

# Implante de tendão autógeno do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos

Duvaldo EURIDES<sup>1</sup>  
 Leider Roberto Teixeira  
 BENTO<sup>2</sup>  
 Luiz Antônio Franco da  
 SILVA<sup>3</sup>  
 Carlos Roberto DALECK<sup>4</sup>

1 - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG  
 2 - Faculdades Integradas do Planalto Central, Valparaíso de Goiás-GO  
 3 - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO  
 4 - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP

## Correspondência para:

Duvaldo Eurides – FAMEV/UFU Av. Pará 1720. Campus Umuarama. CEP 38400-902, Uberlândia-MG

Recebido para publicação: 18/07/2005  
 Aprovado para publicação: 24/05/2007

## Resumo

Dezoito novilhos mestiços, com idade entre 16 e 20 meses, foram submetidos à remoção do ligamento apical do pênis para provocar o seu desvio. Decorridos 60 dias os animais foram colocados em presença de fêmeas em estro, sendo verificado formação de desvios ventral e lateral direito do pênis, com incapacidade de cópula. Os bovinos foram submetidos ao transplante autólogo de um segmento do tendão da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos, sobre a túnica albugínea, substituindo o ligamento apical do pênis removido. Observou-se a presença de poucas células mononucleares, polimorfonucleares e células gigantes e formação de tecido conjuntivo fibroso, ocasionando aderências resistentes e capacidade de sustentar a extremidade livre do pênis. Os bovinos, quando em presença de fêmeas em estro, não apresentaram desvio de pênis e modificações do comportamento sexual. A técnica mostrou ser eficaz, podendo ser indicada para corrigir desvio de pênis ventral e lateral de bovinos.

## Palavras-chave:

Bovino. Pênis.  
 Implante. Tendão.  
 Cirurgia.

## Introdução

No desvio peniano de bovinos o ligamento apical do pênis desliza para o lado côncavo do desvio e aumenta o seu ângulo de divergência durante a ereção.<sup>1</sup> Entretanto, Ashdown, Ricketts e Wardley<sup>2</sup> e Ashdown e Smith<sup>3</sup> relataram que esta alteração acontece quando as fibras colágenas da túnica albugínea se encontram esticadas, e a fibroarquitetura do pênis de desenho espiral sobre a superfície do mesmo permite a ocorrência desse desvio. Estas características podem também ocasionar o desvio em “S”, durante a protusão do órgão.<sup>2</sup> As fibras colágenas do ligamento apical não são totalmente simétricas, são fortes e muito extensíveis no lado esquerdo e muito irregulares e com muito pouca extensividade no lado direito.<sup>3,4</sup> O desvio ventral do pênis acontece por incapacidade do ligamento

apical de sustentar a extremidade do pênis, durante a ereção.<sup>5,6</sup> A extremidade livre do pênis se curva ventralmente impedindo sua introdução na vagina.<sup>5,7</sup>

Foram descritas técnicas para corrigir desvios de pênis de bovinos, como fixação do ligamento apical na túnica albugínea peniana<sup>3,8</sup> e em forma de faixa<sup>9</sup>, remoção parcial da túnica albugínea e do ligamento apical do pênis com reflexão lateral dessas estruturas<sup>8,10</sup>. Implantes artificiais também têm sido utilizados para reparar desvios penianos tais como fibras de carbono<sup>11</sup>, borracha de silicone<sup>12</sup> e tela de silicone<sup>13</sup>. Assim, Eurides et al.<sup>12</sup>, ao corrigirem desvio ventral e lateral direito de pênis de bovinos com borracha de silicone na extremidade livre do pênis, observaram reação inflamatória local mínima. A prótese foi envolvida por tecido conjuntivo fibroso, ocasionando adesão uniforme e resistente

entre o ligamento apical e a túnica albugínea. Ao exame histológico do local do implante observaram formação de cápsula delgada de tecido conjuntivo fibroso com discreta reação inflamatória e presença de histiócitos, mononucleares, células gigantes tipo Langerhans e o fio de sutura. Foi verificado grande número de fibroblastos, fibras colágenas alinhadas com as próteses, formação de tecido conjuntivo ao redor do ligamento apical e túnica albugínea, sugerindo aderência do ligamento apical com a túnica albugínea. Também foram utilizados implantes autólogos fixados sobre a túnica albugínea do pênis, como fâscia lata<sup>9</sup> e cartilagem auricular<sup>14</sup>.

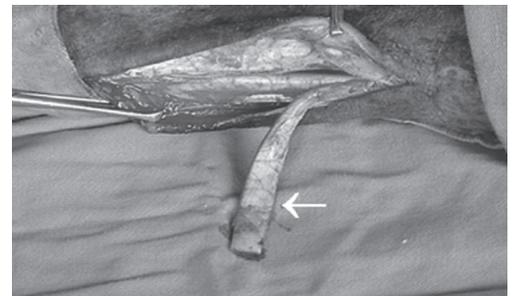
Objetivou-se neste experimento propor uma técnica cirúrgica corretiva de desvios de pênis induzidos em bovinos, através do implante de um segmento autólogo do tendão da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos, na extremidade livre do pênis.

## Material e Método

Foram utilizados 18 novilhos mestiços com idade entre 16 a 20 meses e peso variando de 180 a 210 kg. Os animais foram observados em monta natural, por mais de uma vez, para que se detectassem possíveis alterações no instinto sexual e anormalidades no pênis que pudessem alterar os resultados. Após jejum de alimentos sólidos de 24 horas e hídrico de 12 horas foram sedados com cloridrato de xilazina (0,2mg/kg de peso corporal, via intramuscular). Para exposição do pênis, foi realizada analgesia epidural caudal com 10,0 mL de cloridrato de lidocaína a 2% com adrenalina. Após antisepsia do campo operatório com polivinilpirrolidona iodo a 10%, foi praticada incisão longitudinal de pele no terço médio da superfície dorsal da extremidade livre do pênis, cerca de 7,0 cm de comprimento. O ligamento apical foi removido<sup>15</sup> e a pele aproximada através de sutura simples separada, com fio categute cromado 00.

Decorridos 60 dias de pós-operatório (PO), os animais foram novamente

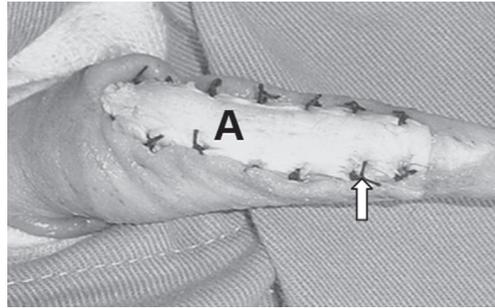
colocados em presença de fêmeas em estro induzido, sendo verificado formação de desvio ventral e lateral direito com incapacidade de realizar a cópula. Após este período, os novilhos foram novamente submetidos ao mesmo esquema pré-operatório, sendo incluída a preparação da face lateral da região metacarpiana da mão esquerda, com bloqueio anestésico infiltrativo dos ramos palmares dos nervos ulnar e mediano, com o mesmo agente utilizado na analgesia epidural. Foi realizada incisão longitudinal com cerca de 8,0 cm face lateral do metacarpo e removido um segmento em torno de 10,0 cm de comprimento do tendão da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos (Figura 1). O segmento removido foi escarificado com a ponta do bisturi, para remoção do



**Figura 1** - Remoção de um segmento do tendão da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos de bovinos, na face lateral do metacarpo (seta)

paratendão, e seccionado longitudinalmente em duas porções aproximadamente iguais. Foram mantidas em solução fisiológica a 0,9%, à temperatura ambiente, até o momento do enxerto. A síntese da pele foi realizada com pontos simples separados com fio de algodão 00.

Foi feita incisão longitudinal de aproximadamente 8,0 cm de comprimento na superfície dorsal da extremidade livre do pênis, iniciando cerca de 1,0 cm da extremidade caudal do colo da glândula e terminada a 1,0 cm da inserção da lâmina interna do prepúcio. Um dos segmentos do tendão foi fixado sobre a túnica albugínea e envolvido pelos tecidos adjacentes com pontos simples separados de fio algodão 00 (Figura 2). A pele do pênis foi aproximada



**Figura 2** - Implante autólogo de um segmento do tendão da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos sobre a túnica albugínea da extremidade livre do pênis de bovino (A) com pontos simples separados (seta)

com pontos simples separados com fio catagute cromado 00.

No pós-operatório foi administrada enrofloxacina (2,5mg/kg de peso corporal/dia, via intramuscular), durante seis dias com curativos diários através de lavagens da cavidade prepucial com solução fisiológica a 0,9% e infusão de nitrofurazona 0,2%. Na ferida de pele da tenectomia fez-se limpeza diária, por sete dias, com solução fisiológica a 0,9% e aplicação tópica de polivinilpirrolidona, seguida da aplicação de bandagem compressiva com atadura crepe. Os pontos de pele foram retirados decorridos 10 dias de PO.

Após 30 dias de PO foram separados, por sorteio, seis bovinos para serem submetidos à amputação da extremidade livre do pênis, para estudos macroscópicos da integração tecidual do tendão com a túnica albugínea, e coleta de fragmentos do pênis com o tendão para observação em microscopia de luz. Os animais foram submetidos ao mesmo protocolo anestésico e para hemostasia do corpo cavernoso e esponjoso, utilizaram-se ligaduras por transfixação em forma de “U”. Em seguida, a ferida foi lavada com solução fisiológica a 0,9% e solução líquida de nitrofurazona a 0,2%.<sup>15</sup> Depois de recuperados foram encaminhados para abate em frigorífico. As amostras colhidas de pênis foram fixadas em solução aquosa de formol a 10% e destas, obtiveram-se cortes histológicos corados com hematoxilina eosina (HE). Os outros foram mantidos em baias individuais durante

60 dias. Após esse período, foram colocados individualmente na presença de fêmea em estro induzido, para avaliar a libido, correção do desvio e a capacidade de realização do ato sexual, sendo depois arrebanhados com fêmeas, por período de 120 dias.

## Resultados e Discussão

A remoção do ligamento apical na extremidade livre do pênis realizada neste experimento ocasionou desvio peniano ventral e lateral direito, impedindo o coito dos novilhos<sup>3,15,16</sup>, o que denota a relação entre o ligamento apical e o desvio ventral (Figura 3).



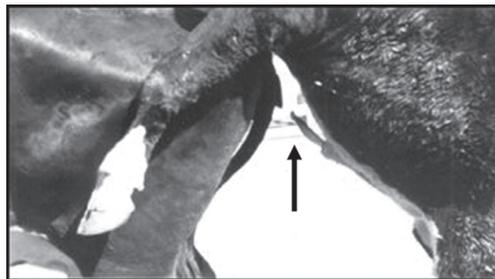
**Figura 3** - Bovino em monta natural decorrido 60 dias da remoção do ligamento apical do pênis. Observa-se a extremidade livre do pênis desviada ventralmente e para a direita (seta)

Durante a remoção do ligamento apical e na confecção de peças anatômicas de pênis de novilhos que não apresentavam desvio, foi observado que as fibras colágenas do ligamento são mais extensivas no lado esquerdo, conforme mencionado por Ashdown e Smith<sup>3</sup> e Montes et al.<sup>4</sup>. Esta disposição das fibras, de forma isolada, certamente não confere uma condição de desvio peniano. Possivelmente esta afecção se apresenta quando o ligamento se mostra incapaz de sustentar a extremidade do pênis durante a ereção.<sup>5,6,17</sup> A técnica efetuada neste experimento mostrou-se eficiente na correção do desvio, por ocasionar sustentação do pênis, devido à resistência do tecido implantado e à sua adesão à túnica albugínea.

Traumatismos penianos em bovinos ocasionam desvios, sobretudo o espiral<sup>5,6</sup>, com possibilidade de ruptura da túnica

albugínea e do corpo cavernoso<sup>6</sup>. A técnica de remoção do ligamento apical do pênis com implante de um segmento de tendão autólogo, realizada neste experimento, ocasionou adesão uniforme e resistente entre o ligamento apical e a túnica albugínea, corrigindo a disfunção da fibroarquitetura da túnica albugínea e do corpo cavernoso. A correção do desvio pode ocorrer em função da intensa atividade fibroblástica no local do implante com formação de tecido conjuntivo denso.

O implante de um segmento do tendão autólogo da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos, sobre a túnica albugínea, mostrou ser eficiente na sustentação e na correção do desvio peniano ventral e lateral direito. Aos 60 dias de PO, os animais, quando na presença de fêmeas no estro, não mostraram disfunção na ereção e na cópula (Figura 4). O reparo do desvio peniano reforça a indicação de procedimentos cirúrgicos para a correção desta afecção.<sup>7</sup>



**Figura 4** - Bovino em monta natural decorrido 60 dias do implante de segmento autólogo do tendão da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos, sobre a túnica albugínea na extremidade livre do pênis. Nota-se exposição ereta do pênis (seta)

O ligamento apical do pênis, por ser separado da túnica albugínea por tecido conjuntivo frouxo<sup>12</sup>, pode ter seu rompimento ou deslizamento facilitado. Esta constituição justifica a ocorrência de desvios penianos em bovinos jovens<sup>7</sup>, devido à atividade sexual intensa e impulsos ejaculatórios frequentes<sup>6</sup>. A reação cicatricial na região do implante, observada nesta pesquisa, foi caracterizada por intensa fibroplasia e acúmulo de tecido conjuntivo denso que substituiu o tecido conjuntivo frouxo conectivo. A substituição do ligamento apical pelo tendão gerou forte

adesão do implante à túnica albugínea, que preveniu o deslizamento do enxerto.

Mesmo com o trauma cirúrgico somado à remoção do ligamento apical do pênis e a enxertia, os animais deste experimento realizaram montas naturais sem intercorrências, demonstrando que a técnica cirúrgica empregada não alterou do ponto de vista funcional, as estruturas vasculoneurais penianas.

Noakes<sup>5</sup> e Van Camp<sup>6</sup> promoveram fixação do ligamento apical do pênis de bovinos à túnica albugínea, para evitar seu deslizamento, que é uma das causas de desvio peniano<sup>6</sup>. No entanto, este fenômeno pode estar associado à incapacidade do ligamento apical do pênis de sustentar a extremidade livre do pênis.<sup>6,7</sup> A técnica desenvolvida neste experimento possivelmente poderá ser utilizada para substituir o ligamento apical do pênis nos casos de seu deslizamento<sup>1</sup>, ou quando o pênis é excessivamente longo excedendo o comprimento do ligamento<sup>6,18</sup>, assim como para reparar a incapacidade de sustentação da extremidade livre do pênis<sup>5,6,9</sup>. A sustentação ereta do pênis durante a cópula, mediante a substituição do ligamento apical do pênis por tendão, foi possível devido a sua resistência à tensão. Como os tendões são constituídos de tecido conjuntivo denso, caracterizada pela presença de feixes de fibras colágenas bem organizadas, foram capazes de sustentar o pênis, sem desvio, durante a realização da cópula. A reação cicatricial observada no local do implante foi caracterizada por fibroplasia intensa, com forte aderência entre o tendão e a túnica albugínea. Portanto, a fixação do tendão autógeno ocasionou maior capacidade de sustentação ereta da extremidade livre do pênis. A técnica utilizada neste trabalho possivelmente será capaz de evitar desvio de pênis em decorrência do deslizamento do ligamento apical.<sup>1</sup> A alternativa relatada por Walker<sup>10</sup> e Ashdown e Pearson<sup>8</sup> da remoção de um segmento transversal das fibras colágenas do ligamento apical do pênis, preveniu o seu deslizamento. Mobini e Walker<sup>18</sup> salientaram que as técnicas de retirada de faixa têm tido bons resultados

só em algumas situações. Neste experimento, o ligamento apical do pênis foi substituído por um segmento de tendão autólogo que ocasionou reparo dos desvios ventral e lateral direito. Possivelmente, as alterações funcionais do ligamento que ocasionam desvio de pênis, podem ser corrigidas através da aplicação dessa técnica.

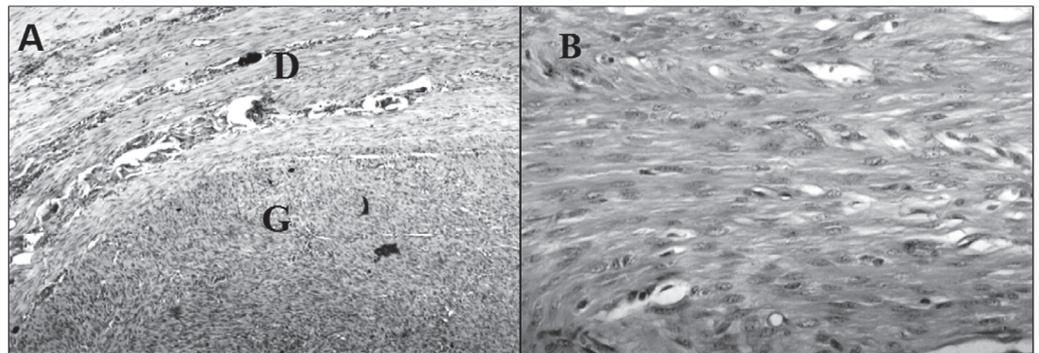
Para correção de desvio peniano em espiral, Walker<sup>9</sup> fixou com categute o ligamento apical do pênis à túnica albugínea, em forma de faixas, sendo notada certa dificuldade devido à densidade da túnica albugínea. Já Ashdown e Pearson<sup>8</sup> sugeriram a fixação do ligamento apical do pênis à túnica albugínea com fio de náilon. Certamente, com estes métodos ocorreu estímulo de processo inflamatório, com conseqüente aderência do ligamento apical à túnica albugínea. Fato também observado neste experimento, com a substituição do ligamento apical do pênis por um segmento do tendão da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos.

Foram aplicados implantes sintéticos entre o ligamento apical do pênis e a túnica albugínea, para correção de desvio de pênis, como fibra de carbono<sup>11</sup> e borracha de silicone<sup>12,13</sup>. Foi verificada adequada fixação do ligamento apical sobre o pênis, mediante atividade fibroblástica do processo inflamatório adjacente ao implante. Os autores relataram que a disfunção relacionada ao ligamento apical do pênis está ligada a sua pouca adesão à túnica albugínea, o que

morfologicamente é de se esperar, uma vez que esta adesão se faz por tecido conjuntivo frouxo. A substituição deste tecido por tecido conjuntivo denso ocasiona aderência do ligamento. Fato verificado nesse experimento, onde a substituição do ligamento apical do pênis por segmento de tendão autólogo favoreceu a troca do tecido conjuntivo frouxo por espesso tecido conjuntivo denso, junto à túnica albugínea.

Implantes de materiais biológicos têm sido utilizados com finalidade de constituir molde ou arcabouço para o desenvolvimento de tecidos próprios do receptor, que poderão permanecer no leito receptor durante tempo indefinido.<sup>19</sup> Neste experimento, notou-se que o processo inflamatório ocorrido na intimidade do enxerto se caracterizou pela formação de tecido de granulação, presença de fibroblastos, grande quantidade de vasos sanguíneos e fibras colágenas neoformadas, ou seja, intensa atividade de fibroplasia (Figura 5). A força de tensão na maioria dos tecidos normais é diretamente proporcional ao conteúdo de colágeno.<sup>20</sup> O tecido de granulação se transforma em cicatriz composta de fibroblastos fusiformes, colágeno denso, fragmentos de tecido elástico e outros componentes da matriz extra celular.<sup>21</sup> Assim, neste experimento, o tendão implantado serviu como condutor de fibras colágenas.

Devido ao período de observação, não foi avaliado se o enxerto foi totalmente



**Figura 5** - Aspecto histológico da extremidade livre do pênis de bovino com enxerto de segmento de tendão autólogo da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos aos 30 dias de PO. A - Corte transversal: nota-se a derme (D) e a formação de tecido de granulação (G), (HE 100x). B - Corte longitudinal: nota-se intensa fibroplasia, na intimidade do enxerto (HE, 400x)

absorvido e substituído por fibras colágenas neoformadas, sendo que implantes biológicos podem permanecer no leito receptor durante tempo indefinido.<sup>19</sup> Toda região do implante se encontrava remodelada e incorporada, mediante atividade de fibroplasia, sendo o tendão parcialmente substituído por tecido conjuntivo denso. O implante tornou-se homogêneo com a túnica albugínea com 30 dias de PO, ficando as fibras colágenas alinhadas ao enxerto. Obteve-se aderência do enxerto a túnica albugínea com sustentação do órgão, o que permitiu a ereção sem desvios do pênis.

Para a correção de desvio lateral e em espiral de pênis de bovinos, Walker<sup>9</sup> e Mobini e Walker<sup>18</sup> praticaram enxerto autólogo de fásia lata sobre a túnica albugínea. Eurides, Medeiros e Filho<sup>14</sup> utilizaram cartilagem auricular autóloga para correção de desvio lateral direito e ventral. Ambas as situações foram beneficiadas pela ausência de resposta imune intensa, uma vez que foram utilizados materiais autólogos. Fato também verificado nesse experimento com pouco infiltrado de células gigantes e plasmócitos, possivelmente devido à presença dos pontos de sutura.

Para correção de desvios de pênis de bovinos foram utilizados diferentes tipos de fios de sutura, como catgut para fixação do ligamento apical<sup>8</sup> e da fibra de carbono<sup>11</sup>, fio de náilon para de tela de dácron<sup>13</sup>, poliglicólico para de fásia lata<sup>18</sup> e fio de algodão na aproximação de prótese de silicone no corpo cavernoso e túnica albugínea<sup>12</sup>. Semelhante a citação feita por Eurides et al.<sup>12</sup>, observou-se que a utilização do fio de algodão foi vantajosa por manter o tendão firmemente fixado à túnica albugínea durante o período de observação.

No local do implante do segmento de tendão, notou-se infiltrados mononucleares distribuídos na região do enxerto e logo abaixo do epitélio da pele. Este infiltrado era esperado uma vez que uma das principais características da cicatrização é o processo inflamatório. Como há substituição de fibras colágenas, os macrófagos, principais células do infiltrado mononuclear<sup>21</sup>, e os

fibroblastos participam da fagocitose destas proteínas<sup>20</sup>. Como também células gigantes e polimorfonucleares foram observadas nas proximidades dos pontos de sutura com fio de algodão aplicado para ancoragem do tendão na túnica albugínea, que certamente motivou a formação de células gigantes, para favorecer a absorção do corpo estranho. Além disso, mesmo com as lavagens e infusões realizadas na cavidade prepucial, no período pré e pós-operatório, existiu a possibilidade de contaminação na região de sutura, o que justifica a presença de células de defesa.

Observaram-se na região do implante extensas cunhas partindo da superfície do epitélio da pele da extremidade livre do pênis. Avanço epitelial também foi percebido no pênis aparentemente normal, porém, menos extenso. Possivelmente o fato deveu-se ao processo de cicatrização, onde o tecido epitelial é estimulado a proliferar no sentido do tecido conjuntivo, assumindo funções fagocitárias e colagenolíticas, regredindo após a cicatrização da ferida.<sup>20</sup>

## Conclusões

1. Segmento de tendão autólogo da porção superficial do músculo flexor superficial dos dedos, implantado sobre a túnica albugínea em pênis de bovinos em substituição do ligamento apical do pênis, ocasiona pouca reação inflamatória, intensa fibroplasia com aderências resistentes entre o enxerto e a túnica albugínea.

2. O implantado promove sustentação ereta do pênis durante a cópula sem modificação da libido, e corrige os desvios ventral e lateral direito, sendo procedimento cirúrgico eficaz.

## Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela contribuição que permitiu a realização desse experimento.

## Implantation of the autologous tendon from the superficial flexor of the fingers muscle in the deviation repair of bovine penis

### Abstract

In this experiment, 18 hybrid steers, from the ages between 16 and 20 months, were submitted to the removal of the penis apical ligament to provoke a penis deviation. After passed 30 days, to be tested, the animals were put together to the females that were in heat. It was verified the formation of the ventral and right lateral penis deviation with incapacity of the copula. The bovines were submitted to the autologous implant from the one following superficial portion tendon from the superficial flexor fingers muscle, on the top of albuginea tunic, replacing the apical penis ligament removed. The material implanted was well tolerated, appearance a few inflammatory cells and formation of the fibrous conjunctive tissue, causing resistant adherence and capacity of sustaining the free penis extremity. The bovines, when were among the females that were in heat, did not show a penis deviation nor sexual behavior modification. The method revealed itself satisfactory and it can be indicated to correct ventral and right lateral penis deviation in bovines.

**Key words:**  
Bovine.  
Penis.  
Implant.  
Tendon.  
Surgery.

### Referências

- 1 FITZGERALD, T. C. Study of the deviated penis of the bull. **Vet. Med.**, v. 915, p. 130-138, 1963.
- 2 ASHDOWN, R. R.; RICKETTS, S. W.; WARDLEY, R. C. The fibrous architecture of the integumentary covering of the bovine penis. **J. Anat.**, v. 103, n. 3, p. 567-572, 1968.
- 3 ASHDOWN, R. R.; SMITH, J. A. The anatomy of the corpus cavernosum penis of the bull and its relation to spiral deviation of the penis. **J. Anat.**, v. 105, p. 105-153, 1969.
- 4 MONTES, G. S. et al.. Anatomia funcional del pene bovino. **Gac. Vet. Bs. As.**, v. XLII, p. 351-373, 1980.
- 5 NOAKES, D. E. **Fertilidade e obstetrícia em bovinos**. São Paulo: Varela, 1991. 139 p.
- 6 VAN CAMP, S. D. Bull infertility. **The Vet. Clin. of North America – food animal practice**, v. 13, n. 2, p. 203-231, 1997.
- 7 AIELLO, S. E.; MAYS, A. **Manual merk de veterinária**. 8. ed. São Paulo: Roca, 2001. 1861 p.
- 8 ASHDOWN, R. R.; PEARSON, N. Studies on "corkscrew" in the bull. **Vet. Rec.**, v. 93, p. 30-35, 1973.
- 9 WALKER, D. F. Penile surgery in the bovine: part. III. **Med. Vet. Pract.**, v. 61, n. 1, p. 69-71, 1980.
- 10 WALKER, D. F. Deviations of the bovine penis. **J. Am. Vet. Am. Assoc.**, v. 145, p. 677-682, 1964.
- 11 MOBINI, S.; WALKER, D. F.; CRAWLEY, R. R. An experimental evaluation of the response of the bull penis to carbon fibigir implants. **Cornell Vet.**, v. 72, p. 350-360, 1982.
- 12 EURIDES, D. et al. Implante de borracha de silicone em pênis de bovinos. Estudo experimental. **Ciência Rural**, v. 24, n.3, p. 545-550, 1994.
- 13 BOYD, C. L.; HANSELKA, D. V. Implantation of a silicone prosthesis for correction of bovine penile deviation. **J. Am.Vet. Assoc.**, v. 161, n. 3, p. 275-277, 1972.
- 14 EURIDES, D.; MEDEIROS, A. A.; FILHO, A. E. V. Implante de cartilagem auricular autóloga em pênis de bovinos. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, 1994, Uberlândia. **Anais...**p. 24.
- 15 EURIDES, D.; SILVA, L. A. F. **Métodos de preparo de rufiões bovinos e eqüinos**. Goiânia: Talento, 2002. 112 p.
- 16 ASHDOWN, R. R.; PEARSON, H. The functional significance of the dorsal apical ligament the penis. **Res. Vet. Sci.**, v. 12, p. 183-184, 1971.
- 17 WALKER, D. F.; VAUGHAN, J. J. **Bovine and equine urogenital surgery**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1980. 276 p.
- 18 MOBINI, S.; WALKER, D. F. Desviations of the penis in the bull. **Compendium on continuing education for the Practicing Veterinarian**, Alabama, v. 5, n. 5, p. 280-284, 1983.
- 19 GABRIELLI, M. F. R et al. Autogenous transplantation of rib cartilage, preserved in glycerol, to the malar process of rats: a histological study. **J. Nikon Univ. Sch. Dent.**, v. 28, n. 2, p. 87-99, 1986.
- 20 THOMSON, R. G. **Patologia geral veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. 412 p.
- 21 COTRAN, R. S.; KUMAR, V.; COLLINS, T. **Patologia: estrutural e funcional**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000. 1251 p.