

CIRURGIAS DO TRATO REPRODUTIVO DO MACHO BOVINO

SURGICAL PROCEDURES OF THE BULL REPRODUCTIVE TRACT

Paulo José Bastos Queiroz¹ , Nivan Antônio Alves da Silva² , Rogério Elias Rabelo³ 
e Luiz Antônio Franco da Silva¹ 



RESUMO

1 Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ), Departamento de Medicina Veterinária, Goiânia, Goiás, Brasil.

2 Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Clínica de Bovinos (CBG), Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

3 Aprimory Vet Cursos e Consultoria, Jataí, Goiás, Brasil.

 Autor para correspondência:
pauloqueiroz@ufg.br

Revista Brasileira de Buiatria
Clínica Cirúrgica,
Volume 3, Número 5, 2021

ISSN 2763-955X

DOI:10.4322/2763-955X.2021.016



Associação Brasileira
de Buiatria

As enfermidades da genitália externa do touro ocasionam importantes prejuízos à bovinocultura devido à baixa eficiência reprodutiva, gastos com tratamento e descarte de touros de alto valor zootécnico. Algumas dessas enfermidades apresentam tratamento cirúrgico, possibilitando o retorno do touro à atividade reprodutiva. Dentre essas estão a fimose, a acropostite, a persistência de frênuco prepucial, o hematoma peniano, o desvio peniano e o fibropapiloma de pênis. Outros procedimentos cirúrgicos realizados no trato reprodutivo de machos bovinos têm objetivos zootécnicos, tais como a castração e as técnicas de preparo de rufião. A amputação de pênis ou penectomia é realizada como método de salvamento em bovinos com ruptura uretral. Na rotina buiatrix, essas técnicas cirúrgicas apresentam uma demanda relativamente alta e são geralmente realizadas a campo. O objetivo desta revisão é descrever as principais cirurgias do trato reprodutivo do macho bovino, abordando a anatomia, as manobras cirúrgicas e os cuidados e complicações pós-operatórios.

Palavras-chave: genitália externa, pênis, prepúcio, rufião, touro.

ABSTRACT

Diseases of the external genitalia of the bulls cause important economic loss to livestock due to low breeding efficiency, treatment expenses and disposal of high zootechnical standards bulls. Some of these diseases can be treated surgically, allowing the bull to return to breeding. Among these are phimosis, acropostitis, persistent penile frenulum, penile hematoma, penile deviation and penile fibropapillomatosis. Other surgical procedures performed in the reproductive tract of male bovines have zootechnical purposes, such as castration and teaser bulls' preparation. Penile amputation or penectomy is performed as a salvage method in bulls with urethral rupture. In the buiatrix routine. These surgical techniques are in relatively high demand and are generally performed in the field by the cattle practitioners. This review aims to describe the most common surgeries performed in the reproductive tract of male bovines addressing the anatomy, surgical techniques and post-operative care and complications.

Keywords: external genitalia, penile, prepuce, teaser, bull.



INTRODUÇÃO

O touro apresenta importância fundamental para o crescimento numérico e genético dos rebanhos criados em sistema de produção extensivo com monta natural¹. Em 2019, aproximadamente 18% das matrizes de corte foram submetidas à inseminação artificial², o que demonstra que a monta natural ainda é empregada em grande parte dos criatórios brasileiros. As enfermidades da genitália externa do touro ocasionam graves prejuízos à bovinocultura pois reduzem a eficiência reprodutiva. Essas enfermidades dificultam ou impedem a cópula, comprometem a produção espermática e diminuem a libido, resultando em baixo número de fêmeas fecundadas e perdas econômicas significativas. Somam-se aos prejuízos econômicos os gastos com tratamento e o descarte de touros de alto valor zootécnico³.

As enfermidades que acometem a genitália externa dos touros podem ser de origem congênita, traumática ou infeciosa. Algumas dessas afecções podem ser corrigidas cirurgicamente, possibilitando o retorno do touro à atividade reprodutiva e, consequentemente, preservando seu potencial genético e rentabilidade econômica⁴. Dentre essas enfermidades estão a fímose, a acropostite, a persistência de frênuco prepucial, o hematoma peniano, o desvio peniano e o fibropapiloma de pênis. De forma geral, touros diagnosticados e submetidos ao tratamento cirúrgico precocemente apresentam prognóstico mais favorável quanto ao retorno à atividade reprodutiva.

Além das cirurgias para o tratamento das afecções citadas, alguns procedimentos cirúrgicos realizados no trato reprodutivo do macho bovino têm objetivos zootécnicos. Dentre esses estão a castração, que é realizada para suprimir o comportamento sexual, e as várias técnicas cirúrgicas de preparo de rufião, indivíduo destinado à identificação de fêmeas no cio. Além dessas, a penectomia ou amputação do pênis é

empregada como procedimento de salvamento para bovinos com ruptura da uretra peniana ou lesões penianas graves, possibilitando que ganhem peso e sejam abatidos posteriormente.

O trato reprodutivo do macho bovino apresenta anatomia e fisiologia complexa. Lesões iatrogênicas ocasionadas por imperícia cirúrgica podem gerar sequelas irreparáveis, que impossibilitam a reprodução ou levam ao descarte do animal. Portanto, o entendimento profundo dessas áreas básicas do conhecimento é pré-requisito fundamental para a condução adequada do pré, trans e pós-operatório de cirurgias desse sistema.

Esta revisão tem o objetivo de descrever as principais cirurgias do trato reprodutivo do macho bovino, abordando a anatomia, as manobras cirúrgicas e os cuidados e complicações pós-operatórios.

ANATOMIA DO APARELHO REPRODUTOR DE MACHOS BOVINOS

O pênis localiza-se suspenso entre as coxas no aspecto ventro-caudal do tronco e com sua extremidade livre direcionada para a cicatriz umbilical. O pênis dos bovinos é do tipo fibroelástico, que se caracteriza por possuir pequenos espaços para preenchimento sanguíneo e grande quantidade de tecido fibroelástico, possibilitando a ereção com pouco sangue, podendo ser dividido em raiz, corpo e parte livre^{5,6}. Sua raiz se origina nas regiões laterais do arco isquiático, onde forma dois pilares (ramos), que são comprimidos e circundados pelos músculos isquiocavernoso e bulboesponjoso⁷. Esses músculos são responsáveis por controlar a entrada e saída de sangue durante a ereção⁶. O corpo do pênis tem formato cilíndrico e constitui a maior parte do órgão, origina-se a partir do bulbo peniano, com a inserção da uretra envolvida pelo músculo bulboesponjoso, e segue até a inserção da lâmina prepucial interna⁶. Na região caudal à bolsa escrotal, o corpo peniano

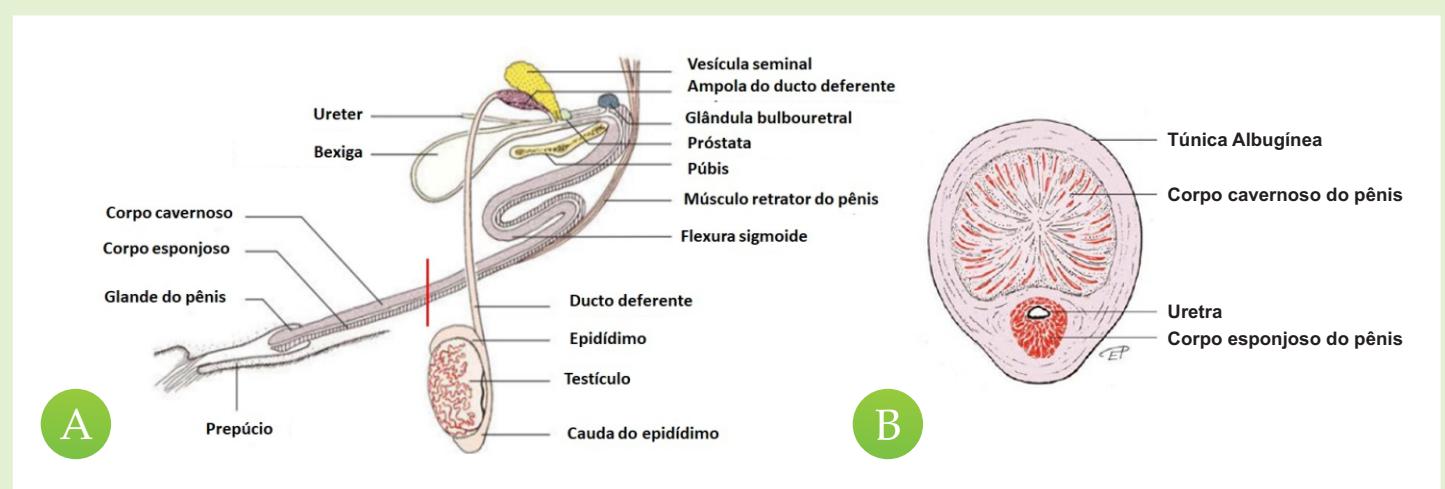


Figura 1. (A) Anatomia do aparelho reprodutor do macho bovino. (B) Corte transversal da uretra na região do corpo do pênis (linha vermelha da figura 1A) (Fonte: adaptada de König e Liebich⁵).

forma a flexura sigmoide, que apresenta formato de “S” e se desfaz durante a ereção, possibilitando a exteriorização do pênis^{6,7} (Figura 1A).

O corpo peniano é recoberto pela túnica albugínea, uma espessa camada de tecido conjuntivo denso^{7,9} (Figura 1B). O ligamento apical do pênis localiza-se no aspecto dorsal do órgão, originando-se da túnica albugínea, distalmente à flexura sigmoide⁶. Essa estrutura tem como função elevar a porção distal do pênis e mantê-lo reto durante a ereção⁷. O músculo retrator do pênis é formado por duas faixas musculares que se ori-

ginam das últimas vértebras sacrais e se inserem no corpo do pênis, após a curva distal da flexura sigmoide. Esse músculo tem a função de manter o pênis retraído, sustentando a flexura sigmoide (Figura 1A). Quando relaxado, possibilita a extensão da flexura e, consequentemente, a exteriorização do pênis durante a ereção^{5,6}.

A parte livre do pênis encontra-se dentro da cavidade prepucial, origina-se a partir da inserção do lâmina prepucial interna no pênis (rafe do pênis) e inclui a glande na extremidade cranial, onde se localiza o óstio uretral^{5,6} (Figura 2). O corpo e a parte livre do



Figura 2. Peça anatômica do corpo do pênis e parte livre do pênis bovino. (A) Pênis bovino distal à flexura sigmoide. PLP: parte livre do pênis; (*) rafe do prepúcio; CP: corpo do pênis. (B) Porção distal do pênis bovino. PLP: parte livre do pênis; FPI: folheto ou lâmina prepucial interna; G: glande do pênis (Fonte: adaptada de Freitas et al.¹⁰).



pênis são formados por dois tipos de tecido erétil, o corpo cavernoso que é mais amplo e dorsal, e o corpo esponjoso, que envolve a uretra, a qual se localiza no sulco uretral na porção ventral do órgão^{5,7} (Figura 1B). Na porção ventral da glande se encontra a fossa da glande, onde localiza-se um curto processo uretral e o óstio uretral⁶.

A irrigação do pênis é realizada pela artéria pudenda interna, que se divide em três ramos: a artéria do bulbo do pênis que irriga o corpo esponjoso, a artéria profunda do pênis que irriga o corpo cavernoso e artéria dorsal do pênis que segue dorsalmente até a glande. A inervação do pênis é realizada pelo nervo pudendo que emite o nervo dorsal do pênis⁵.

O prepúcio é uma dobra de pele que cobre a parte livre do pênis em repouso e é formado por duas lâminas ou folhetos, um externo e um interno (Figura 2B). A lâmina prepucial externa é recoberta por pelos e se estende do escroto até alguns centímetros caudalmente à cicatriz umbilical, onde forma o óstio prepucial⁵. Essa estrutura se reflete para o interior do óstio prepucial e forma a lâmina prepucial interna ou mucosa prepucial, que se estende caudalmente por 15 a 20 cm, formando a cavidade prepucial, e se adere ao pênis,

na rafe do prepúcio^{7,11} (Figura 2A). Durante a ereção, a lâmina prepucial interna everte junto à parte livre do pênis, possibilitando sua protusão¹¹. Na região cranial do prepúcio, estão os músculos protatores que tem a função de tracionar o prepúcio no sentido dorsal e cranial⁷. Na região caudal, se inserem os músculos retratores, que tem a função de tracionar o prepúcio caudalmente e auxiliam na retração do pênis (Figura 3). A ausência desses músculos em algumas raças predispõe ao prolapsos prepucial crônico¹¹.

O escroto é uma bolsa pendular que envolve testículos, epidídimos e estruturas anexas, localizado abaixo da região inguinal, entre as coxas. O escroto é formado pela pele externa, túnica dartos subcutânea e fáscia espermática externa. Mais internamente, encontra-se o processo vaginal que é um prolongamento do peritônio, formado pela fáscia espermática interna e a camada parietal da túnica vaginal. O processo vaginal se prolonga para os compartimentos direito e esquerdo do escroto, que são divididos por um septo constituído de pele e subcutâneo. Esse septo recobre os testículos separadamente e é marcado externamente pela rafe do escroto⁵.

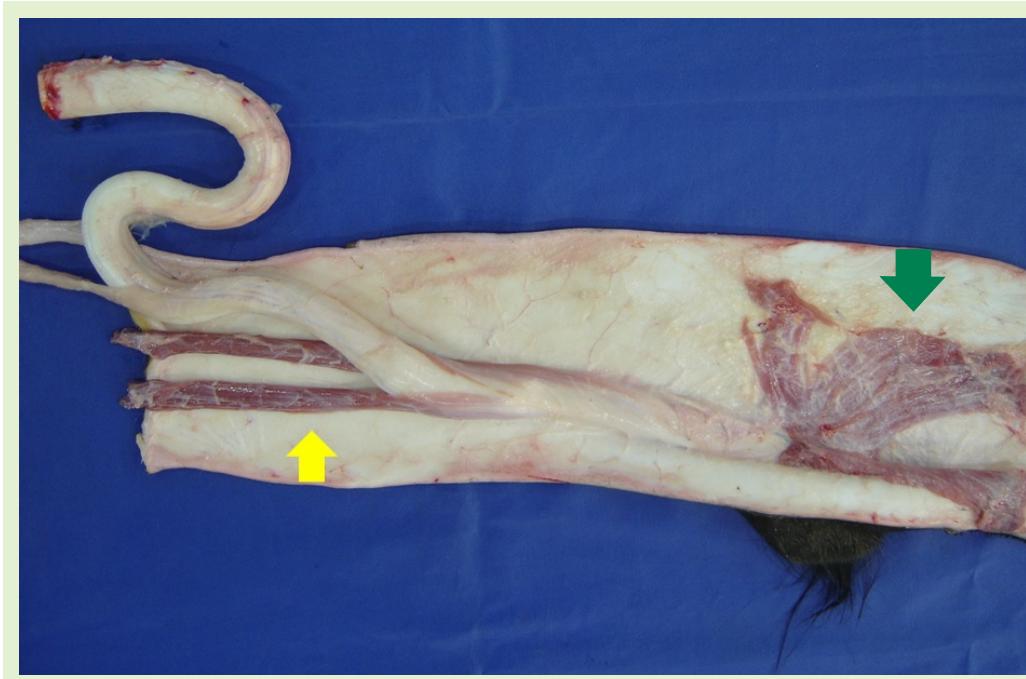


Figura 3. Peça anatômica do prepúcio bovino evidenciando os músculos retratores do prepúcio (seta amarela) e os músculos protatores do prepúcio (seta verde).



ACROPOSTITE

A acropostite se caracteriza pela ocorrência de inflamação crônica na extremidade prepucial, que cursa com prolapsos crônicos da mucosa prepucial, edema, feridas, necrose, fibrose e, ocasionalmente, fimose⁷ (Figura 4). Essa afecção se apresenta como a principal condição cirúrgica do prepúcio de touros. Em um levantamento realizado em Goiás, verificou-se que essa enfermidade foi diagnosticada em 80,49% (136/169) dos touros com lesões prepuciais¹². O termo acropostite é pouco encontrado na literatura internacional, onde essa condição é comumente denominada de prolapsos prepuciais ou lesão prepucial. Maxwell e Edmondson¹³ apresentaram uma classificação para os tipos de prolapsos prepuciais de acordo com a gravidade das lesões e o prognóstico quanto ao retorno à atividade reprodutiva (Quadro 1) (Figura 4).

As lesões prepuciais ocorrem devido a lacerções, avulsões, queimaduras pelo frio e abrasões (Figura 5A). Após a lesão primária, essas feridas apresentam infecção que resulta em fibrose, estenose prepucial e, em alguns casos, abscessos¹⁴. Lesões prepuciais, geralmente, não chamam a atenção do produtor logo após ocorrerem, dessa forma, não são identificadas até a presença de edema severo ou incapacidade para realizar a monta¹⁵.

A acropostite acomete, principalmente, touros que apresentam prepúcio penduloso, óstio prepucial amplo e músculos prepuciais ausentes ou fracos^{3,16} (Figura 5B). Touros zebuínos das raças Nelore, Gir, Indubrasil e Guzerá, bem como das raças europeias Santa Gertrudes e Marchigiana, são mais predispostos a desenvolverem lesões prepuciais¹⁷. Além dos fatores anatômicos, a manutenção de touros em pastagens repletas de ervas daninhas, capins lenhosos e arbustos

Quadro 1. Classificação de lesões de acropostite em touros.

Grau I	Prolapso prepucial simples com edema leve a moderado. Boa resposta ao tratamento cirúrgico ou conservativo. <i>Prognóstico para retorno ao serviço:</i> favorável (Figura 4A).
Grau II	Prolapso prepucial com edema moderado a severo. Pode ocorrer lacerações superficiais ou pequenas áreas de necrose, mas sem evidência de fibrose (Figura 4B). Geralmente a cirurgia é necessária. <i>Prognóstico para retorno ao serviço:</i> reservado à favorável.
Grau III	Prolapso prepucial com edema severo e lacerações profundas, presença de moderadas áreas de necrose e poucas áreas de fibrose (Figura 4C). O tratamento cirúrgico é indicado. <i>Prognóstico para retorno ao serviço:</i> reservado.
Grau IV	Prolapso prepucial crônico, edema severo, lacerações profundas, extensa área de necrose, fibrose e, frequentemente, formação de abscessos (Figura 4D). Cirurgia ou abate do animal. <i>Prognóstico para retorno ao serviço:</i> reservado a desfavorável.

Adaptado de Maxwell e Edmondson¹³.



também são considerados fatores predisponentes importantes^{3,15,17}.

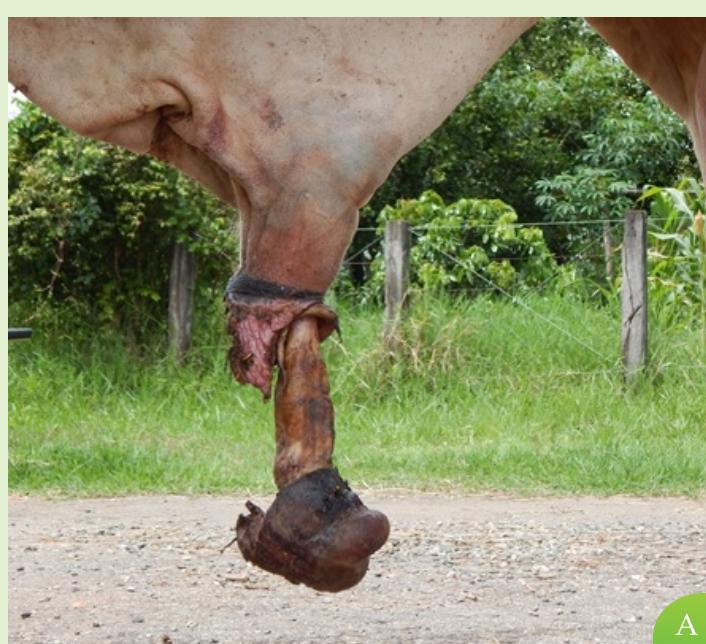
O diagnóstico pode ser realizado por meio do exame clínico da genitália externa do touro. Os detalhes da contenção e das técnicas de exame clínico podem ser encontrados em outros textos^{3,7,14,18}. Durante o exame, é importante a avaliação da extensão do comprometimento da mucosa prepucial, a fim de determinar a indicação da cirurgia e o prognóstico para a atividade reprodutiva. Nos casos em que as lesões se estendem até próximo da rafe do prepúcio, o tratamento cirúrgico é desaconselhado, pois a remoção de um gran-

de segmento de mucosa prepucial danificada pode ocasionar exteriorização permanente da parte livre do pênis^{7,19}. Para evitar essa complicação, recomenda-se que a lâmina prepucial interna tenha, no mínimo, 1,5 vezes o comprimento da parte livre do pênis²⁰. Quando a estenose do óstio prepucial impossibilita a visualização e palpação da cavidade prepucial, o exame ultrassonográfico pode fornecer informações importantes para a tomada de decisão quanto ao tratamento²⁰⁻²³.

O tratamento clínico da acrobustite-fimose é recomendado em casos de lesões recentes e não complicadas, utilizando-se antibióticos sistêmicos, anti-



Figura 4. Lesões de acropostite em touros. (A) Grau I: Prolapso prepucial simples com edema leve a moderado. (B) Grau II: observa-se edema leve e úlcera superficial na mucosa prepucial. (C) Grau III: verifica-se prolapso prepucial crônico, edema severo e áreas de fibrose. (D) Grau IV: observa-se prolapso crônico, edema grave e extensa área de necrose.



A



B

Figura 5. Acropostite em touros. (A) Laceração completa da lâmina prepucial interna e avulsão do óstio prepucial. (B) Touro da raça Gir com prepúcio longo e lesões prepuciais características de acropostite.

inflamatórios, duchas frias, curativos locais, proteção do prepúcio com avental suspensório e repouso sexual^{3,7,24}. Um erro comum é a realização da cirurgia quando há intensa infecção, inflamação e edema prepucial. Nesses casos, recomenda-se curativos diários por duas a oito semanas antes da cirurgia⁴. Dependendo da gravidade da lesão, devem ser utilizados antibióticos e anti-inflamatórios sistêmicos para reduzir a inflamação^{3,24}. Os objetivos da cirurgia de circuncisão prepucial são: remover a área lesionada, possibilitar a movimentação normal da mucosa prepucial e do pênis e retornar o touro à reprodução¹⁵. Nesta revisão serão abordadas a técnica de circuncisão proposta por Lazzeri²⁵ e modificada por Rabelo e Silva³ e a descrita por Marques et al.²⁶. Os autores acreditam que essas técnicas cirúrgicas apresentam bons resultados e maior aplicabilidade em cirurgias realizadas a campo, sob sedação e contenção física. Outras técnicas cirúrgicas podem ser consultadas em outros textos^{4,14-16,27}.

■ Circuncisão pela técnica de Lazzeri modificada por Rabelo e Silva

Após jejum alimentar e hídrico apropriado, o touro deve ser sedado e contido em decúbito lateral direito, com adequado acolchoamento da região escapular, a fim de evitar lesões compressivas no nervo radial. Em seguida, realiza-se tricotomia e antisepsia da extremidade prepucial. O lúmen prepucial também deve ser higienizado com soluções antissépticas. O bloqueio anestésico é realizado com 40 a 60 mL de cloridrato de lidocaína 1% sem vasoconstritor, aplicada no subcutâneo, 10 a 15 cm dorsalmente ao óstio prepucial^{3,7}.

Utiliza-se quatro pinças de Kocher para demarcar o local da incisão. As pinças são posicionadas equidistantes e imediatamente acima da junção mucocutânea, nos pontos cranial, laterais e caudal do prepúcio. A pinça caudal deve ser posicionada de 1,5 a 2 cm acima da linha de fixação das demais pinças, a fim de promover uma incisão levemente oblíqua e, conse-



quentemente, ampliar o diâmetro do óstio prepucial e diminuir o risco de fimose pós-operatória. Realiza-se, em seguida, incisão da pele e do subcutâneo prepucial de pinça a pinça^{7,28} (Figura 6A). Por meio de divulsão manual e instrumental, a mucosa prepucial é liberada e isolada dos tecidos adjacentes (Figura 6B e C). O tecido

conjuntivo que une o óstio prepucial lesionado e a porção dorsal do prepúcio deve ser seccionado com tesoura. Realiza-se uma cuidadosa hemostasia dos vasos da mucosa prepucial e da lâmina prepucial externa, utilizando fio absorvível^{3,28} (Figura 6D).

Em seguida, efetua-se uma incisão longitidi-



Figura 6. Circuncisão pela técnica de Lazzeri modificada por Rabelo e Silva. (A) Incisão da pele e do subcutâneo prepucial de pinça a pinça. (B) Mucosa prepucial isolada dos tecidos adjacentes após divulsão. (C) Liberação completa do óstio prepucial lesionado e da lâmina prepucial interna. (D) Hemostasia da região subcutânea da lâmina prepucial externa. (E) Posicionamento de quatro pinças de Allis na lâmina prepucial interna nos pontos correspondentes às pinças de Kocher, possibilitando avaliar a incompatibilidade entre os diâmetros. (F) Realização de incisão longitudinal na lâmina prepucial interna entre cada pinça de Allis, a fim de possibilitar a sutura sem tensão. (G) Sutura de cada "pétila" da mucosa prepucial a lâmina prepucial externa com um ponto de Donatti com fio absorvível sintético nº 2. (H) Aspecto final da sutura da mucosa prepucial ao óstio prepucial e do (I) óstio prepucial imediatamente após a realização da circuncisão.



nal a partir do óstio prepucial danificado, a fim de identificar a extensão das lesões na mucosa prepucial, que é seccionada transversalmente, aproveitando-se o máximo de tecido saudável. Após a remoção da extremidade prepucial fibrosada, inicia-se a reconstrução do óstio prepucial. Inicialmente, verifica-se se a mucosa prepucial está na posição adequada, sem torções. Quatro pinças de Allis são aplicadas na mucosa prepucial, nos pontos correspondentes às pinças de Kocher no óstio prepucial. Essa manobra possibilita identificar a incompatibilidade entre o diâmetro do óstio prepucial e da mucosa (Figura 6E). Entre cada pinça de Allis, efetua-se uma incisão longitudinal de 2,5 a 3 cm, formando quatro “pétalas” na mucosa, que possibilitam a compatibilização dos diâmetros dos óstios^{7,28} (Figura 6F).

Cada “pétala” da mucosa prepucial é unida ao óstio prepucial por meio de um ponto de Donati com fio de algodão nº 000 ou absorvível sintético nº 2⁷ (Figura 6G). As extremidades das “pétalas” da mucosa devem ser unidas à borda cutânea do prepúcio por meio de pontos simples separado com fio absorvível nº 0. Os vértices e os pontos médios das “pétalas” também devem ser unidos ao subcutâneo do folheto prepucial externo. É recomendado deixar as extremidades dos fios longas, a fim de evitar a irritação da ferida (Figura 6H). Os pontos principais que unem as “pétalas” da mucosa à pele do prepúcio devem ser removidos após catorze dias. Ao término da cirurgia, é importante remover coágulos aderidos aos óstio prepucial e aplicar pomada com antimicrobiano na ferida cirúrgica (Figura 6I), sempre respeitando o sinergismo farmacológico com o antimicrobiano utilizado pela via parenteral⁷.

Em um estudo que avaliou diferentes fios cirúrgicos empregados nesta cirurgia, verificou-se que o uso do fio de algodão para fixação da mucosa e do fio de catgut para hemostasia promoveu maior edema, hiperemia e exsudato. O uso de captôns e fio de poliglactina 910 nº 2 reduziu o edema aos sete dias de pós-operatório, mas não houve benefício no uso de captôns

quanto à ocorrência de hiperemia e exsudato no pós-operatório²¹. De forma geral, verificamos que o uso do fio absorvível sintético resulta em menos complicações pós-operatórias.

■ Circuncisão pela técnica de Marques

Essa técnica deve ser empregada em touros que apresentam pequena diferença entre os diâmetros dos óstios da mucosa prepucial e do prepúcio. Ela apresenta como vantagens o menor tempo cirúrgico e menor traumatismo à mucosa. Quanto às desvantagens, destacam-se maiores chances de tensão na sutura e deiscência de ferida quando empregada em touros com grande incompatibilidade de diâmetro entre os óstios³. Nesse método, a circuncisão é realizada conforme descrito anteriormente, removendo-se a extremidade prepucial lesionada. Em seguida, realiza-se uma incisão longitudinal de 3 a 5 cm na região caudal da mucosa prepucial, formando um “V” que permite ajustar os diâmetros dos óstios da mucosa e do prepúcio. A mucosa prepucial é unida ao óstio prepucial por meio de pontos separados simples com fio absorvível aplicados nas extremidades do “V” e em volta de todo o óstio prepucial²⁶ (Figura 7).

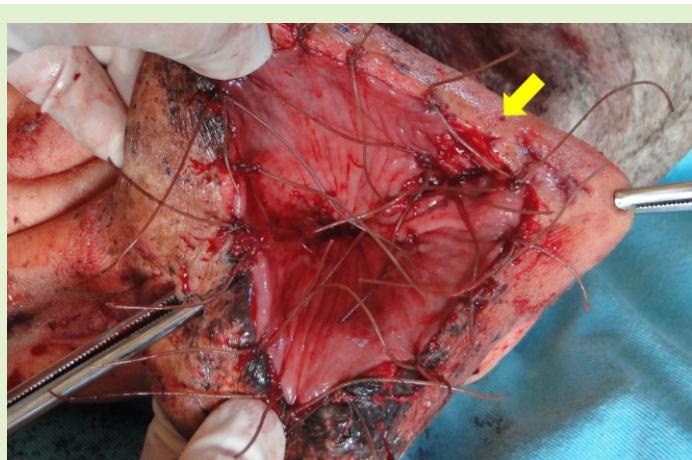


Figura 7. Aspecto final da circuncisão pela técnica de Marques. Uma incisão longitudinal na região caudal da mucosa prepucial formando um “V” (seta) possibilita o ajuste dos diâmetros dos óstios.



Para esta sutura, os autores sugerem o uso de três pontos de Donatti nas extremidades do “V” da mucosa prepucial e outro na região oposta ao “V”, utilizando fio absorvível sintético nº 2, pois esse padrão de sutura promove menor comprometimento à vascularização da mucosa. A união da mucosa e da pele prepucial é completa com pontos separados simples com fio absorvível sintético nº 0⁷.

■ Pós-operatório

Deve ser realizada antibioticoterapia por oito a dez dias e anti-inflamatórios não esteroidais por três dias. O uso de ducha de água fria por dez minutos auxilia na limpeza do ferimento e na redução do edema pós-operatório. A imersão do óstio prepucial, por alguns minutos, em uma solução contendo iodopovidona diluída a 1% é uma alternativa para higienização da ferida, pois o edema e a dor pós-operatória podem dificultar a manipulação. Após a limpeza da ferida, utiliza-se pomadas antibióticas que não formem crostas, uma vez que podem prejudicar a cicatrização. Silva et al.¹⁷ obtiveram ótimos resultados com o uso de um

avental de algodão para proteção da ferida cirúrgica. Desde então, os autores têm utilizado esse dispositivo como coadjuvante nos cuidados pós-operatórios e observado que ele é muito importante para o sucesso do procedimento (Figura 8). Recomenda-se a troca do avental após cada curativo e sua utilização durante catorze dias após a cirurgia. Além disso, o touro deve permanecer em repouso sexual por no mínimo noventa dias e ser reavaliado antes de retornar para a atividade reprodutiva^{3,7}. O retorno precoce do touro ao serviço pode resultar em deiscência de ferida ou recidiva da lesão, ocasionando atraso da cicatrização e aumento do tecido cicatricial⁴. As complicações da circuncisão prepucial incluem edema, infecção, deiscência de ferida, miíases, abscessos, fimose e parafimose.

FIMOSE

A fimose caracteriza-se pela impossibilidade de protusão do pênis através do óstio prepucial devido à sua estenose, geralmente ocasionada por injúrias prepuciais, ou lesões penianas, tais como balonopostite, aderências congênitas e papilomas penianos²⁹. A fimose também pode ocorrer como uma alteração congênita⁴.



Figura 8. Avental suspensório de algodão utilizado no pós-operatório de circuncisão em touros.



Essa condição foi diagnosticada em 5,32% (9/169) dos touros com alterações prepuciais em Goiás¹². Em levantamento realizado nos Estados Unidos da América, a fimose foi a afecção prepucial mais frequente, ocorrendo em 27,5% (14/51) dos touros submetidos à cirurgia para tratamento de lesões prepuciais⁴. Essa alteração ocorre comumente após lesões prepuciais e como uma complicação no pós-operatório de touros submetidos à circuncisão, principalmente quando a técnica cirúrgica e os cuidados pós-operatório não são adequados³. No hemisfério norte, a fimose apresenta maior incidência em touros das raças Brahman, Angus e Polled Hereford, os quais apresentam maior tendência ao prolapsus crônico da bainha prepucial, que pode ser traumatizada por objetos ou pelo frio²⁹.

O problema pode ser classificado como uma fimose distal, quando a estenose ocorre no óstio prepucial (Figura 9B), e fimose proximal, quando a estenose ocorre acima do óstio prepucial⁷ (Figura 9A). Ao exame clínico, verifica-se estreitamento do óstio prepucial e pode ocorrer retenção urinária na cavidade do prepú-

cio. Em casos de fimose proximal, podem ser identificadas áreas de fibrose na palpação externa do prepúcio (Figura 9A). Nessas situações, o bloqueio do nervo pudendo e/ou massagem na prostata auxiliam na exteriorização e visualização da área de estreitamento da mucosa prepucial. Quando há estreitamento severo do óstio prepucial, o exame ultrassonográfico pode auxiliar na identificação da extensão da fibrose e no estabelecimento da viabilidade da mucosa^{20,21,30}.

Em casos de leve estreitamento do óstio prepucial ocasionado por edema após traumatismos, o tratamento clínico pode ser conduzido conforme recomendação para o tratamento conservativo de acropostite. Quando a fimose é ocasionada por extensa fibrose ao redor do óstio prepucial, a circuncisão segundo as técnicas descritas anteriormente nesta revisão são opções. Uma alternativa, em casos de fimose distal simples, é a realização de uma abertura em forma de "V" caudalmente ao óstio prepucial. Nesse procedimento, os cuidados pré-operatórios são similares aos descritos para a cirurgia de circuncisão. Uma porção triangular de pele é removida na porção caudal do óstio

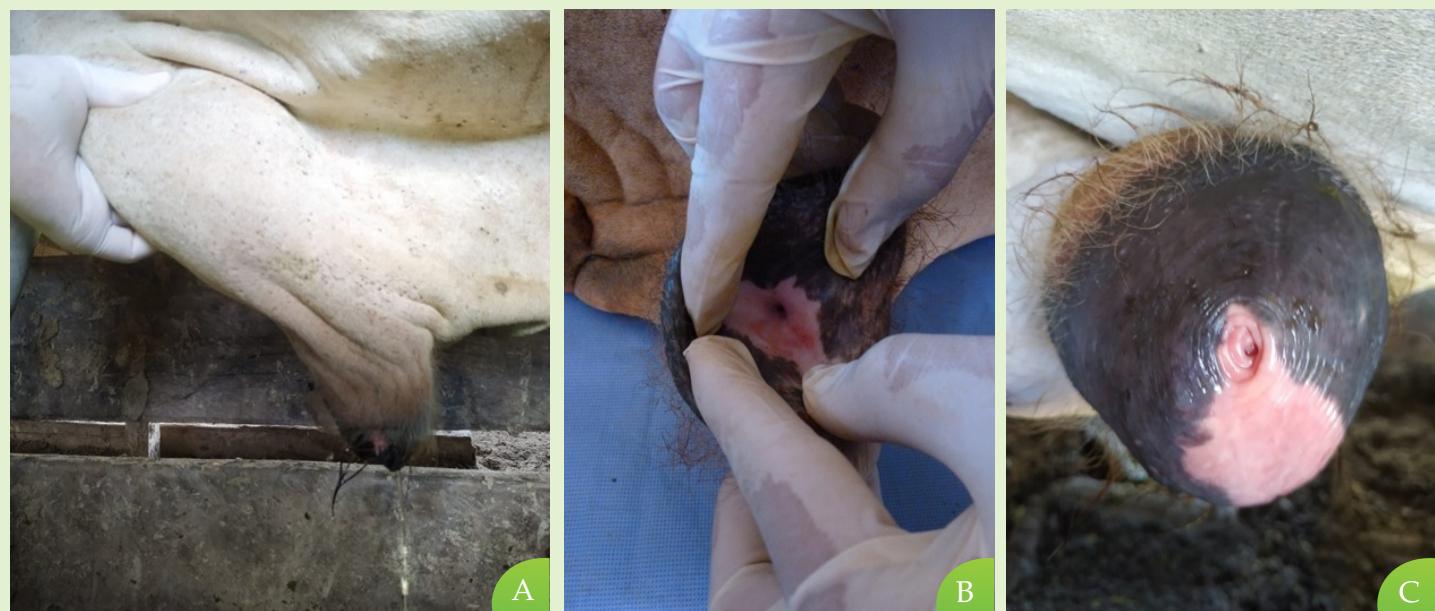


Figura 9. Fimose em touros. (A) Identificação de fibrose no terço proximal de prepúcio de touro portador de fimose proximal. (B) Fimose distal. (C) Identificação da área de estenose após realização de bloqueio do nervo pudendo em touro portador de fimose proximal (Touro da figura A).



prepucial, com a base do triângulo localizada nas margens do óstio prepucial original (Figura 10A e B). O ápice do triângulo deve localizar-se de 3 a 5 cm dorsal ao óstio, na linha média do prepúcio. O tamanho do segmento de pele removido pode variar de acordo com a abertura prepucial desejada e com o tamanho do prepúcio. A mucosa prepucial é incisada até a altura do ápice do triângulo cutâneo (Figura 10C) e, na sequência, suturada ao subcutâneo da lámina prepucial externa com pontos separados simples com fio absorvível nº 1^{3,29} (Figura 10D).

Em casos de fimose proximal, realiza-se uma incisão na linha média do prepúcio com comprimento

suficiente para expor a área fibrosada. Em seguida, realiza-se divulsão manual e instrumental para liberação da mucosa prepucial dos tecidos adjacentes, permitindo o isolamento da mucosa estenosada. Antes da remoção da região comprometida, recomenda-se marcar a região dorsal da mucosa prepucial com um ponto cranial e outro caudal à área que será removida, a fim de evitar a anastomose fora do posicionamento correto. Na sequência, efetua-se uma incisão transversal cranial e outra caudal à área de estenose, possibilitando a remoção da lesão. Pinças de Doyen podem ser aplicadas na mucosa prepucial saudável para facilitar o procedimento. As incisões na mucosa prepucial são unidas com fio



Figura 10. Tratamento cirúrgico de fimose distal em touro (A) Fimose prepucial distal que ocorreu como uma complicação após cirurgia de circuncisão para tratamento de acropostite. (B) Remoção de um segmento triangular da pele na região caudal do óstio prepucial (seta). (C) Incisão longitudinal na mucosa prepucial até a altura do ápice do triângulo na pele (D). Aspecto final da cirurgia após sutura da mucosa prepucial no subcutâneo do folheto prepucial externo.



absorvível nº 0 em padrão separado simples. Esse procedimento apresenta como principais complicações pós-operatórias a recidiva da fimose e lesão aos músculos retratores do prepúcio⁷. Os cuidados pós-operatórios para o tratamento cirúrgico de fimose são similares aos descritos para as técnicas de circuncisão.

PERSISTÊNCIA DE FRÊNULO PREPUCIAL

O frênuco prepucial é uma faixa de tecido conjuntivo que está presente ao nascimento e conecta a glândula à lámina prepucial interna (Figura 11A). Essa conexão começa a ser rompida com quatro semanas de idade e, por meio da influência da testosterona, deve estar completamente rompida por volta de oito a onze meses^{15,31}. A falha da ruptura do frênuco prepucial ocasiona o desvio ventral do pênis durante a monta, impossibilitando a cópula³². O frênuco prepucial pode variar em largura e espessura e, geralmente, apresenta um ou mais vasos sanguíneos³¹. Essa afecção tem sido observada com maior frequência em touros das raças Shorthorn e Angus e, aparentemente, é uma condição hereditária, logo recomenda-se que touros portadores

não sejam mantidos como reprodutores¹⁵.

A ressecção do frênuco persistente pode ser realizada com o touro em posição quadrupedal ou em decúbito lateral. Em casos de frênuços largos, recomenda-se que o touro seja sedado com uma associação de cloridrato de xilazina (0,05 mg/kg, IV) e acepromazina (0,03 mg/kg, IV) e, na sequência, contido em decúbito lateral. Frênuços prepuciais pequenos podem ser seccionados com o animal em estação, contido em brete de contenção e submetido à anestesia local⁴. Nesse último caso, o bloqueio do nervo pudendo auxilia no relaxamento da flexura sigmóide, facilitando a exposição do pênis⁷.

O procedimento cirúrgico é simples. Inicialmente, o pênis é exteriorizado por um auxiliar e mantido nessa posição com auxílio de gaze. O bloqueio local é feito com cloridrato de lidocaína na inserção do frênuco no pênis e na lámina prepucial interna¹⁵. Realizase ligaduras nas regiões proximal e distal do frênuco utilizando fio absorvível nº 0 ou 1 e, em seguida, efetua-se a secção do tecido entre as suturas³² (Figura 11B). O touro deve ser mantido em repouso sexual por catorze a 21 dias após a cirurgia⁴.

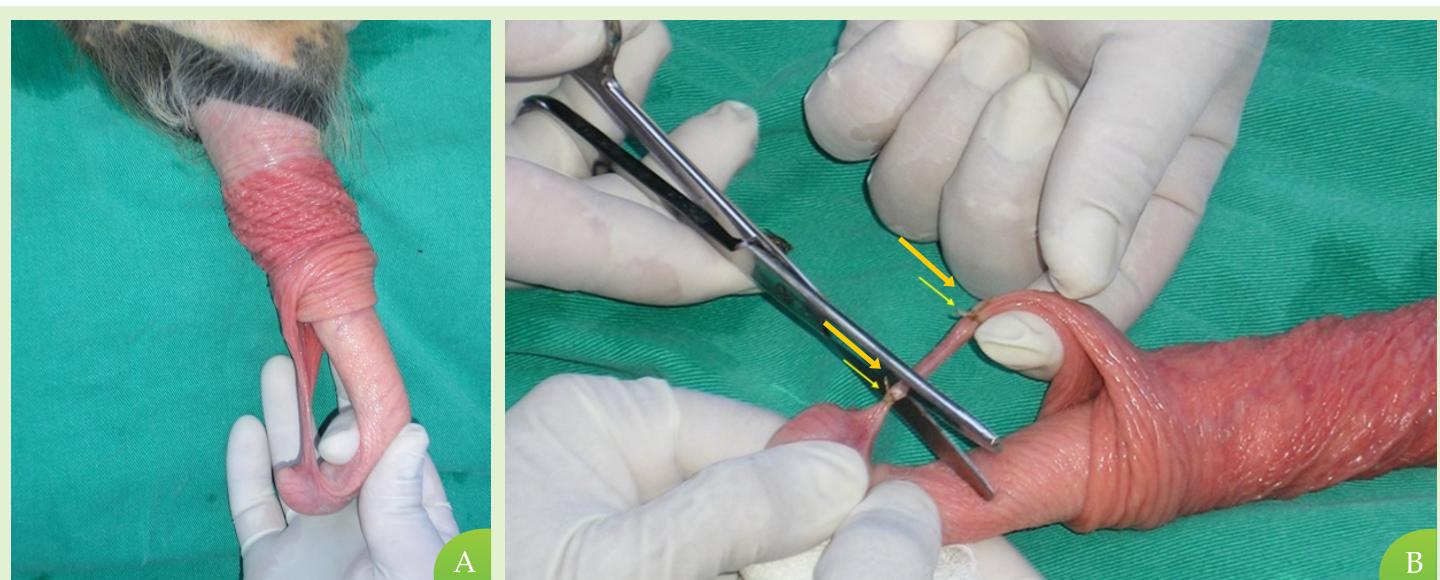


Figura 11. Persistência de frênuco prepucial em bovino. (A) Ausência de ruptura da conexão entre a lámina prepucial interna e a glânde, caracterizando um quadro de persistência de frênuco prepucial. (B) Realização de ligadura proximal e distal no frênuco prepucial (setas) e, em seguida, secção dessa estrutura (Fonte: adaptada de Rabelo et al.⁷).



HEMATOMA PENIANO

O hematoma peniano, também conhecido como fratura de pênis, ocorre frequentemente em touros jovens e inexperientes que falham no momento da penetração sexual, lesionando o pênis contra a região perineal da fêmea⁴. O corpo cavernoso do pênis é um sistema fechado que, no momento da ereção, é preenchido por sangue pela artéria profunda do pênis, podendo atingir picos de pressão de até 14.000 mg Hg¹⁵. Durante a ereção, curvaturas ou desvios repentinos podem ocasionar ruptura da túnica albugínea e extravasamento de sangue para os tecidos elásticos em torno do pênis¹¹. A ruptura da túnica albugínea ocorre, geralmente, no aspecto dorsal da curvatura distal da flexura sigmoide, na região oposta à inserção dos músculos retratores do pênis^{15,16}. No exame clínico pode ser identificado aumento de volume proximal ou cranial à base do escroto (Figura 12A)⁴. A punção do aumento de volume deve ser evitada para prevenir a ocorrência de abscessos e maiores complicações¹¹. Quando realizada, a região deve ser submetida a uma rigorosa antisepsia¹⁵. A ultrassonografia é uma alternativa minimamente invasiva para o diagnóstico do hematoma de pênis³³.

O tratamento conservativo pode incluir compressas quentes, hidroterapia, aplicações de penicilina por via intramuscular durante duas semanas, anti-inflamatórios não esteroidais, ultrassom terapêutico para auxiliar na reabsorção do hematoma, além de exteriorização manual e diária do pênis para evitar a formação de aderências^{15,16}. A tomada de decisão quanto ao tratamento cirúrgico deve levar em consideração o tamanho do hematoma, o tempo de evolução do caso e o valor do animal¹⁶. Embora as evidências científicas sejam escassas, a literatura demonstra que o tratamento cirúrgico apresenta melhores resultados em comparação ao tratamento conservativo³⁴. Em uma série de casos, dos 27 touros submetidos ao tratamento cirúrgico, 70% (19) se recuperaram com sucesso. Enquanto

que o tratamento clínico resultou na recuperação de 46% (6/13) dos touros tratados³⁴. Além disso, a intervenção cirúrgica precoce aumenta as chances de retorno do touro para a atividade reprodutiva pois, após dez dias da lesão inicial, os coágulos são substituídos por tecido fibroso, que formam aderências entre o pênis e os tecidos adjacentes, dificultando a cirurgia^{11,16}.

O procedimento cirúrgico pode ser realizado com o animal sedado com cloridrato de xilazina, contido em decúbito lateral e com anestesia local na linha de incisão^{11,16}. A região do escroto até o óstio prepucial deve ser preparada para a cirurgia. Uma incisão cutânea de 15 a 20 cm é realizada ventral e cranialmente aos tetos rudimentares, sobre a hematoma¹⁵ (Figura 12B e C). Realiza-se dissecação e hemostasia cuidadosa, bem como remoção manual dos coágulos sanguíneos encontrados. A dissecação manual deve ser priorizada, pois o uso do bisturi e tesoura aumentam os riscos de lesões nos vasos e nervos penianos, principalmente na região dorsal do pênis³⁵. A cavidade do hematoma pode ser lavada com iodopovidona diluída em solução salina aquecida, que auxilia na remoção dos coágulos e na identificação da lesão^{11,35}. Em seguida, a flexura distal do pênis é exteriorizada para localização da ruptura na túnica albugínea¹⁵ (Figura 12 D). Deve-se ter atenção para evitar lesões no nervo e vasos do plexo dorsal do pênis^{11,16}. A ruptura na túnica albugínea é identificada, suas bordas são desbridadas e suturadas em padrão separado simples com fio absorvível sintético nº 1¹⁵ (Figura 12E e F). Alguns cirurgiões optam por não suturar a lesão na túnica albugínea⁴, no entanto, a sutura evita a formação de *shunts* entre o corpo cavernoso e o plexo dorsal do pênis¹⁶. Além disso, touros que tiveram a lesão na túnica albugínea suturada apresentaram maior taxa de retorno à atividade reprodutiva¹⁶. O pênis é reposicionado e um auxiliar deve tracioná-lo através do óstio prepucial, a fim de romper possíveis aderências¹⁵. Realiza-se uma última lavagem com solução estéril para remoção de coágulos e fibrina, a fim de diminuir a chance de formação de aderências¹¹. O espaço subcutâ-



neo e a pele são suturados de forma rotineira.

Antibióticos sistêmicos devem ser aplicados por dez dias para reduzir as chances de formação de abscessos. O seroma é reabsorvido com dez a catorze dias de pós-operatório, porém recomenda-se a realiza-

ção de hidroterapia para reduzir sua intensidade. Após três dias do procedimento, o pênis deve ser exteriorizado diariamente durante vários dias, a fim de prevenir a formação de aderências. O uso de tranquilizantes como a acepromazina pode ser necessário para diminuir o

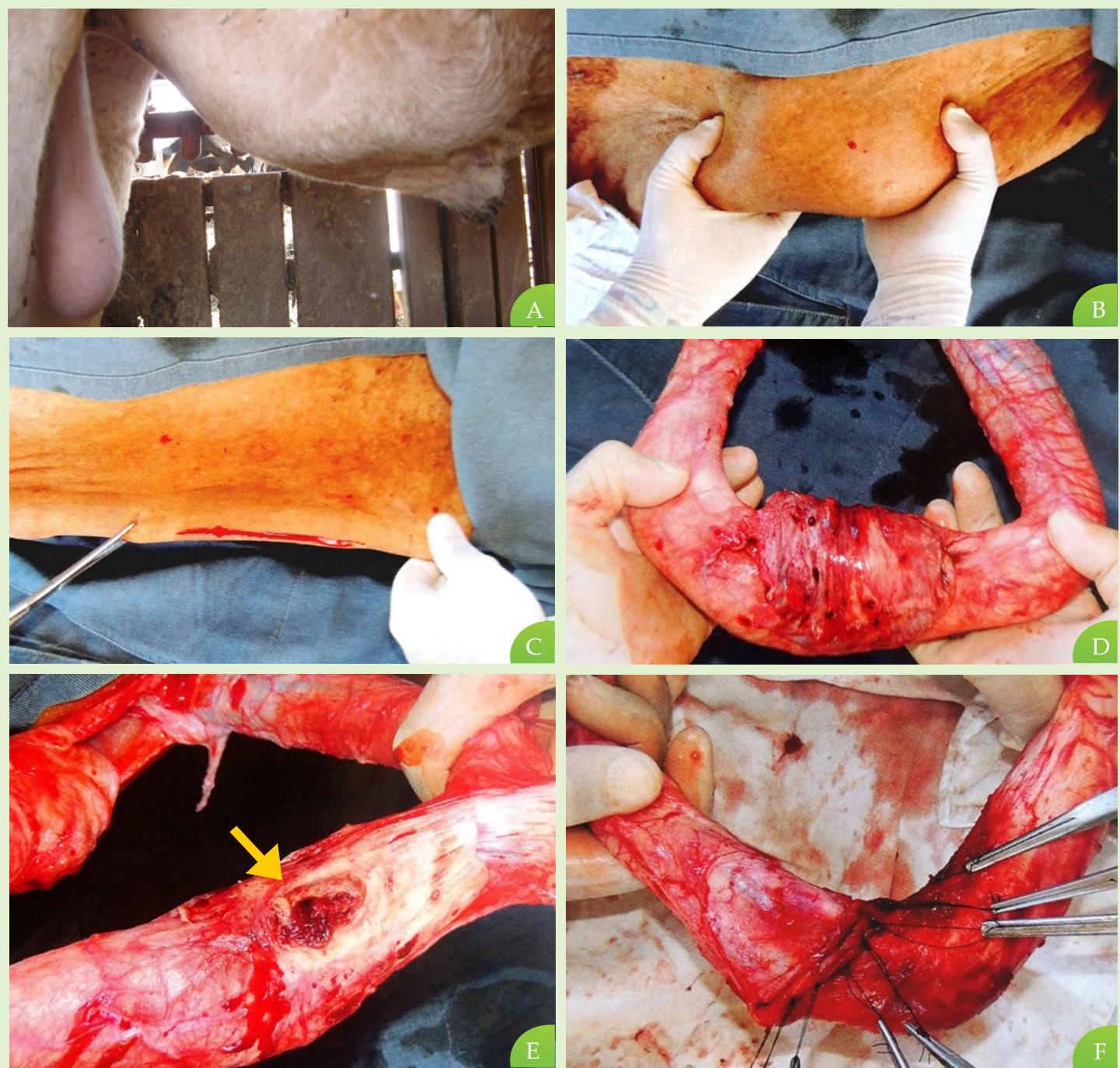


Figura 12. Tratamento cirúrgico de hematoma peniano em touro. (A) Touro portador de hematoma peniano com aumento de volume cranialmente ao escroto. (B) Identificação da região do hematoma peniano. (C) Incisão cutânea sobre o hematoma. (D) Exteriorização do pênis e identificação da lesão na túnica albugínea. (E) Remoção de fibrose (seta) e desbridamento das bordas da ruptura na túnica albugínea. (F) Sutura da túnica albugínea com fio absorvível sintético em padrão separado simples (Fonte: adaptada de Rabelo et al.⁷).



desconforto durante a exteriorização do pênis¹⁵. O tempo de descanso sexual deve ser de 45 a noventa dias¹⁶. Em um estudo, a recorrência do hematoma de pênis foi observada em 40% (4/10) dos touros que retornaram à atividade reprodutiva com sessenta dias ou menos de repouso sexual. O problema ocorreu novamente em 25% (6/24) dos touros que retornaram à reprodução com mais de sessenta dias após o tratamento³⁴.

As complicações pós-operatórias incluem recidiva do hematoma peniano, paralisia peniana associada à lesão do nervo dorsal do pênis, formação de abscesso, falha na ereção devido à formação de *shunts* entre o corpo cavernoso e vasos dorsais do pênis e aderências. Antes do retorno do touro à reprodução, recomenda-se avaliar sua capacidade de exteriorização do pênis e manutenção da ereção¹¹.

DESVIO PENIANO

Os desvios penianos podem ser de origem traumática ou espontânea. Os desvios traumáticos são raros e são ocasionados pela formação de tecido cicatricial na lámina prepucial interna e no pênis.

Nesses casos, a realização do tratamento cirúrgico depende da gravidade das lesões e da fibrose formada. Quando a deposição de tecido cicatricial no pênis é pequena, a remoção cirúrgica da fibrose prepucial pode corrigir o problema¹¹.

Touros portadores de desvio peniano de origem espontânea, geralmente, participaram de uma ou mais estações reprodutivas com sucesso, antes de apresentar a falha na cópula e não possuem histórico de traumatismo peniano. A maioria dos touros afetados têm entre dois anos e meio e cinco anos de idade³¹. O diagnóstico pode ser realizado durante a observação da monta, quando verifica-se falha do touro em efetuar a cópula devido ao desvio do pênis^{7,15}.

Os desvios penianos de origem espontânea são classificados de acordo com o formato do desvio e, em ordem decrescente de ocorrência, são denominados como desvio espiral (saca rolhas) (Figura 13A), ventral (Figura 13B) e em forma de “S”³¹. Os três tipos de desvios são ocasionados pela inabilidade do ligamento apical do pênis em evitar a tendência natural de desvio durante a ereção¹⁵. A parte livre do pênis do touro assume um formato espiralado durante a eletroejaculação e masturbação em, aproximadamente, 50% dos touros



A



B

Figura 13. Desvio peniano em touros. (A) Desvio peniano em espiral (saca rolha) e (B) desvio peniano ventral no momento da monta.



submetidos à colheita de sêmen com vagina artificial transparente³¹. Portanto, essa condição deve ser considerada patológica quando ocorre precocemente à monta, impedindo a realização da cópula¹⁵. A observação minuciosa durante o teste de monta e a palpação do pênis durante as tentativas de cópula podem ser necessárias para o diagnóstico do desvio peniano em espiral³¹. Duas hipóteses são propostas para explicar a etiopatogenia do desvio em espiral. Na primeira, sugere-se que o desvio é ocasionado pelo deslizamento do ligamento apical do pênis para a esquerda durante a máxima ereção, ocasionando a formação do desvio em espiral para a esquerda¹⁵. A outra hipótese propõe que o desvio em espiral ocorre em touros que atingem a máxima pressão dentro do corpo cavernoso precocemente. Assim, embora as causas desse desvio não estejam plenamente estabelecidas, alterações no ligamento apical e na pressão interna do pênis podem contribuir para o seu desenvolvimento³¹.

Os desvios penianos ventrais são ocasionados pelo alongamento ou deterioração das fibras do ligamento apical, que fica enfraquecido¹⁵. O desvio peniano em forma de "S" é ocasionado por um ligamento apical curto em um pênis excessivamente longo, ocasionando a curvatura ventral do pênis cerca de 15 cm caudal à extremidade durante a ereção¹⁵. Não há tratamento para o desvio peniano em "S", porém é possível a coleta de sêmen com vagina artificial caso o desvio impossibilite a monta natural³¹.

O reparo cirúrgico do desvio em espiral apresenta prognóstico mais favorável em comparação ao de desvio ventral, cujo tratamento é recomendado somente em casos de desvios que acometem apenas a parte livre do pênis^{31,36}. O tratamento cirúrgico dos desvios penianos tem por objetivo criar uma firme aderência entre o ligamento apical e a túnica albugínea, reforçando essas estruturas¹⁵. A correção cirúrgica pode ser realizada por meio do uso de implantes autólogos do ventre superficial do tendão do músculo flexor digital

superficial^{7,30} e da fáscia lata da coxa^{4,11,15,36}, implantes sintéticos^{7,31} e sutura do ligamento apical à túnica albugínea com duas faixas do seu próprio tecido (técnica *strip*)^{4,11,15}. Nesta revisão será descrita a técnica de implante do ventre superficial do tendão flexor digital superficial, pois é a técnica que os autores possuem maior experiência e têm obtido bons resultados. As demais técnicas podem ser consultadas em outros textos^{4,11,15}.

Antes da sedação do animal, realiza-se o bloqueio do nervo pudendo interno para promover analgesia e relaxamento da flexura sigmoide⁷. O touro é sedado com cloridrato de xilazina e contido em decúbito lateral direito. A acepromazina pode ser associada ao protocolo de sedação para facilitar a exposição do pênis. A região metacárpica esquerda é preparada para a cirurgia e a cavidade prepucial é higienizada com solução antisséptica. O bloqueio anestésico da região palmar do metatarso pode ser realizado de forma infiltrativa na linha de incisão ou por meio do bloqueio dos ramos palmares dos nervos ulnar e mediano³⁰. Realiza-se uma incisão longitudinal de aproximadamente 12 cm no aspecto latero-palmar da região proximal do metacarpo e, em seguida, uma incisão na bainha digital comum para visualização dos tendões flexores. O ventre superficial do tendão do músculo flexor digital superficial é isolado e remove-se um segmento de 2 cm de largura por 12 cm de comprimento (Figura 14A e B), que é armazenado em solução salina estéril³⁰. A bainha digital é fechada com fio absorvível nº 2-0 em padrão simples contínuo e a pele de acordo com a preferência do cirurgião.

Na etapa seguinte, o pênis é exteriorizado manualmente e submetido à antisepsia cirúrgica. Realiza-se uma incisão na superfície dorsal da parte livre do pênis, que deve ser iniciada cerca de 1 cm caudal à coroa da glande e finalizada 1 cm cranial à inserção da lámina prepucial interna no pênis (Figura 15A). O comprimento da incisão dependerá do comprimen-



Figura 14. Colheita de segmento do ventre superficial do tendão do músculo flexor digital superficial (VSTFDS) para correção de desvio peniano. (A) Isolamento do VSTFDS. (B) Remoção de um segmento do VSTFDS.

to da parte livre do pênis, podendo variar de 8 a 12 cm. A incisão é aprofundada através do ligamento apical, que é afastado para identificação da túnica albugínea (Figura 15B)⁷. Deve-se ter atenção para não lesionar as duas veias no aspecto latero-ventral entre o ligamento e a túnica albugínea¹⁵. O enxerto tendíneo é posicionado entre o ligamento apical e a túnica albugínea, no dorso

do pênis (Figura 15C). O enxerto é fixado à porção cranial do pênis com quatro pontos separado simples com fio absorvível nº 0, que unem a túnica albugínea ao enxerto (Figura 15D). Pontos interrompidos são aplicados a cada 2 cm ao longo da margem lateral do implante, para mantê-lo esticado. Caso necessário, remove-se a parte excedente do enxerto e, na sequência,



Figura 15. Tratamento cirúrgico de desvio peniano em touro utilizando implante autólogo do ventre superficial do tendão do músculo flexor digital superficial (VSTFDS). (A) Incisão na superfície dorsal da parte livre do pênis, (B) que é aprofundada através do ligamento apical afastado lateralmente. (C) Posicionamento do enxerto autólogo do VSTFDS entre o ligamento apical e a túnica albugínea peniana. (D) Fixação do enxerto à túnica albugínea peniana por meio de pontos separado simples com fio absorvível. (E) Ligamento apical suturado sobre o implante com pontos separado simples. (F) Reconstituição tegumento peniano com pontos separado simples.



aplica-se pontos interrompidos na sua extremidade caudal para mantê-lo sob tensão. O ligamento apical é suturado sobre o implante com sutura simples separada com o mesmo fio^{7,16} (Figura 15E). Para melhor fixação, essa sutura deve incluir também o implante¹¹. O tegumento peniano é suturado com fio absorvível nº 2-0 ou 0 em padrão *swift* ou simples separado (Figura 5F)⁷.

Os cuidados pós-operatórios incluem antibioticoterapia sistêmica, analgésicos e repouso sexual por sessenta dias. O touro deve ser submetido ao exame de capacidade de monta antes da estação reprodutiva para comprovar a correção do desvio³⁶.

FIBROPAPILOMA PENIANO

Os fibropapilomas penianos são ocasionados pelo papilomavírus bovinos e se manifestam como neoformações de aspecto verrucoso na glande do pênis de touros jovens³². Touros entre um e dois anos de idade são mais comumente afetados e, em alguns casos, os papilomas podem acometer o prepúcio. Os fibropapilomas penianos se caracterizam como crescimentos benignos formados por fibroblastos³¹ e se apresentam

como nódulos pedunculados únicos (Figura 16A) ou múltiplos (Figura 16B), fixados à glande e parte livre do pênis¹⁵. O vírus adentra o epitélio peniano através de feridas e abrasões, ocasionadas principalmente durante o comportamento de sodomia, podendo acometer vários animais no mesmo lote³¹. O diagnóstico pode ser realizado no exame reprodutivo antes da estação de monta ou durante a colheita de sêmen. O touro pode se apresentar relutante ou incapaz de realizar a monta natural e, frequentemente, observa-se sangramento prepucial após a monta. Além disso, fibropapilomas penianos grandes podem ocasionar parafimose, fimose e ruptura da uretra¹⁵.

Em alguns casos, o fibropapiloma pode regredir espontaneamente, porém a ressecção cirúrgica é indicada nos casos em que o tumor interfere na atividade reprodutiva ou colheita de sêmen³². A cirurgia é realizada com maior segurança com o touro sedado com uma associação de cloridrato de xilazina e acepromazina e contido em decúbito lateral direito. Após a exteriorização e antisepsia do pênis, realiza-se bloqueio anestésico em anel em volta do fibropapiloma, utilizando cloridrato de lidocaína a 1%¹⁵. O bloqueio do nervo pudendo também pode ser empregado⁷. Em casos de



A



B

Figura 16. Fibropapiloma peniano em bovino. (A) Nódulo pedunculado de fibropapiloma aderido à parte livre do pênis. (B) Múltiplos nódulos de fibropapiloma fixados à glande peniana.



tumores extensos, que envolvem o sulco uretral, recomenda-se a utilização de um cateter uretral, para evitar lesões inadvertidas à uretra¹⁵. Em casos de fibropapilomas pedunculados, realiza-se ligadura do pedúnculo com fio absorvível e sua ressecção³². Massas extensas devem ser cuidadosamente dissecadas do tegumento peniano, que deve ser suturado com fio absorvível¹⁵. Tumores graves que envolvem a uretra podem ser removidos com crioterapia ou laser de dióxido de carbono³¹ e, nos casos em que a remoção é impossível, efetua-se a amputação do pênis⁷. Após o procedimento, o touro deve ser mantido em repouso sexual por um mês e, em seguida, reavaliado para identificação de recidivas. Os fibropapilomas removidos podem ser encaminhados para produção de vacina autógena, como protocolo auxiliar no tratamento¹⁵.

UROLITIASE NA URETRA PENIANA

A obstrução da uretra peniana por cálculos urinários é um problema mais frequente em machos castrados, porém também pode ocorrer em machos inteiros e fêmeas. Os urólitos se formam como resultado da interação de vários fatores envolvendo manejo, nutrição e fisiologia dos animais. Dentre esses fatores destacam-se a dieta com alto teor de concentrado, castração precoce, deficiência de vitamina A, infecção urinária, baixo consumo de água, desidratação e pH urinário alcalino¹¹. A formação do cálculo urinário inicia-se pela presença de um núcleo orgânico constituído por debris celulares, mucoproteínas ou bactérias, seguido pela precipitação de minerais, que é favorecida pela concentração da urina³⁷. A composição do cálculo urinário depende, principalmente, da dieta do animal^{16,38}. Urólitos formados por carbonato de cálcio são mais frequentes em ruminantes alimentados com forrageiras, enquanto cálculos de estruvita (fostato de amônio e magnésio) são mais comuns em animais confinados, submetidos a dieta com alta proporção de concentrando³⁷. Em bovinos machos, o local mais comum de ob-

strução uretral é a flexura sigmóide, onde a uretra se torna mais estreita. Em pequenos ruminantes, o processo uretral é o principal local de obstrução, seguido da flexura sigmóide³⁸.

A obstrução uretral pode ocasionar ruptura da vesícula urinária e, consequentemente, uroperitônio, ou ruptura da uretra, que promove liberação de urina no espaço subcutâneo da região perineal e abdômen ventral. Nesse caso, ocorre celulite e necrose subcutânea, que evoluí para morte do animal¹⁶. Em bovinos, geralmente, o quadro clínico é identificado somente após a ruptura uretral, quando o animal apresenta apatia, anorexia, desidratação, anúria e importante aumento de volume difuso na região prepucial e abdominal (Figura 17A e B). A punção e aspiração do aumento de volume subcutâneo revela a presença de urina⁷ (Figura 17C).

A penectomia parcial ou amputação do pênis é um procedimento cirúrgico de salvamento para bovinos com ruptura uretral e extravasamento de urina no subcutâneo, possibilitando a manutenção do animal até que ele ganhe peso e seja abatido¹⁶. A abordagem na região perineal é indicada para bovinos jovens e com musculatura pélvica pouco desenvolvida, possibilitando a amputação e exposição do coto peniano através da pele⁷.

O animal é sedado com cloridrato de xilazina e contido em decúbito lateral direito com os membros pélvicos amarrados separadamente em decúbito dorsal com os membros pélvicos tracionados cranialmente^{7,16}. O bloqueio locorregional pode ser realizado com cloridrato de lidocaína a 1% por meio anestesia epidural ou infiltração local na linha de incisão³⁸. Realiza-se uma incisão cutânea longitudinal na linha média, caudalmente ao escroto ou cicatriz da castração. A incisão deve ter de 10 a 20 cm, de acordo com o tamanho do animal. A incisão é aprofundada através do tecido subcutâneo, possibilitando a identificação dos músculos retratores do pênis. Esses músculos podem ser ligados e seccionados, ou a dissecação é continuada entre eles até a identificação do pênis, que é cilíndrico, rígido e cober-



Figura 17. Touro da raça Bonsmara com ruptura uretral por urolitíase obstrutiva. (A) Aumento de volume difuso na região abdominal e prepucial devido ao acúmulo de urina no subcutâneo. (B) Aumento de volume e início de necrose do óstio prepucial. (C) Punção aspirativa de aumento de volume difuso na região abdominal demonstrando a presença de urina no subcutâneo.

to pela túnica albugínea³⁸. Realiza-se a dissecação do pênis do seu plexo dorsal e dos tecidos adjacentes. A liberação deve ser realizada até a exposição da flexura sigmoide, a fim de permitir a retroflexão do pênis através da incisão. O coto peniano deve ficar com no mínimo 3 cm de exposição através da incisão. Após certificar-se do comprimento adequado do coto do pênis, realiza-se a secção transversal do órgão (Figura 18A). O coto peniano é tracionado caudalmente e ancorado à pele com duas ou mais suturas em padrão Wolf

com fio de náilon nº 2, que deve atravessar a albugínea^{7,16}. A ferida cirúrgica é suturada com pontos separados simples com fio de náilon ou algodão (Figura 18B). Após a retroflexão do coto peniano, a uretra se localiza na região dorsal do pênis, portanto deve-se ter cuidado para não incluir na sutura de fixação do pênis à pele. A porção distal do pênis pode ser preservada, a fim de abreviar o procedimento e evitar mais traumatismo tecidual. Recomenda-se a realização de várias incisões longitudinais na região prepucial para facilitar a drena-



Figura 18. Penectomia parcial em bovino. (A) Isolamento e secção transversal do pênis, após certificação do comprimento adequado do coto peniano. (B) Coto peniano fixado à pele com pontos de Wolf e ferida suturada com pontos separados simples (Fonte: adaptada de Rabelo et al.⁷).



gem da urina acumulada no subcutâneo e reduzir o processo inflamatório¹⁶. Além disso, bovinos inteiros devem ser castrados⁷.

Em touros adultos o acesso para a penectomia deve ser realizado cranialmente à bolsa escrotal, pois a musculatura posterior impossibilita a fixação do coto peniano à pele sem tensão, resultando em escoamento da urina na musculatura e deiscência da sutura de fixação. O procedimento é semelhante ao descrito anteriormente. Efetua-se uma incisão de 10 cm cranialmente ao escroto. Em seguida, realiza-se a divulsão dos tecidos adjacentes ao pênis, possibilitando sua liberação e exteriorização. A ressecção é realizada caudalmente ao local de ruptura uretral e o coto peniano é ancorado à pele conforme descrito anteriormente. A ferida cirúrgica é suturada com pontos separados simples com fio de náilon ou algodão.

Os cuidados pós-operatórios devem incluir antibioticoterapia por cinco a sete dias, anti-inflamatórios por três dias e curativos diários da ferida. A fluidoterapia intravenosa (IV) e enteral deve ser realizada em animais desidratados, que geralmente encontram-se em azotemia. Os pontos devem ser removidos após catorze dias do procedimento cirúrgico. Após o animal recuperar-se da cirurgia e ganhar peso, ele é encaminhado para o abate.

ORQUIECTOMIA (CASTRAÇÃO)

A castração ou orquiectomia bilateral de novilhos de corte é uma prática rotineira nas propriedades rurais e tem como objetivo alterar o comportamento sexual e, consequentemente, facilitar o manejo, melhorar a qualidade de carcaça e impedir gestações indesejadas^{15,16}. A orquiectomia unilateral pode ser necessária em touros de idades variadas para o tratamento de hérnia inguinal ou outras afecções que acometem o testículo, preservando a capacidade reprodutiva de touros de alto valor zootécnico¹⁵. Dentre essas enfermidades destacam-se a hidrocele, a hematocele, os tumores tes-

ticulares, a epididimite, os abscessos e a varicocele³⁸.

O efeito da castração no ganho de peso de bovinos e na qualidade da carne é discutível, podendo variar de acordo com a idade do animal, o método de castração, o uso de analgesia trans e pós-operatória e a ocorrência de complicações^{15,39}. Embora esse procedimento ocasiona dor e resulte em um período de menor ganho de peso e menor eficiência alimentar, há alguns benefícios, como redução da agressividade e do comportamento sexual e menor número de animais com alto pH muscular (carne escura, firme e seca) no abate. Além disso, alguns frigoríficos pagam mais pela carcaça de bovino castrados³⁹.

A idade para realização desse procedimento pode variar de acordo com a preferência do proprietário, a estrutura física da fazenda e o destino do animal. Entretanto, recomenda-se que a castração seja realizada nos bezerros, pois são mais fáceis de conter, apresentam menor risco de complicações na ferida e diminuem o comportamento agressivo após a castração³⁸. No entanto, alguns produtores optam por castrar animais com idade mais avançada, pois acreditam que apresentarão melhor acabamento de carcaça e ganho em peso³⁸. Quanto a época do ano, geralmente, opta-se pela castração durante o período seco em virtude da menor ocorrência de moscas, miíases e infecções⁷.

A castração pode ser realizada por métodos químicos, hormonais (imunocastração) ou físicos¹⁶. No entanto, atualmente, esses dois primeiros métodos são pouco utilizados no Brasil. Os métodos físicos incluem a castração cirúrgica, o uso do emasculador Burdizzo e anéis de borracha, que são técnicas que podemoccasionar dor e complicações¹⁶. Portanto, é importante a conscientização dos produtores e técnicos sobre o uso de analgesia, haja vista a maior preocupação dos mercados consumidores quanto às práticas de bem-estar animal³⁹.

A orquiectomia pode ser realizada com o bovino em decúbito lateral, após sedação com cloridrato de xilazina, ou em estação contida em tronco que possibi-



lita exposição adequada da bolsa escrotal e acesso seguro ao cirurgião (Figura 19). O bloqueio local é realizado com 10 a 20 mL de cloridrato de lidocaína a 1% aplicados na linha de incisão e intratesticular (Figura 19A). Geralmente, a castração é realizada em muitos bovinos, o que impossibilita o uso de condições estéreis, porém a limpeza e o uso de antisepsia básica são indispensáveis^{7,15}. Duas técnicas de castração são comumente utilizadas em bovinos: incisão escrotal longitudinal (lateral) e remoção do ápice da bolsa testicular (tampão)^{7,15,38}. Na primeira técnica, os testículos são firmemente segurados na região dos cordões espermáticos e pressionados distalmente. Realiza-se uma incisão longitudinal e lateral no escroto, paralela à rafe, que é iniciada no terço proximal e estende-se até a extremidade distal do escroto (Figura 19B). A incisão é aprofundada através da túnica dartos, fáscia espermática e túnica vaginal, até a exteriorização do testículo. Em seguida, por meio de pressão digital, realiza-se a ruptura do mesórquio em sua porção mais delgada e o isolamento da túnica vaginal, que é seccionada na região mais proximal para evitar sua protusão através da ferida⁷ (Figura 19C). Realiza-se ligadura dos vasos testiculares com fio absorvível nº 1 ou 2 (Figura 19D) e, em seguida, o cordão espermático é seccionado abaixo dela^{15,38}. A ligadu-

ra pode ser realizada com nó de Miller (nó de sangria) ou por meio de transfixação. Outra opção para a hemostasia preventiva é a utilização de um emasculador, que deve ser mantido por trinta segundos para perfeita compressão dos vasos (Figura 20F). É prudente sempre conferir se a hemostasia foi eficiente. Alternativamente, os testículos podem ser exteriorizados ainda recobertos pela túnica vaginal, por meio da divulsão da fáscia espermática com auxílio de gaze. Após exposição de um segmento do cordão espermático, este é emasculado ou ligado o mais proximal possível¹¹ (Figura 20). Essa técnica tem a vantagem de diminuir hemorragias da parede escrotal, bem como evitar evisceração e peritonite ascendente, porém aumenta o tempo cirúrgico e, em animais com cordão espermático calibroso, recomenda-se manter o emasculador por dois minutos ou utilizar ligadura dupla com fio absorvível nº 2.

Na técnica de remoção do “tampão” da bolsa testicular, a porção distal da pele do escroto é tracionada distalmente e realiza-se uma incisão horizontal no terço distal do escroto para exteriorizar os testículos, sem abrir a túnica vaginal (Figura 21A). Os testículos são tracionados distalmente e a pele do escroto na direção proximal, a fim de separar o cordão espermático da fáscia testicular^{16,38} (Figura 21B). Em seguida, os testí-



Figura 19. Castração de novilho por meio da técnica de incisão lateral ao escroto e abertura da túnica vaginal. (A) Realização de bloqueio intratesticular. (B) Incisão lateral no escroto, paralela à rafe, abordando pele, túnica dartos, fáscia espermática e túnica vaginal. (C) Exteriorização do testículo e secção de túnica vaginal ligada à cauda do epidídimo, possibilitando a liberação completa do testículo (a seta indica a local da secção da túnica vaginal). (D) Ligadura dos vasos testiculares (seta).



Figura 20. Castração de bezerro por meio da técnica de incisão lateral ao escroto sem abertura da túnica vaginal. (A) Incisão lateral no escroto, paralela à rafe, abordando pele, túnica dartos e fáscia espermática. (B) Exteriorização do testículo recoberto pela túnica vaginal. (C) Divulsão romba da fáscia espermática com gaze para exposição do cordão espermático. (D) Realização de nó de Miller (nó de sangria) e ligadura de segurança distal. (E) Conferência da efetividade da ligadura para hemostasia preventiva. (F) Utilização de emasculador de Reimer para hemostasia por esmagamento do cordão espermático.

culos podem ser emasculados ou ligados conforme descrito no parágrafo anterior. Alternativamente, a túnica vaginal também pode ser incisada e o procedimento realizado conforme descrito anteriormente. Nas duas técnicas descritas, as feridas são deixadas abertas para cicatrização por segunda intenção.

No pós-operatório, os animais devem ser observados quanto à ocorrência de hemorragia e soltos em piquetes para que a movimentação diminua o edema¹⁵. O uso de analgésicos no pós-operatório, como meloxicam e cetoprofeno, é importante para reduzir a dor e a perda de peso, além de contribuir significativa-



Figura 21. Incisão transversal na região distal da bolsa testicular (remoção de “tampão”) para castração de bovinos. (A) Exposição dos testículos após incisão transversal na porção distal da bolsa testicular. (B) Tração distal dos testículos para exposição do cordão espermático.

mente para a redução do estresse⁴⁰⁻⁴². O uso de parasitícidias, como a doramectina, e repelentes em spray são importantes para prevenir miíases⁷. Devido ao número de animais castrados e do custo, antibióticos geralmente não são administrados, exceto em casos de complicações.

A complicação mais comum e potencialmente fatal no pós-operatório imediato é a hemorragia ativa por falha na hemostasia da artéria testicular. Outras complicações incluem edema, hematoma, infecção no cordão espermático (funiculite), formação de tratos fistulosos e granulomas, peritonite e evisceração^{7,15}. Em casos de infecção grave, os animais vão apresentar sinais sistêmicos como anorexia, febre e apatia. A ocorrência de tétano, sobretudo em pequenos ruminantes, e outras clostrídioses são complicações possíveis, que podem ser evitadas pela vacinação prévia e higiene durante o procedimento^{15,16}.

CRIPTORQUIDISMO

O criptorquidismo se caracteriza como a condição em que um ou os dois testículos falham em descer para o escroto¹⁵. O testículo afetado pode se localizar no abdômen, no canal inguinal ou, mais comumente, no subcutâneo da região inguinal e, neste caso, é denominado de testículo ectópico¹⁴. O criptorquidismo é raro nos bovinos e os animais acometidos devem ser retirados da reprodução, pois essa condição pode ser hereditária¹⁴.

A localização do testículo retido pode ser realizada por meio de palpação do escroto, da região inguinal, palpação retal e ultrassonografia abdominal³⁸. O acesso cirúrgico dependerá da localização do testículo. A abordagem para a castração de criptorquidas abdominais pode ser realizada por meio de um acesso paralombar, paramediano oblíquo (paraprepucial), inguinal ou parainguinal, de acordo com o lado do testículo retido. Após acessar o abdômen o testículo é localizado, exteriorizado, ligado ou emasculado e removido. A



exteriorização pode ser difícil devido ao mesóquio curto e, nessas situações, a ligadura ou emasculação é realizada no interior do abdômen¹⁵. A sutura do abdômen e da pele é realizada de acordo com a preferência do cirurgião.

A remoção de testículo no subcutâneo é realizada por meio de uma incisão diretamente sobre o testículo. Após divulsão, o testículo é exteriorizado e o cordão espermático é ligado e seccionado após a ligadura. Um emasculador também pode ser utilizado para comprimir o cordão espermático¹⁴.

PREPARO DE RUFIÕES BOVINOS

O rufião é um macho inteiro que realiza a monta da fêmea, porém é incapaz de realizar a fertilização e, dessa forma, é utilizado para indicação de fêmeas no cio. Comumente, o rufião é submetido a um procedimento cirúrgico que o impossibilita de realizar o ato sexual, porém mantém o interesse pela fêmea no cio, possibilitando a identificação para posterior inseminação artificial ou monta natural controlada⁷. O crescente uso de protocolos de sincronização de cio tem reduzido a necessidade do rufião em programas de inseminação artificial¹⁶. Alguns produtores ainda optam pelo uso de rufiões, principalmente em propriedades menos tecnificadas.

Algumas características importantes devem ser consideradas na escolha do bovino macho que será submetido à cirurgia para preparação de rufião. O bovino deve ser inteiro, ter boa libido, estar em idade púbera, não apresentar lesões na genitália externa ou no aparelho locomotor, não apresentar doenças sexualmente transmissíveis e não possuir chifres⁷. Garrotes oriundos de cruzamento entre raças europeias e zebuínas são boas opções, pois apresentam a libido alta, característica do gado europeu, e a resistência proveniente dos zebuíños^{43,44}.

A eficiência do rufião para a identificação do

cio depende do número de vacas que serão mantidas junto com ele. Sugere-se um número máximo de trinta vacas por rufião⁴⁴. Recomenda-se o abate do rufião quando este atingir peso adequado e/ou quando ocorrer redução de sua libido. Em situações em que o rufião é mantido no rebanho por muitos anos, ele desenvolve comportamento de domínio sobre as fêmeas, o que dificulta o manejo⁴³.

■ Técnicas cirúrgicas para preparo de rufiões bovinos

O cirurgião deve levar em consideração os seguintes fatores para a escolha da técnica cirúrgica: domínio da técnica, custo e capacidade de realização do pós-operatório. Em algumas fazendas, o proprietário pode preferir a realização de uma determinada técnica, por ter verificado bons resultados anteriores e menores complicações⁴³. As técnicas cirúrgicas de preparo de rufiões bovinos podem ser classificadas como técnicas que permitem a cópula e técnicas que não permitem a cópula. Dentre as que permitem a cópula, as principais são a vasectomia (deferentectomy), a epididimectomia parcial e a escarificação da cauda do epidídimos^{3,7}. Esses métodos também promovem a esterilização do rufião e, dessa forma, recomenda-se que sejam associados às cirurgias que não permitem a cópula, a fim de evitar uma eventual prenhez caso ocorra falha na técnica cirúrgica^{43,45}. As técnicas que permitem a cópula são simples e pouco invasivas, porém possibilitam a transmissão de doenças sexualmente transmissíveis.

As principais técnicas cirúrgicas que não permitem a cópula são a aderência do pênis à parede abdominal ventral (falopexia), o desvio lateral do pênis, o novo óstio prepucial, a ressecção do ligamento apical do pênis e a fixação da flexura sigmoide^{3,7}. Essas técnicas impedem a transmissão de doenças venéreas e, portanto, são mais seguras do ponto de vista sanitário e mais adotadas pelos médicos veterinários⁴⁴. No entanto, observa-se uma pressão social cada vez maior para



impedir a realização de procedimentos cirúrgicos e métodos de manejo que impeçam a expressão natural do comportamento animal. O Conselho Federal de Medicina Veterinária (CRMV), por meio da Resolução nº 877 de 2008, estabelece que preferencialmente deve-se utilizar as técnicas de vasectomia ou epididimectomia parcial e evitar o uso das técnicas de desvio lateral do pênis e fixação da flexura sigmoide⁴⁶.

■ Aderência do pênis à parede abdominal ventral (falopexia)

Essa técnica foi descrita por Belling⁴⁷ e nela o pênis é fixado à parede abdominal, o que impede sua exteriorização durante a monta⁴⁸. Essa cirurgia é de fácil execução, baixo custo, apresenta baixo risco de complicações e pode ser realizada em bovinos com prepúcio curto ou longo^{3,7}. Alguns autores afirmam que rufiões preparados por essa técnica podem perder a libido com o decorrer do tempo, devido ao desconforto durante as tentativas de exposição do pênis no momento da monta^{43,49,50}. Chaves et al.⁵¹ avaliaram durante um ano o comportamento sexual de rufiões preparados por falopexia e não verificaram redução da libido durante esse período.

Após jejum adequado, o bovino é sedado com

cloridrato de xilazina e contido em decúbito lateral direito. Realiza-se tricotomia ampla da região imediatamente cranial aos tetos rudimentares, na linha média. Após antisepsia, efetua-se anestesia local com cloridrato de lidocaína, que é aplicada na linha de incisão.

A incisão cutânea é realizada na linha média, 5 a 10 cm cranialmente aos tetos rudimentares e deve ter de 10 a 15 cm de comprimento (Figura 22A e 23A). Em seguida, efetua-se divulsão romba do tecido subcutâneo até a exposição da bainha externa do músculo reto abdominal (Figura 23B). A região da parede abdominal onde o pênis será fixado é escarificada cuidadosamente com a lâmina de bisturi. Em seguida, o pênis é exteriorizado e localiza-se sua porção dorsal, por meio da identificação de uma proeminência que corresponde à rafe prepucial, local de fixação da lámina prepucial interna na parte livre do pênis^{3,7,44} (Figura 23C). A remoção das túniques de tecido conjuntivo que envolvem o pênis facilita a identificação da rafe prepucial e possibilita melhor exposição da túnica albugínea¹⁶. Uma pinça de Allis é posicionada caudalmente à rafe prepucial, a fim de identificar o dorso do pênis. Realiza-se escarificação da região dorsal da túnica albugínea peniana, 3 a 5 cm caudal à rafe prepucial. Na região escarificada são aplicados de três a cinco pontos separados simples com fio de algodão nº 000 ou fio de náilon nº 2, com espaço

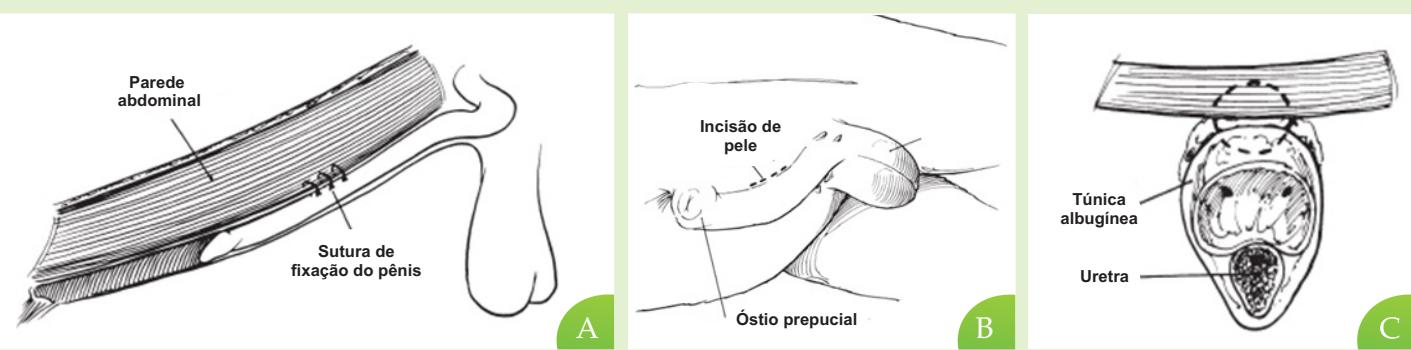


Figura 22. Esquema demonstrando o local de incisão e a sutura para fixação do pênis à parede abdominal. (A) Incisão cutânea na linha média e cranialmente aos tetos rudimentares. (B) Local de realização da sutura para fixação do dorso do pênis à parede abdominal. (C) Corte transversal do pênis e da parede abdominal evidenciando a profundidade de aplicação dos pontos no dorso do pênis e na parede abdominal (Fonte: adaptada de Hendrickson e Baird¹⁶).



de 1 a 2 cm entre cada ponto. Os pontos devem ser aplicados na região dorsal da túnica albugínea e, em seguida, na bainha externa do músculo reto do abdômen (Figura 22B e C, 23D). Os nós devem ser realizados somente após a aplicação de todos os pontos, atentando-se para a completa aproximação do pênis e da parede abdominal^{3,7,44}.

O espaço subcutâneo é aproximado com fio absorvível em padrão zig-zag e a pele suturada conforme a preferência do cirurgião. A aproximação do espaço subcutâneo pode ser omitida para redução de custos e do tempo cirúrgico⁴⁸. Silva et al.⁴⁸ aplicaram pontos de Wolf na pele, próximo ao abdômen, com o objetivo

de reduzir o espaço subcutâneo e o edema pós-operatório, porém observaram várias complicações, como edema, deiscência de ferida, abscessos, fibrose e necrose.

Os cuidados pós-operatórios incluem antibioticoterapia por seis dias e o uso de analgésicos e anti-inflamatórios por três dias. Os pontos podem ser retirados de dez a catorze dias após a cirurgia e o animal liberado para rufiação trinta dias após a remoção dos pontos⁴³. É importante que o pós-operatório seja realizado longe de fêmeas, a fim de evitar ruptura da aderência. As principais complicações incluem edema e deiscência da ferida. Uma complicação catastrófica é a perfura-

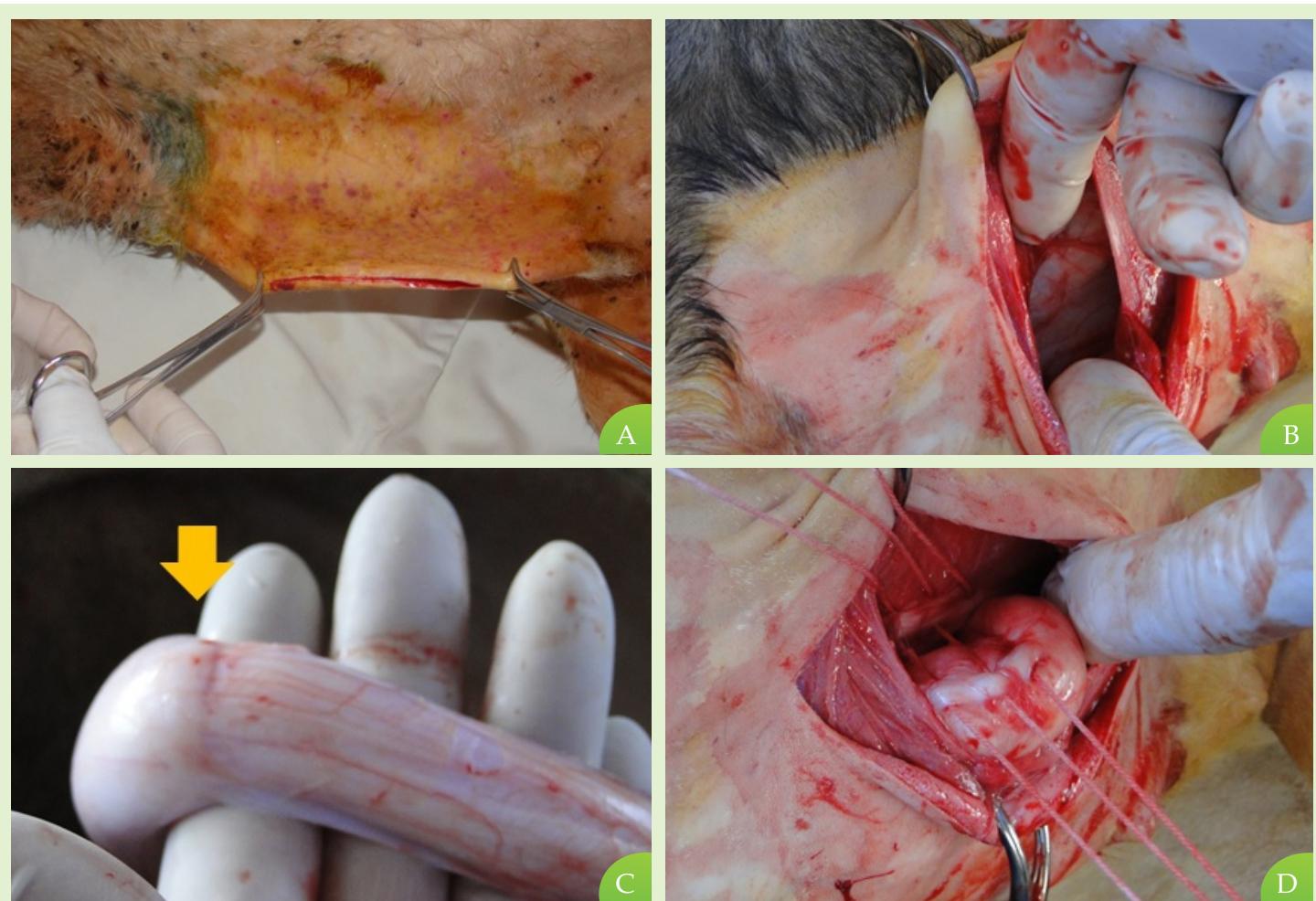


Figura 23. Cirurgia de preparo de rufião por aderência do pênis à parede abdominal ventral (falopexia). (A) Incisão cutânea na linha média e cranialmente aos tetos rudimentares. (B) Divulsão romba do tecido subcutâneo até a exposição da bainha externa do músculo reto abdominal. (C) Exteriorização do pênis e localização da sua porção dorsal por meio da identificação da rafe prepucial (seta), local de fixação da lámina prepucial interna na parte livre do pênis. (D) Aplicação de três pontos com fio de algodão nº 000 na região dorsal da túnica albugínea e na bainha externa do músculo reto do abdômen.



ção da uretra com os pontos de fixação do pênis, que pode ocasionar disúria e ruptura uretral com extravasamento de urina para subcutâneo. Nesses casos, recomenda-se a amputação do pênis ou a eutanásia do animal⁷. A falha na aderência do pênis ao abdômen possibilita a exteriorização e a cópula⁵⁰, logo é prudente a associação de uma técnica de esterilização⁴⁴.

■ Fixação da flexura sigmoide

Essa técnica foi desenvolvida por Eurides e Pippi⁵², que objetivaram apresentar um método de preparo de rufiões rápido, simples, eficiente e de baixo custo, que não alterasse a libido do animal e compromettesse a sanidade reprodutiva do rebanho. Essa técnica consiste em promover uma aderência na flexura sigmoide, impedindo que o “S” peniano se desfaça no momento da ereção e, consequentemente, prevenindo a exteriorização do pênis. De acordo com Martins e Silva⁴³, essa técnica pode promover redução da libido após algum tempo, devido ao condicionamento do animal à dor no momento da monta. Eurides e Pippi⁵² observaram, após dois anos e nove meses, dois rufiões preparados por essa técnica e não verificaram sinais de perda de libido.

O animal deve ser mantido em jejum alimentar e hídrico adequado. Realiza-se sedação com cloridrato de xilazina e contenção em decúbito lateral direito com os membros pélvicos amarrados individualmente e abduzidos⁷ ou com os membros torácicos e pélvicos atados juntos^{44,52}. Efetua-se tricotomia ampla e antisepsia da região perineal e, em seguida, bloqueio anestésico do nervo pudendo e bloqueio infiltrativo na linha média perineal. Realiza-se uma incisão de 10 cm na linha mediana perineal, 10 a 15 cm acima da base do escroto. Na sequência, realiza-se divulsão romba do tecido subcutâneo e afastamento dos músculos retratores do pênis também por divulsão ou secção com tesoura, até a localização da curvatura caudal da flexura

sigmoide, que deve ser tracionada e exposta através da incisão de pele. Com a lâmina de bisturi, realiza-se escarificação da túnica albugínea, na face lateral do corpo do pênis, na porção caudal da flexura sigmoide e da porção descendente do corpo do pênis. São aplicados três pontos separados simples com fio de algodão nº 000 ou náilon nº 2, com 1 cm de intervalo, unindo a porção caudal da flexura sigmoide com a porção descendente do corpo do pênis (Figura 24A). Os pontos devem penetrar a túnica albugínea em posição laterodorsal, a fim de não atingir a uretra localizada ventralmente (Figura 24B). Os nós são atados somente após o término da aplicação de todos os pontos^{7,44}.

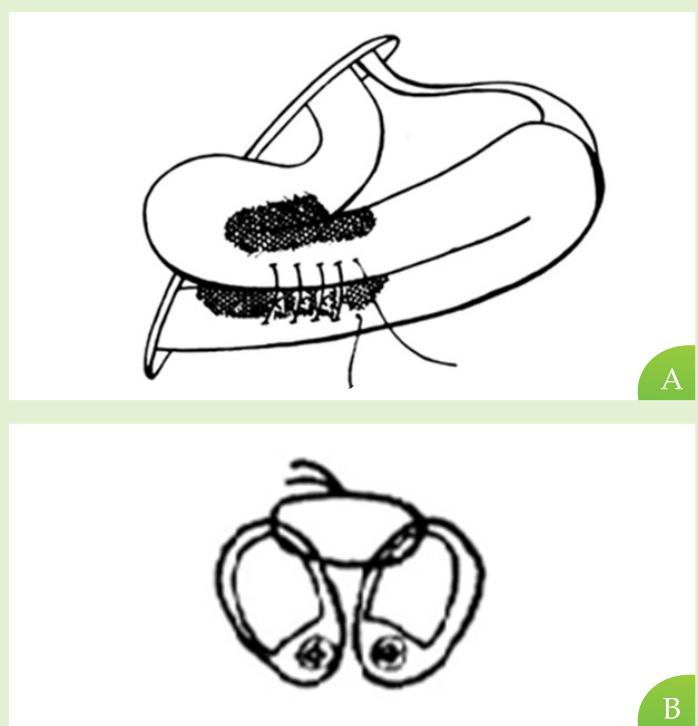


Figura 24. Esquema demonstrando a sutura para fixação da flexura sigmoide. (A) Aplicação de pontos com fio inabsorvível na face lateral do corpo do pênis, unido a porção caudal da flexura sigmoide e a porção descendente do corpo peniano. As áreas escuras representam os locais de escarificação para estimular a aderência (Fonte: adaptada de Rabelo et al.⁷). (B) Corte transversal do local de fixação da flexura sigmoide demonstrando o posicionamento laterodorsal dos pontos, a fim de não atingir a uretra (Fonte: adaptada de Eurides e Silva⁴⁴).



A flexura sigmoide é reposicionada e efetua-se a aproximação do tecido subcutâneo com fio absorvível em padrão simples contínuo. A dermorrafia é realizada em padrão simples interrompido ou Wolff com fio de náilon ou algodão^{44,52}. Bezerra et al.⁵³ e Feitosa et al.⁵⁴ recomendaram a associação da miectomia do músculo retrator do pênis com a técnica de fixação da flexura sigmoide, a fim de reduzir o desconforto do rufião durante a tentativa de cópula. As recomendações e as complicações pós-operatórias são semelhantes às descritas para a técnica de rufião por aderência à parede abdominal.

■ Desvio lateral do óstio prepucial

Essa técnica cirúrgica foi proposta inicialmente por Rommel⁵⁵ e, desde então, várias modificações foram sugeridas, a fim de facilitar o procedimento cirúrgico e reduzir complicações pós-operatórias^{43,7,16,43,56}. Apesar das modificações sugeridas, essa técnica é mais complexa, demanda maior tempo cirúrgico e gastos com materiais, além de apresentar mais riscos de complicações pós-operatórias. Alguns médicos veterinários e proprietários preferem essa técnica porque o rufião consegue expor lateralmente o pênis durante a monta, sem apresentar o desconforto associado aos métodos de fixação peniana, o que teoricamente pode aumentar sua longevidade como rufião⁵⁰. No entanto, Chaves et al.⁵¹ compararam, durante um ano, o comportamento sexual de rufiões preparados pelas técnicas de desvio lateral do óstio prepucial e aderência do pênis ao abdômen, e não verificaram diferenças.

O desvio lateral do óstio prepucial é uma técnica recomendada para bovinos com prepúcio curto, a fim de reduzir o edema pós-operatório, a inflamação e o risco de prolapsão da mucosa prepucial^{3,7,57}. Segundo Wenkoff⁵⁰, essa técnica não prejudica a libido, entretanto a fecundação pode ocorrer em raras situações que

o rufião se adapta ao posicionamento do óstio e realiza a monta em uma angulação que permite a cópula. Portanto, recomenda-se a associação de técnicas de esterilização, como vasectomia ou escarificação da cauda do epidídimos⁴⁴. Ao escolher essa técnica, o cirurgião deve atentar-se para a estrutura física da propriedade e para a qualidade da mão de obra, pois o resultado positivo dependerá diretamente da perfeita condução do pós-operatório.

Nessa revisão será descrita a técnica modificada por Silva et al.⁵⁸, pois os autores acreditam que as modificações propostas tornam o procedimento mais fácil, reduzem o tempo cirúrgico e as complicações pós-operatórias. Após o jejum recomendado, o bovino é sedado com cloridrato de xilazina, contido em decúbito lateral direito e realiza-se ampla tricotomia da região prepucial e do flanco baixo direito, cranialmente à prega do joelho. Além da antisepsia rigorosa das regiões tricotomizadas, recomenda-se a lavagem da cavidade prepucial com solução antisséptica. O bloqueio locoregional é realizado ao redor do óstio prepucial, no local onde ele será implantado no flanco e onde será realizado o túnel subcutâneo. A anestesia local deve ser realizada com cloridrato de lidocaína sem vaso constritor, a fim de diminuir o risco de necrose do prepúcio recém implantado^{3,7}. O bloqueio bilateral do nervo torácico lateral e a anestesia paravertebral baixa também podem ser utilizadas juntamente à anestesia infiltrativa⁴³.

Pinças de Backaus são utilizadas para demarcar o local da incisão circular no prepúcio, que deve ser realizada a cerca de 5 cm do óstio prepucial (Figura 25A). Após a incisão de pele, efetua-se divulsão romba do tecido subcutâneo para liberação e isolamento da lámina prepucial interna (Figura 25B e C). Em seguida, posiciona-se o óstio prepucial na região onde será implantado, cranialmente à prega do joelho, a fim de demarcar o diâmetro da incisão circular necessária. O local de implante deve respeitar o comprimento da



lâmina prepucial, evitando que o óstio prepucial seja implantado em uma posição excessivamente dorsal no flanco. Recomenda-se que o ângulo entre a linha média e o local do implante seja de 45°, pois angulações maiores podem causar desconforto ao animal^{3,7,44}.

Uma incisão circular do mesmo diâmetro do óstio prepucial original é realizada e o retalho cutâneo dissecado e removido (Figura 25D). Em seguida, através dessa incisão, realiza-se divulsão romba do tecido subcutâneo em direção à base do escroto até identificação do corpo do pênis (Figura 25E). A divulsão é continuada cranialmente, até a completa liberação do óstio prepucial, possibilitando sua transferência para o local onde será implantado. Antes da sutura, verifica-se a

lâmina prepucial interna está rotacionada e, caso esteja, deve ser posicionada corretamente. O óstio prepucial transplantado é suturado à pele do flanco com fio de algodão nº 00 ou fio de náilon nº 1. A ferida cirúrgica ventral é suturada com o mesmo fio e padrão de sutura^{3,74} (Figura 25F). Para a dermorrafia da ferida ventral, Hendrickson e Baird¹⁶ recomendaram maior espaçamento entre os pontos, permitindo melhor drenagem e minimizando o edema pós-operatório.

Como protocolo pós-operatório, recomenda-se antibioticoterapia por seis dias e o uso de anti-inflamatórios e analgésicos por três dias. A utilização de ducha fria com pressão, durante dez a quinze minutos, uma a duas vezes ao dia, é importante para minimi-

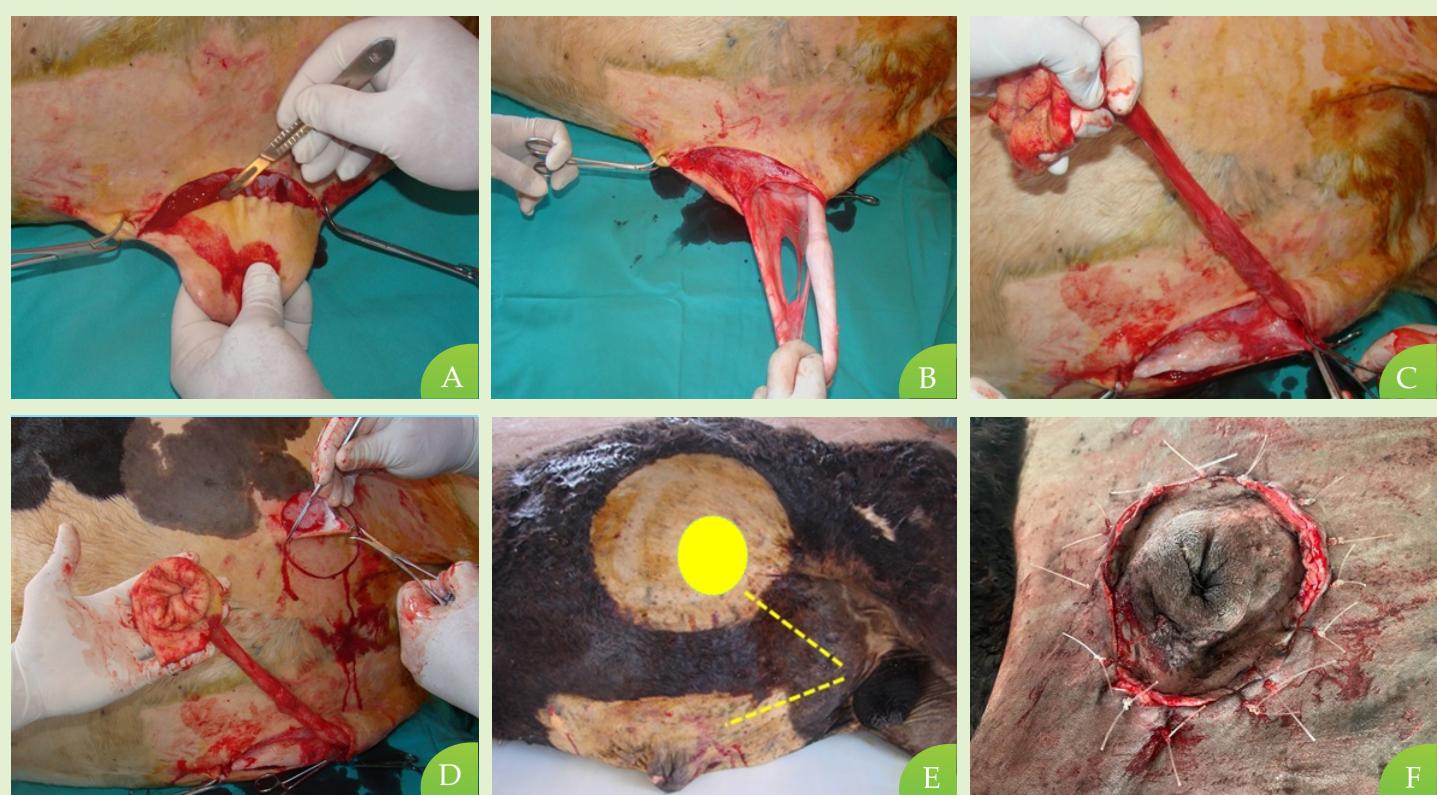


Figura 25. Técnica de preparo de rufião por desvio lateral do óstio prepucial. (A) Incisão cutânea circular em volta do óstio prepucial. (B) Divulsão romba do tecido subcutâneo para liberação e isolamento da lâmina prepucial interna. (C) Óstio prepucial e lâmina prepucial interna liberados dos tecidos adjacentes. (D) Incisão circular do mesmo diâmetro do óstio prepucial original realizada no flanco esquerdo. Em seguida, o retalho cutâneo é dissecado e removido. (E) O círculo amarelo representa o local correto de implante do óstio prepucial, cranialmente à prega do flanco. As linhas pontilhadas em amarelo indicam a direção da divulsão romba do tecido subcutâneo para formação de um túnel para passagem do óstio prepucial. (F) Aspecto final do óstio prepucial transplantado após a sutura.



Figura 26. Complicações pós-operatórias da técnica de desvio lateral do óstio prepucial. (A) Necrose do óstio prepucial e deiscência completa da ferida e (B) necrose do óstio prepucial e deiscência parcial da ferida. (C) Formação de abscesso cranialmente ao óstio prepucial implantado (seta amarela) e infecção e deiscência de ferida (seta verde).

zar o edema^{3,43}. Nolasco et al.⁵⁶ também recomendaram o uso de dexametasona para redução do edema pós-operatório. Os curativos devem ser realizados diariamente com solução antisséptica, seguida de aplicação de repelente. Os pontos podem ser removidos após catorze dias e recomenda-se o início da rufiação após 45 a sessenta dias, desde que não ocorram complicações^{7,43}.

As principais complicações pós-operatórias dessa técnica são edema e enfisema subcutâneo, retenção de urina na cavidade prepucial, deiscência de sutura e necrose do óstio prepucial transplantado (Figura 26). Nesse último caso, recomenda-se a amputação peniana³. Leme et al.⁵⁷ identificaram as seguintes complicações no pós-operatório de rufões preparados por esse método: edema e secreção serosanguinolenta (48%), estenose do óstio por edema (8%), sobreposição das bordas da ferida (8%), discreta cianose do óstio (64%) e prolapsão da mucosa prepucial (20%).

■ Novo óstio prepucial

Essa técnica cirúrgica foi desenvolvida por Carneiro⁵⁹ e, diferentemente, da técnica de desvio do óstio prepucial, este método promove a criação de um novo orifício prepucial, por meio da sutura da mucosa pre-

pucial em um ponto lateral, no terço médio do prepúcio. Recomenda-se a realização dessa cirurgia em bovinos azebuados e com prepúcio penduloso, a fim de facilitar a exposição e fixação da mucosa prepucial^{3,44}. Segundo Eurides e Pippi⁵², 3% dos rufões preparados por técnicas que desviam o pênis podem se adaptar à angulação do desvio durante a monta e efetuar a cópula. Portanto, recomenda-se associar este procedimento à técnicas de esterilização⁴⁴.

Após sedação e contenção do animal em decúbito lateral direito, realiza-se tricotomia do óstio prepucial e do terço médio do prepúcio. A antisepsia deve incluir as áreas raspadas e a lavagem da cavidade prepucial com antissépticos. O bloqueio local infiltrativo é realizado na forma de círculo onde será realizada a incisão. Realiza-se uma incisão cutânea circular de 3 a 5 cm de diâmetro na região lateral esquerda do prepúcio, no ponto médio entre o abdômen e o ponto mais distal do prepúcio verticalmente e no ponto médio entre o óstio prepucial e a base do escroto. O uso de pinças de Kocher ou Backaus para delimitar a retalho cutâneo facilita a incisão circular (Figura 27A). Em seguida, é realizada a dissecação do retalho circular de pele que é removido^{3,44}. Por meio de divulsão romba manual, rompe-se os tecidos adjacente até o isolamento e exposição da lâmina prepucial interna (Figura 27B), que é seccio-



nada transversalmente no ponto médio entre o óstio prepucial e a sua inserção no pênis. Recomenda-se aplicar uma pinça de Allis para evitar a retração do segmento caudal da mucosa e, na sequência, realizar hemostasia com ligaduras de fio absorvível⁴⁴.

Pode ocorrer incompatibilidade entre o novo óstio prepucial e o óstio da mucosa, nesse caso recomenda-se realizar uma incisão longitudinal de 2 a 3 cm, na porção ventral da mucosa, a fim de ampliar sua abertura. Em seguida, com fio de algodão nº 000 ou náilon nº 2, aplica-se quatro pontos de Donatti ou separado simples, localizados dorsal, ventral e lateralmente ao novo óstio, aproximando pele e mucosa prepucial (Figura 27C). A sutura é completada com fio absorví-

vel nº 1 em padrão separado simples (Figura 27D). Utilizando-se uma pinça de Allis, o coto cranial da mucosa prepucial é tracionado através do óstio prepucial original, ligado e seccionado próximo à pele do prepúcio. Essa ferida é suturada com fio inabsorvível em padrão interrompido^{7,44}. Os cuidados pós-cirúrgicos são similares aos recomendados para a técnica de desvio lateral do óstio prepucial. As complicações pós-operatórias incluem edema, prolapso permanente da mucosa prepucial, deiscência de ferida e estenose do novo óstio, que pode evoluir para dificuldade de micção. Por envolver maior manipulação tecidual, materiais e tempo cirúrgico, essa técnica é pouco executada a campo³.



Figura 27. Técnica de preparo de rufião pela formação de novo óstio prepucial. (A) Incisão circular de 3 a 5 cm de diâmetro na região lateral do prepúcio, no ponto médio entre o óstio prepucial e a base do escroto. (B) Isolamento e exposição da lâmina prepucial interna após divulsão romba dos tecidos adjacentes. (C) Após secção transversal da lâmina prepucial interna, aplica-se quatro pontos de Donatti unindo a pele e a mucosa prepucial. (D) Aspecto final do novo óstio prepucial após a finalização da sutura.



Métodos de esterilização

As técnicas cirúrgicas de esterilização são fáceis, porém não impedem a cópula, possibilitando a transmissão de doenças venéreas. Logo, recomenda-se que sejam utilizadas em associação às técnicas que impedem a penetração^{45,60}. A epididimectomia da cauda e a vasectomia podem ser realizadas com o animal em estação, porém são comumente associadas a outras técnicas cirúrgicas e, por isso, geralmente são realizadas com o bovino em decúbito lateral⁶¹. Nas técnicas de esterilização, as recomendações pós-operatórias são as seguintes: uma dose de antimicrobiano e analgésico, curativos diários e remoção dos pontos após dez a catorze dias da cirurgia⁴³. Segundo Gill⁶¹, podem ser encontrados espermatozoides vivos até trinta dias após a epididimectomia ou vasectomia, portanto recomenda-se esperar no mínimo um mês para o início da rufiação, quando somente essas técnicas foram realizadas. Nos casos em que o rufião é utilizado para identificação do cio poucos dias após a esterilização, recomenda-se que ele ejacule previamente por meio de vagina artificial para eliminar os espermatozoides viáveis⁴⁴.

Epididimectomia da cauda e escarificação da cauda do epidídimo

Essas técnicas têm por objetivo impedir a passagem dos espermatozoides da cauda do epidídimo

para o ducto deferente⁴⁴ e são mais simples do que a vasectomia⁶². Com o bovino sedado e contido em posição quadrupedal ou em decúbito lateral, realiza-se tricotomia e antisepsia da região distal do escroto. A anestesia local é realizada pela infiltração subcutânea de 3 a 5 mL de cloridrato de lidocaína sobre a cauda do epidídimo⁶². Aplica-se pressão manual na base do testículo e efetua-se uma incisão cutânea de 2 cm paralela à rafa escrotal, sobre a cauda do epidídimo, visualizada como uma protuberância distal ao testículo. A incisão é continuada através da túnica vaginal, possibilitando a visualização e exteriorização da cauda do epidídimo³ (Figura 28A).

Para a realização da epididimectomia da cauda, o cirurgião pode prender a cauda do epidídimo com uma pinça de Kocher ou Allis e aplicar tração para exteriorizá-la completamente. Uma pinça hemostática é posicionada entre o testículo e a cauda do epidídimo, e esta é seccionada com tesoura ou bisturi. O cirurgião deve atentar-se para não atingir o testículo, pois isso promoverá abundante hemorragia, fazendo necessária a sutura da túnica albugínea testicular^{43,60}. A pele é suturada com pontos em “X” ou simples separado com fio não absorvível⁴³. Alguns autores afirmam não ser necessário suturar a pele^{60,61}. Repete-se o procedimento no outro testículo.

Na escarificação da cauda do epidídimo, o procedimento é simplificado. Após a incisão da túnica vaginal e exposição da cauda do epidídimo, realiza-se várias incisões e escarificações nessa estrutura, provo-

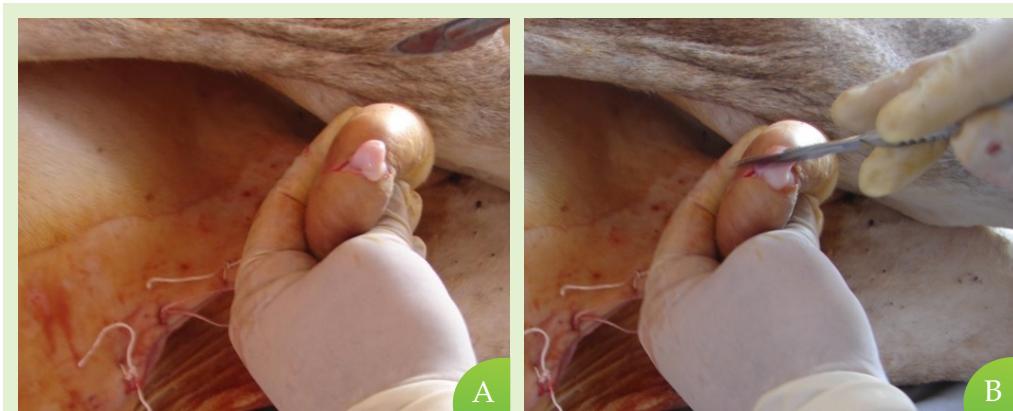


Figura 28. Escarificação da cauda do epidídimo. (A) Pressão manual na base do escroto e incisão cutânea sobre a cauda do epidídimo. (B) Após a exposição da cauda do epidídimo, realiza-se várias incisões sobre essa estrutura, promovendo inúmeras interrupções no ducto epididimal.



cando inúmeras interrupções no ducto epididimal^{3,44} (Figura 28B). Durante a escarificação, o cuidado para não atingir o testículo deve ser redobrado. A sutura da pele é realizada conforme descrito no parágrafo anterior.

■ Deferentectomia (vasectomy)

Esse método possibilita a remoção de um segmento do ducto deferente bilateralmente, impedindo a progressão dos espermatozoides. Com o bovino sedado e contido em decúbito lateral direito, a região proximal aos testículos é tricotomizada e preparada para a cirurgia. O bloqueio local é realizado por anestesia infiltrativa subcutânea na linha de incisão. Uma incisão cutânea longitudinal de 2 a 3 cm é realizada na região cranial, paralela à rafe e logo acima do testículo. A incisão é aprofundada através túnica dartos até a visualização do cordão espermático, que é exteriorizado e estabilizado através da incisão com um dedo ou pinça hemostática (Figura 29A). Realiza-se uma incisão de 2,5 cm na túnica vaginal para expor as estruturas do cordão espermático^{60,62}. Deve-se ter atenção para não realizar uma lesão inadvertida no plexo pampiniforme^{43,62}.

Em seguida, o ducto deferente é localizado. Essa estrutura se apresenta como um tubo firme, de cor branca, com 2 a 3 mm de diâmetro, que se encontra envolvido e conectado a uma prega do mesórquio denominada mesoducto, isolada das demais estruturas do

funículo espermático^{60,61} (Figura 29B). Duas ligaduras de fio absorvível são aplicadas no ducto deferente, distando 2 cm uma da outra. Em seguida, o segmento entre as ligaduras é seccionado e removido. A túnica vaginal é sutura com fio absorvível em padrão simples separado ou “X”. A pele é sutura com fio inabsorvível com o padrão de sutura preferido pelo cirurgião. A sutura da túnica vaginal não é obrigatória^{61,62}. O procedimento é repetido no outro ducto deferente.

Como principal complicação destaca-se lesões iatrogênicas ao plexo pampiniforme que podem ocasionar hemorragia e formação de hematoma ou redução do fluxo sanguíneo para o testículo. A adequada contenção química e física do paciente, bem como o uso de boa técnica cirúrgica, são fundamentais para prevenir esse problema⁶⁰.



Figura 29. Deferentectomia (vasectomy). (A) Exteriorização do cordão espermático através de incisão cutânea realizada dorsalmente à bolsa escrotal. (B) Identificação e isolamento do ducto deferente, que se apresenta como um tubo firme, de cor branca e com 2 a 3 mm de diâmetro.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

As cirurgias do sistema reprodutor do macho bovino apresentam uma casuística relativamente alta na rotina, principalmente, em propriedades rurais de gado de corte que utilizam a monta natural. Algumas dessas técnicas cirúrgicas são empregadas no tratamento de touros de alto valor zootécnico portadores de lesões na genitália externa, tais como acropostite, desvio peniano e hematoma peniano, objetivando o retorno à atividade reprodutiva. Outras cirurgias realizadas no trato reprodutor do macho bovino apresentam objetivos zootécnicos, como as técnicas de preparo de rufião e a castração. Além dessas, a penectomia é realizada como método de salvamento em bovinos que apresentam ruptura uretral por urolitíase. Portanto, independentemente da área primária de atuação, o médico veterinário Buiatra deve saber diagnosticar as afecções cirúrgicas desse sistema, bem como orientar o produtor rural quanto a indicação cirúrgica, a relação custo-benefício do procedimento e as possíveis complicações associadas. O sucesso dos procedimentos cirúrgicos depende de vários fatores, dentre os principais estão a escolha adequada do paciente e do momento cirúrgico, a familiaridade com o comportamento da espécie, o pleno conhecimento da anatomia do sistema reprodutor, das técnicas de sedação, contensão física e bloqueios loco-regionais, e da técnica cirúrgica. Na maioria das vezes, as cirurgias descritas nesta revisão são realizadas a campo, logo, a completa recuperação do animal dependerá da perfeita condução do pós-operatório que, por sua vez, está intimamente associada ao comprometimento do produtor e à estrutura física da fazenda.

REFERÊNCIAS

1. FONSECA, V. Avaliação reprodutiva de touros para monta a campo: análise crítica. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.33, n.6, p.36-41, 2009.
2. DEPARTAMENTO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Boletim Eletrônico do Departamento de Reprodução Animal/FMVZ/USP. 4^aed., 2020.
3. RABELO, R.E.; SILVA, O.C. Aspectos Morfológicos, Clínicos e Cirúrgicos do Pênis, Prepúcio e Testículos de Touros. 1^aed. Goiânia: Kelps, 2011. 211p.
4. ANDERSON, D.E. Surgery of the prepuce and penis. *Veterinary Clinics of North America: Food animal practice*, v.24, n.2, p.245-251, 2008.
5. KÖNING, H.E.; LIEBICH, H.G. Veterinary Anatomy of Domestic Mammals: Textbook and Colour Atlas. 7^aed. Stuttgart: Thieme, 2020. 859p.
6. BUDRAS, K.D.; HABEL, R.E. Bovine Anatomy. 2^aed. Hannover: Schlütersche, 2011. 185p.
7. RABELO, R.E. et al. Cirurgias do Aparelho Reprodutor de Machos Bovinos e Equinos. 1^aed. São Paulo: MedVet, 2017. 292p.
8. DIRKSEN, G. et al. Rosenberger: Exame Clínico dos Bovinos. 3^aed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,



1993. 419p.

gery. 4^aed. Ames: Wiley Blackwell, 2013. 331p.

9. GETTY, R. Sisson e Grossman: Anatomia dos Animais Domésticos. 5^aed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018. 1134p.

17. SILVA, L.A.F. et al. Utilização do avental como auxiliar no pós-operatório da acrobustite ou acrobustite-fimose. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.24, n.1, p.151-156, 1994.

10. FREITAS, V. et al. Aspectos morfológicos da genitália externa de touros associados à impotência coeundi. *Enciclopédia Biosfera*, v.18, n.37, p.76-95, 2021.

18. FEITOSA, F.L.F. Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico. 4^aed. São Paulo: Roca, 2020. 704p.

11. SINGH, J. et al. Ruminant Surgery: a Textbook of the Surgical Diseases of Cattle, Buffalo, Camel, Sheep and Goat. 2^aed. Nova Deli: CBS Publishers & Distributors, 2020. 646p.

19. RABELO, R.E. et al. Necrose da extremidade livre do pênis como complicaçāo de acropostite-fimose em touro. *Veterinária e Zootecnia*, v.23, n.2, p.225-230, 2016.

12. RABELO, R.E. et al. Enfermidades diagnosticadas na genitália externa de touros: estudo retrospectivo (2007-2013). *Ciência Animal Brasileira*, v.16, n.1, p.133-143, 2015.

20. SILVA, N.A.A. et al. Padronização do exame ultrassonográfico do prepúcio e da parte livre do pênis em bovinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.72, n.1, p.40-48, 2020.

13. MAXWELL, H.S.; EDMONDSON, M.A. Diagnosis and management of injuries to the penis and prepuce of bulls. In: ANDERSON, D; RINGS, D.M. Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice. 5^aed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2008. p.345-356.

21. RABELO, R.E. et al. Novas perspectivas no diagnóstico e tratamento da acropostite-fimose em touros. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.69, n.4, p.851-859, 2017.

14. PRADO, T.M. et al. Surgical procedures of the genital organs of bulls. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.32, n.3, p.701-725, 2016.

22. ANDERSON, E.D. et al. Use of doppler ultrasonography and positive-contrast corpus cavernosography to evaluate a persistent penile hematoma in a bull. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.1, n.209, p.1611-1614, 1996.

15. JEAN, G. Male reproductive surgery. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.11, n.1, p.55-93, 1995.

23. SILVA, N.A.A. Ultrassonografia, morfologia e histopatologia do prepúcio, glande e parte livre do pênis de bovinos saudáveis e com acropostite. 2021. 96f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinaria e Zootecnia, Universidade Federal de

16. HENDRICKSON, D.A.; BAIRD, A.N. Turner and McIlwraith's Techniques in Large Animal Sur-



Goiás, Goiânia.

24. RABELO, R.E. et al. Acrobustite bovina: revisão de literatura. *Revista CFMV - Suplemento Técnico*, v.12, n.37, p.29-36, 2006.
25. LAZZERI, 1969 citado por: RABELO, R.E. et al. Cirurgias do Aparelho Reprodutor de Machos Bovinos e Equinos. 1^aed. São Paulo: MedVet, 2017. 292p.
26. MARQUES, J.A. et al. Acropostite-fimose em touros - uma técnica cirúrgica de tratamento. *Ciência Veterinária*, v.2, n.1, p.2-3, 1988.
27. WEAVER, A.D.; JEAN, G.S. et al. Bovine Surgery and Lameness. 1^aed. Ames: Blackwell Publishing, 2005. 278p.
28. LAZZERI, L. Técnica Operatória Veterinária. 1^aed. Belo Horizonte: Gráfica da Escola de Veterinária da UFMG, 1994. 415p.
29. NEAL, F.C. Surgical problems of the penis and prepuce of bulls. *Iowa State University Veterinarian*, v.22, n.2, p.85-87, 1960.
30. EURIDES, D. et al. Implantation of the autologous tendon from the superficial flexor of the fingers muscle in the deviation repair of bovine penis. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.44, n.6, p.415-421, 2007.
31. WOLFE, D.F. Review: abnormalities of the bull - occurrence, diagnosis and treatment of abnormalities of the bull, including structural soundness. *Animal*, v.12, n.1, p.148-157, 2018.
32. PEEK, S.F.; DIVERS, T.J. Rebhun's Diseases of Dairy Cattle. 3^aed. St. Louis: Elsevier, 2018. 837p.
33. ISMAIL, Z.A.B.; ABABNEH, M. Penile hematoma in a Shami buck. *Canadian Veterinary Journal*, v.48, n.4, p.433, 2007.
34. MUSSER, J. et al. Penile hematoma in bulls: 60 cases (1979-1990). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v.201, n.9, p.1416-1418, 1992.
35. HOPPER, RM. Management of male reproductive tract injuries and disease. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.32, n.2, p.497-510, 2016.
36. ANDERSON, D.; RINGS, M. Current Veterinary Therapy: Food Animal Practice. 5^aed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2008. 736p.
37. VIDELA, R.; VAN AMSTEL, S. Urolithiasis. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.32, n.3, p.687-700, 2016.
38. FUBINI, S.L.; DUCHARME, N. Farm Animal Surgery. 2^aed. St. Louis: Elsevier, 2017. 662p.
39. AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION. Literature review on the welfare implications of castration of cattle, n.15, 2014.
40. STAFFORD, K. et al. Effects of local anaesthesia or local anaesthesia plus a non-steroidal anti-inflammatory drug on the acute cortisol response of calves to five different methods of castration. *Research in Veterinary Science*, v.73, n.1, p.61-70, 2002.



41. EARLEY, B.; CROWE, M. Effects of ketoprofen alone or in combination with local anesthesia during the castration of bull calves on plasma cortisol, immunological, and inflammatory responses. *Journal of Animal Science*, v.80, n.4, p.1044-1052, 2002.
42. COETZEE, J. et al. Effect of oral meloxicam on health and performance of beef steers relative to bulls castrated on arrival at the feedlot. *Journal of Animal Science*, v.90, n.3, p.1026-1039, 2012.
43. MARTINS, E.A.N.; SILVA, L.C.L.C. Manual de Preparo de Rufiões. 1^aed. São Paulo: MedVet, 2012. 69p.
44. EURIDES, D.; SILVA, L.A.F. Métodos de Preparo de Rufiões Bovinos e Equinos. 1^aed. Goiânia: Talento, 2002. 112p.
45. MODOLLO, J.R. et al. Ocorrência de *Campylobacter* em genitais de bovinos vasectomizados mantidos em central de transferência de embriões. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.52, n.2, p.96-97, 2000.
46. BRASIL. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 877, de 15 de fevereiro de 2008.
47. BELLING, 1961 citado por: CHAVES, S.M. et al. Avaliação do comportamento sexual de rufiões bovinos preparados através do desvio lateral modificado e da aderência do pênis à parede abdominal. *Ciencia Animal Brasileira*, v.3, n.2, p.65-72, 2002.
48. SILVA, L.A.F. et al. Modificação da técnica de aderência cirúrgica do pênis à parede abdominal ven-
- tral e avaliação do pós-operatória. *Ciência Animal Brasileira*, v.2, n.1, p.57-64, 2001.
49. OEHME, F.W. Textbook of Large Animal Surgery. 2^aed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1988. 714p.
50. WENKOFF, M.S. Problems associated with teaser bulls prepared by the pen-o-block method. *Canadian Veterinary Journal*, v.16, n.7, p.181-186, 1975.
51. CHAVES, S.M. et al. Avaliação do comportamento sexual de rufiões bovinos preparados através do desvio lateral modificado e da aderência do pênis à parede abdominal. *Ciência Animal Brasileira*, v.3, n.2, p.65-72, 2002.
52. EURIDES, D.; PIPPI, N.L. Preparação de rufiões por fixação da curvatura caudal da flexura sigmóide do pênis. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, v.13, n.1, p.83-93, 1983.
53. BEZERRA, K.B. et al. Avaliação da técnica cirúrgica de fixação da curvatura caudal da flexura sigmóide e miectomia do músculo retrator do pênis, no preparo de rufiões em bovinos. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.1, n.4, p.130-136, 2007.
54. FEITOSA, M.L.T. et al. Preparo e avaliação da libido em rufiões ovinos através da fixação da curvatura caudal da flexura sigmoide com miectomia do músculo retrator do pênis. *Ciência Animal*, v.16, n.2, p.89-94, 2006.
55. ROMMEL, 1961 citado por RABELO, R.E. et al. Cirurgias do Aparelho Reprodutor de Machos Bovi-



nos e Equinos. 1^aed. São Paulo: MedVet, 2017. 292p.

56. NOLASCO, R.M. et al. Preparo de rufião bovino por desvio lateral do prepúcio em 90° com a linha mediana ventral do abdome. *Ciência Animal Brasileira*, v.5, n.2, p.93-97, 2004.

57. LEME, F.O.P. et al. Achados pós-operatórios e anátomo-patológicos em touros azebuados medicados com fenilbutazona após transplante prepucial. *Veterinária Notícias*, v.13, n.2, p.9-14, 2007.

58. SILVA, et al. 1994 citado por: CHAVES, S.M. et al. Avaliação do comportamento sexual de rufões bovinos preparados através do desvio lateral modificado e da aderência do pênis à parede abdominal. *Ciencia Animal Brasileira*, v.3, n.2, p.65-72, 2002.

59. CARNEIRO, 1973 citado por RABELO, R.E. et al. Cirurgias do Aparelho Reprodutor de Machos Bovinos e Equinos. 1^aed. São Paulo: MedVet, 2017. 292p.

60. EWOLDT, J. Surgery of the scrotum. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.24, n.2, p.253-266, 2008.

61. GILL, M.S. Surgical techniques for preparation of teaser bulls. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.11, n.1, p.123-136, 1995.

62. MORGAN, G.L.; DAWSON, L.J. Development of teaser bulls under field conditions. *Veterinary Clinic of North America: Food Animal Practice*, v.24, n.3, p.443-453, 2008.