coaptados (22,5%). O afastamento entre os cotos tendíneos ocorreu

em apenas 2,5% dos casos e não ocorreu nenhuma ruptura de sutura (Fig. 1 e Tab. 1).

Analisando-se novamente a Fig. 1, é possível notar que existe uma relação inversa entre os índices de ruptura e de afastamento e o índice de coaptação dos cotos tendíneos para as posições dorsal, ventral e intratendínea do nó na tenorrafia experimental.

DISCUSSÃO

Diferentes técnicas cirúrgicas são utilizadas para a recuperação de tendões flexores lacerados. Entre elas incluem-se a descrição original da técnica de Kessler, com o nó localizado fora do sítio de reparo e a modificação desta proposta por Tajima, citado por Urbaniak¹⁵, com o nó localizado dentro do local da lesão após o reparo. Teoricamente, há benefício funcional nesta última, por manter o material de sutura fora da bainha do tendão, evitando a formação de aderência, fator limitante para o restabelecimento funcional do órgão.

Neste trabalho investigou-se a recuperação de tendões submetidos a tenorrafias utilizando-se a técnica de Kessler modificada com três variações da posição do nó, alternando-se as regiões ventral, dorsal e intratendínea.

Os resultados destes ensaios demonstram que, no grupo cujo nó foi de localização intratendínea, os cotos apresentaram baixo índice de afastamento e nenhuma ruptura do fio de sutura ou laceração dos cotos tendíneos. Desse modo, esse grupo foi o que apresentou, do ponto de vista morfofuncional, o melhor resultado.

Nos outros dois grupos em que o nó foi posicionado externamente ao tendão, na sua face ventral ou dorsal, os índices de afastamento dos cotos tendíneos e ruptura do fio de sutura foram altos em relação ao observado quando o nó teve localização intratendínea. Conseqüentemente, a recuperação morfofuncional do tendão foi comprometida. Desse modo, a posição do nó na tenorrafia experimental estaria envolvida no restabelecimento morfofuncional do tendão reparado (Fig. 1).

O modelo experimental que utiliza maior número de fios e o posicionamento de um único nó externamente ao tendão e fora do local de reparo seria a melhor opção para a sutura tendínea. Entretanto, a localização do nó externamente ao tendão pode interferir com o deslizamento dos tecidos e causar aderência¹. Neste trabalho a utilização de apenas um único fio de sutura com nó único, de localização intratendínea e fora do sítio operado, conduziu a bons resultados de recuperação morfofuncional, com baixo índice de afastamento de cotos tendíneos, seja pela dilatação de suas extremidades, seja por ruptura do fio de sutura.

No presente trabalho, os cães foram submetidos diariamente a movimentação passiva controlada de hiperextensão e hiperflexão dos membros operados, havendo afastamento dos cotos, associado com ruptura do fio, somente nos tendões em que o nó foi posicionado externamente. Assim, parece que a posição do nó, excluída a ação das manobras pós-cirúrgicas utilizadas, é primordial para manter íntegra a função de deslizamento do tendão no interior do canal tendíneo, inibindo a formação de aderência¹. Além disso, a movimentação passiva precoce dos dedos operados ainda é o método mais eficiente na prevenção da formação de aderência do tendão operado com os tecidos vizinhos. Este movimento melhora a força tênsil e a resistência da sutura acelerando a recuperação local; evita a formação de tecido conjuntivo fibroso favorecendo a função de deslizamento do tendão no interior do canal tendíneo^{8,16}; favorece a proliferação fibroblástica pelo bombeamento de fluido sinovial através do tendão incrementando a nutrição local⁴. Neste trabalho, os resultados do grupo cujos tendões receberam nó intratendíneo vão ao encontro das afirmações

feitas por Greenwald *et al.*⁴, já que houve alto índice de coaptação total. Como consequência, houve recuperação da função do tendão, indicando os efeitos benéficos da posição intratendínea do nó da sutura e também da movimentação passiva controlada.

Por outro lado, o afastamento dos cotos tendíneos, quer por ruptura do nó, quer por laceração dos bordos da ferida, propicia a formação de aderências que limitam a função de deslizamento do tendão no interior do canal tendíneo, conforme o aqui observado corroborando os achados de Greenwald *et al.*⁴.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos a Rações Fri-Ribe S/A, pela doação da ração dos animais; a Solvay, Saúde Animal Ltda., pela doação das vacinas necessárias; ao Prof. Dr. Dilermando Perecin, pela orientação da análise estatística; e às Técnicas de Laboratório Francisca de Assis Ardisson e Maria Ines Y. de Campos, pelos serviços técnicos prestados.

SUMMARY

The aim of this study was to compare the effect of different suture knot placements on recover of function of the flexor digitorum profundus tendon of dogs (FDPT). Twenty adult mongrel dogs, male and female, were used for this study. The animals were separated in three groups of eight, seven and five animals. The second and fifth toes of the FDPT in the left front limb were sharply transected and repaired using the modified Kessler technique. The placement of the suture knot and the suture pattern at the epitendon were changing. In the first group, the suture knot was placed at the volar region of the tendon and in the second group the knot was situated on the dorsal surface. Both groups, one and two had their epitendons sutured using a simple interrupted pattern. In the third group the knot was set inside the endotendon and a simple continuous pattern was used to join the epitendon. The animals received controlled passive motion treatment for seven to 15 days when the suture condition was evaluated. The different groups were compared to evaluate the recovered function by the parameters tendon ruptures, gap formation of tendon ends and complete anatomical apposition. Group three presented the best results regarding the parameters evaluated, with no ruptures and with 2.5% of gap formation of tendon ends. The results indicated that the position of the suture knot in *tenorrhaphy* of flexor digitorum profundus tendon had influence in both healing and biomechanic response.

UNITERMS: Tendons; Suture; Dogs.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1-AOKI, M.; PRUITT, D.L.; KUBOTA, H.; MANSKE, P.R. Effect of suture knots on tensile strength of repaired canine flexor tendons. **Journal of Hand Surgery**, Edinburg, British, v.20B, n.1, p.72-5, 1995.
- 2- BOOTHE, H.W. Suture materials, tissue, adhesives, staplers and ligating clips. In: SLATTER, D. **Text book of small surgery**. 2.ed. Philadelphia, USA: W.B. Saunders, 1993a. V.1. p.204-12.
- 3-GELBERMAN, R.H.; KHABIE V.; CAHILL C.J. The revascularization of healing flexor tendons in the digital sheath. A vascular injection study in dogs. **Journal of Bone Joint Surgery**, Boston, USA, v.73, n.6, p.868-81, 1991.
- 4- GREENWALD, D.; HONG, H-Z.; MAY Jr., J.W. Biomechanical analysis of intrinsic tendon healing *in vitro* and the effects of vitamins A and E. **Plastic and Reconstruction Surgery**, Baltimore, USA, v.87, n.5, p.925-32, 1991.
- 5- HERRMANN, J.B. Tensile strength and knot security of surgical suture materials. **American Surgery**, New York, USA, v.37, p.209-17, 1971.
- 6- McCARTHY, D.M.; BOARDMAN, N.D.; TRAMAGLINI, D.M.; SOTEREANOS, D.G.; HERNDON, J.H. Clinical management of partially lacerated digital flexor tendons: A surgery of hand surgeons. **Journal of Hand Surgery American**, St. Louis, USA, v.20, n.2, p.273-5, 1995.

- 7- PAPANDEA, R.; SEITZ Jr., W.H.; SHAPIRO, P.; BORDEN, B. Biomechanical and clinical evaluation of the epitenon - first technique of flexor tendon repair. **Journal of Hand Surgery American**, St. Louis, USA, v.20, n.2, p.261-6, 1995.
- 8- PRUITT, D.L.; AOKI, M.; MANSKE, P.R. Effect of suture knot location on tensile strength after flexor tendon repair. **Journal of Hand Surgery American**, St. Louis, USA, v.21A, n.6, p.969-73, 1996.
- 9- ROBERTSON, G.A.; AL-QATTAN, M.M. A biomechanical analysis of a new interlock suture technique for flexor tendon repair. **Journal of Hand Surgery British and European**, v.17B, n.1, p.92-3, 1992.
- 10- SANDERS, W.E. Advantages of "Epitenon First" suture placement technique in flexor tendon repair. **Clinical Orthopaedics and Related Research**, n.280, p.198-9, 1992.
- 11- SILFVERSKIÖLD, K.L.; MAY, E.J.; TÖRNVALL, A.H. Gap formation during controlled motion after flexor tendon repair in zone II: A prospective clinical study. **Journal of Hand Surgery**, St. Louis, USA, v.17, n.3, p.539-46, 1992.
- 12- SRUGI, S.; ADAMSON, J.E. A comparative study of tendon suture materials in dogs. **Plastic and Reconstruction Surgery**, Baltimore, USA, v.50, n.1, p.31-5, 1972.
- 13- TAKAI, S.; WOO, L.-Y.; HORIBE, S.; TUNG, D. K.-L.; GELBERMAN, R.H. The effects of frequency and duration of controlled passive mobilization on tendon healing. **Journal Orthopedic Research**, New York, USA, v.9, n.5, p.705-13, 1991.
- 14- TERA, H.; ÅBERG, C. Tensile strengths of twelve types of knot employed in surgery, using different suture materials. **Acta Chirurgica Scandinavica**, v.142, n.1, p.1-7, 1976.
- 15- URBANIAK, J.R. Replantation in children. In: SERAFIN, D.; GEORGIADIS, N.G. (Eds.). **Pediatric plastic surgery**. St. Louis, USA: Mosby, 1984. V.2. p.1168.
- 16- WOO, S.L.-Y.; GELBERMAN, R.H.; COBB, N.G.; AMIEL, D.; LOTHINGER, K.; AKESON, W.H. The importance of controlled passive mobilization on flexor tendon healing - A biomechanical study. **Acta Orthopedic Scand.**, Copenhagen, v.52, n.6, p.615-22, 1981.

Recebido para publicação: 22/05/1998

Aprovado para publicação: 08/07/1999