

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**DESVIO TRAUMÁTICO DE PÊNIS EM BOVINOS: aspectos
epidemiológicos, morfofuncionais e tratamento cirúrgico
empregando biomateriais**

Autor: Rogério Elias Rabelo
Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Batista Brito

GOIÂNIA
2009

ROGÉRIO ELIAS RABELO

DESVIO TRAUMÁTICO DE PÊNIS EM BOVINOS: aspectos
epidemiológicos, morfofuncionais e tratamento cirúrgico empregando
biomateriais

Tese apresentada para obtenção do grau
de Doutor em Ciência Animal junto à
Escola de Veterinária da Universidade
Federal de Goiás

Área de Concentração:

Patologia, Clínica e Cirurgia Animal

Orientador:

Prof. Dr. Luiz Augusto Batista Brito

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Luiz Antônio Franco da Silva

Prof^a. Dr^a. Maria Clorinda Soares Fioravanti

GOIÂNIA

2009

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(GPT/BC/UFG)

Rabelo, Rogério Elias.
R114d Desvio traumático de pênis em bovinos [manuscrito]:
aspectos
epidemiológicos, morfofuncionais e tratamento cirúrgico empre-
gando biomateriais / Rogério Elias Rabelo. – 2009.
xv,77 f.: il., colo., figs., tabs,

Orientador: Prof. Dr. Luiz Augusto Batista Brito; Co-
Orienta- dores: Prof. Dr. Luiz Antônio Franco da Silva,
Profa. Dra. Maria Clorinda Soares Fioravanti.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola
de
Veterinária, 2009.

Bibliografia.
Inclui anexos.

1. Bovino – Aparelho reprodutor 2. Touro – Desvio prematuro
do pênis 3. Pênis – Implante 4. Biomaterial 5. Técnica cirúrgica
6. Cirurgia experimental II. Brito, Luiz Augusto Batista II. Silva,
Luiz Antônio Franco da. III. Fioravanti, Maria Clorinda Soares
IV. Universidade Federal de Goiás, **Escola de Veterinária.**
V. Título.

CDU: 619:636.2:617-089

*Aos meus amados filhos, Rogério Luiz (in memorian),
Ana Clara e João Vitor, co-partícipes desta conquista
e essências de minha existência e alegria.*

Dedico.

Aos meus amados pais, Elias e Dulce, por tudo que representam na minha formação como homem, por todas as oportunidades, incentivo e indicação de caminhos, verdadeiros co-participantes desta obra.

Ofereço.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me conceder a vida, saúde e inteligência para a realização deste feito.

À Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás e àqueles que depositaram confiança em minha pessoa e em meu trabalho, ao reabrir suas portas e permitir meu retorno para uma nova etapa.

Ao Romero, Gislei e queridos sobrinhos, Tiago e Isabela, presenças constantes em minha vida, sempre auxiliando e incentivando minha carreira. A vocês, meu muito obrigado.

A minha namorada Carol pela dedicação, amor, carinho a mim dispensados e, principalmente pela compreensão frente aos problemas por nós enfrentados durante nossa jornada. Obrigado por fazer parte de minha vida.

Ao Sr. Honório e D^a. Ivone, pela sincera amizade e carinho fraternal a mim dispensados durante esses anos. Minha eterna gratidão pela oportunidade de mais uma vez contar com apoio de vocês na conclusão de mais uma etapa de minha vida profissional.

A Cláudia, pelo incentivo e companheirismo a mim dedicados. Obrigado por inúmeras vezes ter exercido o papel de mãe e pai de nossos filhos, principalmente durante o período de minha ausência. A você minha eterna gratidão e respeito.

Ao Prof. Luiz Augusto Batista Brito, pela orientação, amizade e confiança no trabalho por mim desempenhado.

Ao Prof. Luiz Antônio Franco da Silva, que não mediu esforço para transferir seus ensinamentos, proporcionando-me um ambiente digno de trabalho, além das demonstrações de afeto e amizade.

Ao Programa de Pós-graduação desta Escola e ao seu brilhante corpo docente pelos ensinamentos proporcionados e pela oportunidade em poder realizar este sonho profissional.

Ao nobre amigo Olízio Claudino, profissional ético e de extrema competência, que tanto me auxiliou no desenvolvimento deste trabalho e, principalmente no meu crescimento profissional e pessoal. A você meu amigo, obrigado por dividir comigo sua sala e pela oportunidade de usufruir de sua companhia diária durante esses anos.

A Empresa Boi Forte, na pessoa do Carlos Henrique, pela doação da alimentação oferecida aos animais durante as etapas experimentais.

Aos funcionários e companheiros leais da Fazenda Estância Cristiane, Jovair e Sebastião, pelo auxílio prestado durante todo o experimento de campo.

A Prof^a. Ângela Maria Moraes, da Unicamp, pelo auxílio na confecção do biomaterial.

Aos Professores e amigos Adilson Donizete Damasceno, Afonso Henrique Miranda, Neusa Margarida Paulo, Maria Clorinda Soares Fioravanti, Veridiana Maria B. D. de Moura, docentes desta Escola, pela convivência amigável, pelo incentivo constante e pela impagável colaboração durante todo o desenvolvimento do curso.

A todos os amigos da “Sala”, Leandrinho, Daniel, Suian, Jordana, Késia, Sandro e Camila, pela boa convivência e pelos momentos de descontração.

Aos Profs. do Campus Jataí, Edésio Fialho dos Reis, Marco Aurélio Carboni, Alana Flávia Romani, Cecília Nunes, Fabiano José, Sílvio Luis de Oliveira e Marco Antônio de Oliveira Viu, colegas brilhantes, pelo companheirismo e manifestações de apreço.

Aos amigos e irmãos de República, Leandro, Felipe e Lucas pela convivência fraternal e, às vezes, até hilariante em momentos difíceis durante nossa trajetória.

Ao Comitê de Orientação, nas pessoas dos Profs. Maria Clorinda e Luiz Franco, pela co-orientação e pelas importantes sugestões apresentadas durante todo o desenvolvimento do curso até sua conclusão.

Ao Waltuir da Silva Cardoso, dileto e leal amigo e incansável companheiro de viagens por este Estado de Goiás, sempre demonstrando interesse e disposição em colaborar na execução deste projeto.

Aos pós-graduandos e amigos Maria Ivete, Leandro, Cássia, Alberto Corrêa e Marina, pela inestimável colaboração durante o curso, no preparo da apresentação e auxílio na elaboração deste trabalho.

À CAPES pela bolsa concedida durante um período do curso de doutorado.

Aos meus ex-alunos do Campus de Jataí, hoje fiéis amigos e colegas de profissão, Sebastião e Renato Dias, pelas constantes manifestações espontâneas de carinho, auxílio e respeito profissional.

Aos servidores técnico-administrativos desta Escola e do Campus de Jataí, em especial a Dona Vilda e ao Cabral, respectivamente, pela amizade construída ao longo de anos, sempre demonstrando fidelidade, afeto e cooperação nas atividades diárias, dentro e fora dos limites desta Instituição.

Enfim, a todos aqueles que colaboraram de forma direta ou indireta, os quais, por um lamentável lapso de nossa parte, deixaram de ser aqui mencionados, mas que tiveram importante participação na realização deste trabalho.

*“O sertanejo sente e volta às origens,
No desespero de encontrar tranquilidade,
Embora quase não existam matas virgens,
A gente encontra os retalhos de saudade;
Uma tapera com os restos de um curral,
São fragmentos do que foi a mocidade,
Se a saudade é um bem que me faz mal,
Vou vivendo de lembranças para ter felicidade...”*

GERSON COUTINHO DA SILVA (GOIÁ)

1 INTRODUCTION	57
2 METHODOLOGY	58
2.1 PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF THE CHITOSAN SLABS...	58
2.2 IN VIVO STUDIES.....	59
2.2.1 Animals	59
2.2.2 Surgical induction of penile deviation.....	59
2.2.3 Surgical correction of penile deviation	61
2.2.4 Clinical evaluation	62
2.2.5 Hystology of implantation site	62
2.2.6 Data analysis	63
3 RESULTS	63
4 DISCUSSION	66
5 CONCLUSION	68
REFERENCES	69
PAPER ANNEX.....	72
 CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
 ANEXOS.....	77

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

- Figure 1 Percentages of bull genital tract diseases in 12,320 male bovines among 12,320 male bovines of different breeds – Zebu (A) and *Bos taurus* (B) – on 417 farms in the state of Goiás from 1982-2007..... 21
- Figure 2 Percentage of penile (A) and preputial (B) diseases in the different breeds of bulls on 417 farms in the state of Goiás, Brazil, between 1982-2007..... 25

CAPÍTULO 3

- Figura 1 Sequência dos procedimentos cirúrgicos visando a indução do desvio peniano em bovino. (A) Garroteamento da lâmina interna do prepúcio; (B) Isolamento, identificação do ligamento apical peniano; (C) Secção do ligamento em um único ponto; (D) Remoção de um fragmento de dois centímetros do ligamento..... 52
- Figura 2 Esquema representativo de diferentes graus de desvio ventral do pênis bovino. (A) Direção normal; (B) Desvio leve; (C) Desvio moderado; (D) Desvio grave..... 53

CAPÍTULO 4

- Figure 1 Scheme of different degrees of ventral penile deviation (PD) of male bovines. A) normal penis; B) mild deviation ($PD < 20^\circ$); C) moderate deviation ($20^\circ < PD < 40^\circ$); D) severe deviation ($PD > 40^\circ$)..... 72
- Figure 2 Correction of penile deviation in bulls: A) application of polypropylene mesh; B) application of chitosan slab; and C) control (no implant used)..... 72
- Figure 3 Typical aspects of type and degree of penile deviation in bulls: A) a normal penis and B) mild, C) moderate and D) severe ventral penile deviations..... 73
- Figure 4 Cross section of chitosan slabs: (A) 200X magnification and (B) 100X magnification. Surface of chitosan slabs: (C) 1.000X magnification and (D) 500X magnification..... 73
- Figure 5 Typical clinical and histological characteristics 45 days after the procedure to correct penile deviation in the bulls. Aspect of the penis after: A) application of polypropylene mesh and B) application of chitosan slab and C) control (no implant used). Microscopy examination (100X) of implantation sites with HE in bulls showing: D) severe, E) moderate and F) absent lymphoplasmocitary infiltration (arrow). Collagen and angiogenesis are present to varying degrees (asterisk) (HE, 100X)..... 74

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Table 1	Absolute numbers and percentages reproductive tract diseases in 898 bulls of different breeds and ages on 417 farms in the state of Goiás, Brazil, between 1982-2007.....	24
---------	---	----

CAPÍTULO 3

Tabela 1	Número de animais dos grupos I e II distribuídos por tipo e grau de desvio peniano em experimento realizado no Campo Experimental da Fazenda Estância Cristiane, no município de Santo Antônio de Goiás-GO, Brasil, de janeiro a junho de 2007.....	50
Tabela 2	Número de animais distribuídos por tipo de desvio peniano e capacidade de cópula no grupo II em experimento realizado no Campo Experimental da Fazenda Estância Cristiane, no município de Santo Antônio de Goiás-GO, Brasil, de janeiro a junho de 2007.....	51

CAPÍTULO 4

Table 1	Types and degrees of deviation observed 45 days after surgically inducing penile deviations in bulls (n=21).....	74
---------	--	----

RESUMO

Na clínica médica de bovinos, os desvios prematuros de pênis são citados como importantes enfermidades, acometendo touros de diferentes raças, idades e aptidões, dificultando ou inabilitando o touro à cópula. Entretanto, dependendo do desvio, as técnicas tradicionais de correção têm culminado em resultados questionáveis. Em consequência desses inconvenientes, métodos alternativos utilizando implantes de biomateriais têm sido alvo de estudos. Neste sentido, objetivou-se nesta pesquisa realizar um estudo epidemiológico das principais enfermidades que acometem o aparelho reprodutor dos touros e avaliar dois métodos cirúrgicos utilizando a tela de polipropileno e de quitosana, como biomateriais na correção do desvio prematuro do pênis do touro. Inicialmente, realizou-se um estudo epidemiológico retrospectivo, referente aos anos de 1982 a 2007 e utilizando um universo de 12.320 touros de diferentes raças e idades, das enfermidades de importância cirúrgica que acometem o aparelho reprodutor. Essas informações foram obtidas em visita às propriedades após aplicação de um questionário estruturado fechado e exame clínico dos touros apontados como possíveis portadores de injúrias no aparelho reprodutor. Também foi utilizado no estudo epidemiológico um banco de dados contendo informações zootécnicas catalogadas em diferentes anos por profissionais que atuam na área da reprodução. Por meio deste estudo, realizado em diversas regiões do estado de Goiás, foi possível diagnosticar as doenças responsáveis pela perda ou deficiência da integridade do aparelho reprodutor de touros, além das raças e idades mais acometidas de acordo com cada doença. Os aspectos epidemiológicos avaliados indicaram ocorrência expressiva de touros portadores de enfermidades do aparelho reprodutor passíveis de tratamento cirúrgico, sugerindo etiologia multifatorial. O manejo e a característica racial dos animais foram os principais fatores predisponentes relacionados à etiopatogenia das enfermidades da genitália dos touros, sendo que as de maior relevância foram diagnosticadas no prepúcio e na glândula. Na segunda etapa realizou-se estudo anatômico do ligamento apical do pênis do touro, certificando-se do seu real posicionamento no corpo peniano. Posteriormente, procurou-se por meio de duas diferentes abordagens cirúrgicas, induzir experimentalmente a enfermidade. Para

isto, foram utilizados 24 touros divididos em dois grupos experimentais, conforme metodologia cirúrgica utilizada. Após pleno domínio da técnica cirúrgica mais adequada para promover a indução do desvio prematuro do pênis do touro, foram utilizados 21 bovinos com idade de 18 a 20 meses, para indução da enfermidade, sendo num segundo momento, avaliados o tipo e grau do desvio peniano apresentado pelos animais. Posteriormente, procurou-se corrigir o desvio utilizando como implantes filme de quitosana e a tela de polipropileno, como biomateriais. Avaliações clínicas, testes de comportamento sexual e capacidade de cópula e exames histopatológicos do sítio de implante, foram utilizados para avaliação da eficiência dos métodos de correção cirúrgicos propostos. Tanto a tela de polipropileno como o filme de quitosana mostraram-se ineficazes na correção do desvio prematuro do pênis do touro, tendo o filme de quitosana demonstrado ser menos irritante ao tecido, tendo em vista a resposta inflamatória discreta, ausência de reação eosinofílica e células gigantes, quando comparado à tela de polipropileno.

Palavras-chave: Aparelho reprodutor, biomaterial; desvio prematuro do pênis.

CAPÍTULO 1 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

O aumento dos índices produtivos e o seu consequente lucro são metas almejadas para qualquer atividade, especialmente relacionadas à produção de bovinos. Desse modo, o aumento da eficiência reprodutiva mostra-se uma conduta básica e de fundamental importância em todo criatório de gado bovino, independente da aptidão explorada. Nesse contexto, fatores relacionados à genética, nutrição e sanidade dos animais devem ser monitorados. Aliado a isso, o emprego de biotecnologias e práticas de manejo vêm se consolidando para que se consiga o máximo de eficiência reprodutiva, a fim de tornar a propriedade lucrativa.

Acredita-se que o impacto negativo das enfermidades que acometem os órgãos genitais do touro esteja não só relacionado aos gastos com o tratamento, mão-de-obra especializada e descarte prematuro de animais de alto valor zootécnico, mas principalmente à ausência ou falhas de cobertura. Tal fato culmina em um maior número de fêmeas vazias na propriedade (SILVA et al., 1998; GARNERO & PERUSIA, 2006; RABELO et al., 2006).

A infertilidade ou sub-fertilidade em touros, como consequência da impotência *coeundi*, podem ser de origem genética, congênita ou adquirida (WALKER & VAUGHAN, 1980; WALKER, 1984; HAFEZ, 2004; ASHDOWN, 2006; RABELO et al., 2008a). Desta última, os distúrbios de etiologia infecciosa, nutricional e traumática merecem destaque, por serem, em algumas situações, passíveis de tratamento clínico e/ou cirúrgico, reabilitando o animal à reprodução (ASHDOWN & PEARSON, 1973; VAN CAMP, 1997; VIU et al., 2002; BLOWEY & WEAVER, 2003).

Aspectos anatômicos como prepúcio penduloso, prolapso de mucosa prepucial, orifício prepucial largo, agenesia ou rudimentaridade do músculo retrator do pênis, dentre outros, são considerados fatores predisponentes na etiopatogenia de enfermidades que acometem a genitália externa do touro, predispondo esses indivíduos a alterações reprodutivas (DESROCHERS et al., 1995; SILVA et al., 1998; RABELO et al., 2008b).

Dentre as enfermidades que afetam o segmento distal da genitália do macho bovino, destacam-se o prolapso prepucial, fimose, parafimose, balanite,

abscesso prepucial, acropostite-fimose, fibropapiloma de glândula, fratura peniana e os desvios prematuros de pênis (ASHDOWN & SMITH, 1969; WALKER, 1984; MEMOM et al., 1988; McENTEE, 1990; JEAN, 1995; RABELO et al., 2006; EURIDES et al., 2007; RABELO et al., 2008a).

Os desvios prematuros de pênis de origem traumática constituem-se formas comuns de impotência *coeundi* em bovinos, e têm sido observados em animais de diferentes raças e idades (ASHDOWN & SMITH, 1969; BASILE, 1985; SILVA et al., 2004; EURIDES et al., 2007). Estes desvios podem ser classificados em diferentes tipos e graus, sendo as injúrias ao ligamento apical do pênis descritas na etiopatogenia da enfermidade (EURIDES et al., 2007, RABELO et al., 2008b).

No entanto, a escassez de literatura voltada para os estudos epidemiológicos que possam atestar a ocorrência e determinar a prevalência do desvio peniano prematuro em bovinos, bem como os principais tipos de desvios e o padrão racial dos animais acometidos, impossibilita uma caracterização mais específica da doença.

Com a finalidade de corrigir esses defeitos penianos, diversos protocolos terapêuticos têm sido utilizados. Entretanto, limitações técnicas como falta de conhecimento anatômico, insegurança pela opção do material de sutura mais apropriado, custo do procedimento e dificuldades na condução do pós-operatório, são alvos de constantes discussões pelos cirurgiões veterinários. Ressalte-se, porém, que antes de se proceder a intervenção cirúrgica, a causa primária da enfermidade deve ser devidamente diagnosticada para descarte da origem hereditária da doença, tendo em vista o potencial de transmissão dessa característica aos descendentes, apesar da herdabilidade ser ainda desconhecida.

A literatura faz referência ao emprego de suturas com o objetivo de fixar o ligamento apical sob a túnica albugínea, sendo empregados fios orgânicos absorvíveis e de poliamida como opções. Entretanto, o tipo de desvio, a tensão do fio aplicado à sutura e a resistência da túnica albugínea a ser suturada são fatores que podem se constituir em dificuldades técnicas, culminando em resultados questionáveis do tratamento (ASHDOWN & PEARSON, 1973; WALKER, 1980).

Nesse contexto, técnicas alternativas com o emprego de biomateriais como implantes podem ser utilizadas em substituição aos procedimentos tradicionais e apontam resultados clínicos promissores, todavia muitos questionamentos precisam ser elucidados, principalmente quanto ao comportamento clínico dos animais operados e alterações teciduais em resposta ao implante (WALKER & VAUGHAN, 1980; SILVA et al., 2004; BENTO, 2005; EURIDES et al., 2007; RABELO et al., 2008b).

Dentre os implantes como opção cirúrgica na tentativa de se corrigir o desvio prematuro do pênis do touro, materiais sintéticos como borracha e tela de silicone (EURIDES et al., 1994a) e as telas de carbono (MOBINI et al., 1982) têm sido utilizados com resultados clínicos variados. Os inconvenientes relatados quanto à utilização dos implantes sintéticos, o alto custo, contra-indicação em locais anatômicos potencialmente contaminantes e as reações de rejeição, merecem destaque (RINGS, 1995).

Outras opções referem-se aos implantes biológicos, sendo descritos a fâscia lata homóloga (WALKER, 1980; MOBINI & WALKER, 1983), cartilagem auricular bovina (EURIDES et al., 1994b), o retalho peniano homólogo (SILVA et al., 2004) e o tendão homólogo do músculo flexor superficial dos dedos (BENTO, 2005; EURIDES et al., 2007). As vantagens do material biológico relacionam-se à capacidade de integração do implante ao organismo receptor, servindo de suporte temporário para a proliferação de tecido conjuntivo fibroso e desencadeando menores reações relacionadas à rejeição (DALECK et al., 1988).

Com a evolução da biomedicina, a busca por material que apresente características como baixa reação tecidual, bioestabilidade, biocompatibilidade, ausência de carcinogenicidade, baixo custo, fácil esterilização e manuseio, cada vez mais é apontada como importante na escolha de um biomaterial a ser implantado (SCALES, 1953; PUTTINI, 2006).

Nesse sentido, outros biomateriais têm sido estudados na Medicina Veterinária como alternativa para uso como implantes, tanto em pequenos como em grandes animais.

Dentre os biomateriais utilizados em cirurgias reconstrutivas, destaca-se a tela de polipropileno que promove fibroplasia e correção de defeitos na parede abdominal, principalmente quando há impossibilidade de aproximação das

aponeuroses por ocasião da síntese, fato comum em hérnias abdominais recidivantes (BÉLLON et al., 1998; GRECA et al., 2001; DIOGO FILHO et al., 2004; GIL et al., 2005; VAZ et al., 2009). Já os biomateriais à base de quitosana, apesar de possuírem características distintas, principalmente quanto à biodegradabilidade em relação às telas de polipropileno, apresentam resultados animadores na correção de várias enfermidades cirúrgicas e no auxílio do processo cicatricial, acelerando a regeneração dos tecidos (AZAD et al., 2004; FAKHRY et al., 2004; SILVA et al., 2006; JAYAKUMAR et al., 2007) .

O uso da tela de polipropileno foi descrito no ano de 1958, por Francis Usher, na correção de defeitos da parede abdominal. Essa descoberta proporcionou grande avanço no reparo de hérnias da parede abdominal, sendo até os dias de hoje o material sintético mais utilizado na rotina cirúrgica de hospitais humanos e veterinários (PUTTINI, 2006).

As telas de polipropileno disponíveis podem ser monofilamentares (Marlex®), bifilamentares (Prolene®) ou multifilamentares (Surgipro®), sendo as primeiras mais utilizadas (MORRIS-STIFF & HUGLES, 1998). A natureza, forma e topografia da prótese, bem como a região anatômica de sua implantação determinam a intensidade da reação tecidual, que consiste basicamente da migração e ativação de macrófagos, formação de células gigantes na superfície do biomaterial, proliferação de fibroblastos, deposição de colágeno e neovascularização (ANDERSON, 1988). Todavia, apesar do uso rotineiro desse material como bioimplante em cirurgias reparadoras, não foi possível encontrar referências acerca do seu emprego na correção do desvio prematuro do pênis do touro.

Já a quitosana é caracterizada como um biopolímero atóxico, obtido pela desacetilação da quitina, um polissacarídeo encontrado abundantemente na natureza como constituinte básico do exoesqueleto de insetos e crustáceos (FUENTES et al., 2008). É biocompatível e naturalmente degradada no organismo, apresentando propriedade de formar géis em soluções ácidas fracas, o que possibilita sua utilização em formulações farmacêuticas para aplicações tópicas em ferimentos, queimaduras e/ou vesículas oriundas de agressões fúngicas ou bacterianas (FAKHRY et al., 2004).

A quitina e a quitosana vêm despertando grande interesse de cientistas e tecnólogos como material polimérico com aplicações na área biomédica, com destaque pela sua utilização como componente de cremes e pomadas utilizados como auxiliares no processo de cicatrização de feridas cutâneas em diferentes espécies animais e, atualmente, na confecção de filmes e membranas empregadas como biomaterial (PAUL & SHARMA, 2004; SILVA et al., 2006; PAULO et al., 2007; FUENTES et al., 2008; RODRIGUES et al., 2008; SILVA et al., 2008). Apresenta ainda, reconhecida propriedade antimicrobiana (bactericida, bacteriostática, fungicida e fungistática), analgésica e coagulante (MAJETI & KUMAR, 2000; MUZZARELI & MUZZARELI, 2002).

Uma série de fatores deve ser avaliada para se obter sucesso na correção do desvio peniano bovino. O custo-benefício do procedimento, disponibilidade dos biomateriais a serem utilizados, domínio da técnica cirúrgica e, principalmente, o desafio para o animal receptor do implante frente ao potencial de contaminação dessa região anatômica, mostram-se de extrema relevância.

Sabe-se que o segmento distal do aparelho reprodutor do touro, com destaque para o folheto prepucial interno e a parte livre do pênis, caracteriza-se como área contaminada por ser reservatório de microorganismos potencialmente patogênicos. Fatores como o aspecto pregueado da mucosa do folheto prepucial interno, umidade, temperatura, posicionamento anatômico e os sulcos existentes no tegumento peniano, que tendem a aumentar de profundidade com a idade do touro, dificultando a higienização dessas regiões, são descritos na persistente colonização microbiana (ASHDOWN & SMITH, 1969). Microorganismos como *Bacillus* spp, *Staphylococcus* spp, *Corynebacterium* sp, *Streptococcus* sp, *Actinomyces pyogenes* e *Mycobacterium bovis*, comumente colonizam essas regiões (RAGHAVAN et al., 1971; SOUZA, 1976; RODRIGUES, 1998), predispondo a intercorrências pós-operatórias e, muitas vezes, levando ao insucesso cirúrgico (SILVA et al., 2000; ASHDOWN, 2006). Sendo assim, o uso de material biocompatível, suscitando menores reações relacionadas à rejeição, aliado à adoção de medidas profiláticas e pós-operatórias como cobertura antibiótica efetiva, cuidados de desinfecção pré e pós-cirúrgico, contribuem significativamente para o sucesso da intervenção.

Objetivou-se nesta pesquisa realizar um estudo epidemiológico das enfermidades que acometem os órgãos genitais do touro e de avaliar o uso de biomateriais como alternativa na correção do desvio prematuro do pênis do macho bovino induzido cirurgicamente.

Visando facilitar o desenvolvimento deste trabalho e permitir melhor compreensão, não apenas do desvio prematuro do pênis, mas também de outras enfermidades de interesse cirúrgico que acometem o aparelho reprodutor dos touros, dividiu-se este estudo em três etapas distintas.

Inicialmente, realizou-se um estudo epidemiológico retrospectivo de 1982 a 2007, em um contingente de 12.320 touros de diferentes raças e idades, relativo às enfermidades de importância cirúrgica que acometem o aparelho reprodutor. Essas informações foram obtidas em visita às propriedades, após aplicação de um questionário estruturado fechado (THRUSFIELD et al., 2005) junto aos proprietários, funcionários e profissionais ligados ao agronegócio, conhecedores do manejo e dos animais das respectivas propriedades, e exame clínico dos touros apontados como possíveis portadores de injúrias no aparelho reprodutor. Também foi utilizado no estudo epidemiológico informações zootécnicas catalogadas em diferentes anos, utilizando o banco de dados do Setor de Cirurgia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás e de outros profissionais que atuam na área da reprodução. Por meio deste estudo, realizado em diversas regiões do estado de Goiás, foi possível diagnosticar as principais doenças responsáveis pela perda ou deficiência da integridade do aparelho reprodutor de touros, as raças e idades mais acometidas de acordo com cada doença, bem com os fatores epidemiológicos e etiológicos envolvidos no processo.

Na segunda etapa do trabalho, realizou-se estudo anatômico do ligamento apical do pênis do touro em peças colhidas em frigorífico inspecionado, como experimento piloto, certificando-se do seu real posicionamento. Posteriormente, diante da dificuldade em encontrar touros portadores de desvio prematuro do pênis, padronizados de acordo com as características raciais, idade, grupo contemporâneo e, principalmente, certificação da etiologia traumática como causa da doença, procurou-se por meio de duas diferentes abordagens cirúrgicas, induzir a enfermidade. Para isto, foram utilizados 24 touros mestiços, sadios

quanto ao aspecto reprodutivo, com média de 20 meses de idade, portadores de boa libido e habilidade de cópula, comprovadas por meio do teste de capacidade de serviço e comportamento sexual e oriundos da mesma propriedade. Os animais foram divididos em dois grupos experimentais, conforme metodologia cirúrgica utilizada.

Após completo domínio da técnica cirúrgica adequada para promover a indução do desvio prematuro do pênis, utilizaram-se 21 animais com idade de 18 a 20 meses, portadores de libido e capacidade de cópula, conforme estudo anterior, para indução da enfermidade, sendo num segundo momento, avaliado o tipo e grau do desvio peniano apresentado pelos animais. Em seguida, procurou-se corrigir o desvio utilizando como implantes o filme de quitosana e tela de polipropileno. Avaliações clínicas, testes de comportamento sexual, capacidade de cópula e exames histopatológicos do sítio de implante foram utilizados para avaliação da eficiência dos métodos de correção cirúrgica propostos.

REFERÊNCIAS

- 1 ANDERSON, J.M. Inflammatory response to implants. **ASAIO transactions / American Society for Artificial Internal Organs**, Washington, v.34, n.2, p.101-107, 1988.
- 2 ASHDOWN, R.R.; SMITH, J.A. The anatomy of the corpus cavernosum penis of the bull and its relation to spiral deviation of the penis. **Journal of Anatomy**, London, v.105, p.105-153, 1969.
- 3 ASHDOWN, R.R.; PEARSON, H. Anatomical and experimental studies on eversion of the sheath and protusion of the penis in the bull. **Research in Veterinary Science**, London, v.15, p.13-24, 1973.
- 4 ASHDOWN, R.R. Functional, developmental and clinical anatomy of the bovine penis and prepuce. **CAB Reviews: Perspectives in agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, London, v.1, n.21, p. 29-37, 2006.
- 5 AZAD, A.K.; SERMSITHAM, N.; CHANDRKRACHANG, S.; STEVENS, W.F. Chitosan membrane as a wound-healing dressing: characterization and clinical application. **Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials**, Hoboken, v.69b, n.2, p.216-222, 2004.
- 6 BASILE, J.R. Divertículo prepucial anterior em reprodutor da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.9, n.1, p.17-20, 1985.
- 7 BELLÓN, J.M.; CONTRERAS, L.A.; BUJÁN, J.; PALOMARIS, D.; CARRERA-SAN MARTÍN, A. Tissue response to polypropylene meshes used in the repair of abdominal wall defects. **Biomaterials**, Surrey, v.19, p.669-675, 1998.

- 8 BENTO, L.R.T. **Implante de tendão autólogo do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos**. 2005. 25f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- 9 BLOWEY, R.W.; WEAVER, A.D. **Color Atlas of Diseases and Disorders of Cattle**. 2.ed. Philadelphia: Elsevier, 2003. 223p.
- 10 DALECK, C.R.; DALECK, C.L.M.; ALESSI, A.C.; PADILHA FILHO, J.G.; COSTA NETO, J.M. Substituição de um retalho diafragmático de cão por peritônio de bovino conservado em glicerina: Estudo experimental. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.4, n.1, p.53-61, 1988.
- 11 DESROCHERS, A.; JEAN, G.; ANDERSON, D.E. Surgical management of injuries in bulls: 51 cases (1986-1994). **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v.66, p.553-556, 1995.
- 12 DIOGO FILHO, A.; LAZARINI, B.C.M.; VIEIRA-JUNYOR, F.; SILVA, G.J.; GOMES, H.L. Avaliação das aderências pós-operatórias em ratos submetidos à peritoniotomia com tela de prolipropileno associada à nitrofurazona. **Arquivos de Gastroenterologia**, São Paulo, v.41, n.4, p.3-13, 2004.
- 13 EURIDES, D.; SILVA, M.; COELHO, H.E.; CONTESINI, E.A. Implante de borracha de silicone em pênis de bovinos. Estudo experimental. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.24, n.3, p.545-550, 1994a.
- 14 EURIDES, D.; MEDEIROS, A.A.; FILHO, A.E.V. Implante de cartilagem auricular autóloga em pênis de bovinos. In: Seminário de Iniciação científica da Universidade Federal de Uberlândia, 1994b. Uberlândia. **Anais...** p.24.
- 15 EURIDES, D.; BENTO, L.R.T.; SILVA, L.A.F.; DALECK, C.R. Implante de tendão autógeno do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.44, n.6, p.415-421, 2007.

- 16 FAKHRY, A.; SCHNEIDER, G.B.; ZAHARIAS, R.; SENEL, S. Chitosan supports the initial attachment and spreading of osteoblasts preferentially over fibroblasts. **Biomaterials**, Surrey, v.25, p.2075-2079, 2004.
- 17 FUENTES, S.; RETUERT, J.; GONZALÉZ, G. Preparation and properties of chitosan hybrid films from microwave irradiated solutions. **Journal of Chilean Chemical Society**, Santiago, v.53, n.2, p.1511-1514, 2008.
- 18 GARNERO, O.J.; PERUSIA, O.R. **Manual de anestesia e cirurgia de bovinos**. São Paulo: Tecmedd, 2006. 144p.
- 19 GIL, S.M.; POLITO, W.; CAMPOS JÚNIOR, C.P.; GIL, B.Z.; CENTURION, L.M.; RODRIGUES, L.F.D. Tela de prolipropileno: estudo do efeito de esterilização na estrutura em fragmentos de tela para reutilização em cirurgia de hérnia. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v.32, n.4, p.188-191, 2005.
- 20 GRECA, F.H.; PAULA, J.B.; BIONDO-SIMÕES, M.L.P.; COSTA, F.D.; SILVA, A.P.G.; TIME, S.; MANSUR, A. The influence of differing pore sizes on the biocompatibility of to polypropylene meshes in the repair of abdominal defects – experimental study in dogs. **Hernia**, Springer, v.5, p.59-64, 2001.
- 21 HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 7.ed. São Paulo: Manole, 2004. 498p.
- 22 JAYAKUMAR, R.; NWE, N.; TOKURA, S.; TAMURA, H. Sulfated chitin and chitosan as novel biomaterials. **International Journal of Biological Macromolecules**, Netherlands, v.40, p.175-181, 2007.
- 23 JEAN, G. Males reproductives surgery. **The Veterinary Clinics of North America- Food Animal Practice**, United States, v.11, n.1, p.55-93, 1995.
- 24 MAJETI, N.V.; KUMAR, R.A. Review of chitin and chitosan applications. **Reactive Polymers**, Amsterdam, v.46, p.1-27, 2000.

- 25 MCENTEE, K. **Reproductive pathology of domestic mammals**. San Diego: Academic Press Inc., 1990. 401p.
- 26 MEMOM, M.A.; DAWSON, L.J.; USENIK, E.A.; DAWSON, L.J.; LAWRENCE, E.R. Preputial injuries in beef bulls: 172 cases (1980-1985). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.193, n.4, p.481-485, 1988.
- 27 MOBINI, S.; WALKER, D.F.; CRAWLEY, R.R. An experimental evaluation of the response of the bull penis to carbone fibigir implants. **The Cornell Veterinarian**, United States, v.72, p.350-360, 1982.
- 28 MOBINI, S.; WALKER, D.F. Desviations of the penis in the bull. **The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, Princenton, v.5, n.5, p.280-284, 1983.
- 29 MORRIS-STIFF, G.J.; HUGHES, L.E. The outcomes of nonabsorbable mesh placed within the abdominal cavity: literature review and clinical experience. **Journal of the American College of Surgeons**. Chicago, v. 186, n.3, p. 352-367, 1998.
- 30 MUZZARELLI, R.A.A.; MUZZARELLI, C. **Chitosan in pharmacy and chemistry**, Italy: Atec, 2002. 524p.
- 31 PAUL, W.; SHARMA, C.P. Chitosan and alginate wound dressings: a short review. **Biomaterials, artificial cells, and artificial organs**, United States, v.18, n.1, p.18-23, 2004.
- 32 PAULO, N.M.; CONÇEIÇÃO, M.; BUENO, I.A.; SILVA, M.S.B.; MENEZES, L.B.; MORAES, A.M.; RODRIGUES, A.P. Chitosan film for treatment of cutaneous wound in a female cat. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v.35, n.3, p.381-383, 2007.
- 33 PUTTINI, S.M.B. **Avaliação da resposta inflamatória desencadeada pelas telas de polipropileno e politetrafluoretileno expandido implantadas no**

- espaço intraperitoneal. Estudo experimental em camundongos.** 2006. 79f. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) – Faculdade de Medicina, Universidade de Brasília, Brasília.
- 34 RABELO, R.E.; SILVA, L.A.F.; VIU, M.A.O.; ROMANI, A.F.; ALVES, C.B.; FERNANDES, J.J.R.; CASTRO, C.F.P. Acrobustite bovina: Revisão de literatura. **Revista CFMV – Suplemento Técnico**, Brasília, n.37, p.29-36, 2006.
- 35 RABELO, R.E.; SILVA, L.A.F.; BRITO, L.A.B.; MOURA, M.I.; SILVA, O.C.; CARVALHO, V.S.; FRANCO, L.G. Epidemiological aspects of surgical diseases of the genital tract in a population of 12,320 breeding bulls (1982-2007) in the state of Goiás, Brazil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.9, n.3, p.705-713, 2008a.
- 36 RABELO, R.E.; SILVA, L.A.F.; BRITO, L.A.B.; SILVA, O.C.; MOURA, M.I.; DALECK, C.R.; DAMASCENO, A.D. Desmotomia apical experimental em bovinos e efeitos na indução do desvio peniano. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v.15, n.2, p.312-324, 2008b.
- 37 RAGHAVAN, R.; NILAKANTAN, P.R.; UPPAL, P.K. Studies on the bacteriology of bovine genital tract. **Indian Veterinary Journal**, Madras, v.48, n.8, p.779-783, 1971.
- 38 RINGS, M. Umbilical hernias, and umbilical abscesses, and urachal fistulas – Surgical Considerations. **The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.2, n.1, p.137-147, 1995.
- 39 RODRIGUES, A.L.R. **Avaliação das floras aeróbia e anaeróbia facultativa prepucial e seminal de touros *Bos indicus* submetidos à higienização intraprepucial em central de inseminação artificial.** 86f. 1998. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de São Paulo, Botucatu.

- 40 RODRIGUES, A.P.; SARAIVA SANCHES, E.M.; COSTA, A.C.; MORAES, A.M. The influence of preparation conditions on the characteristics of chitosan-alginate dressings for skin lesions. **Journal of Applied Polymer Science**, v.109, p.2703 - 2710, 2008.
- 41 SCALES, J.T. Discussion on metals and synthetic materials in relation to soft tissues; tissues reaction to synthetic materials. **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, London, v.46, p. 647-652, 1953.
- 42 SILVA, L.A.; FIORAVANTI, M.C.S.; ACYPRESTE, C.S.; EURIDES, D.; SILVA, C.A.; FARIA, A.C. Tratamento cirúrgico da estenose e/ou fibrose prepucial em touros. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.14, n.2, p.235-244, 1998.
- 43 SILVA, D.A.R.; COSTA, M.M.; VARGAS, A.C.; ALIEVI, M.M.; SCHOSSLER, J.E.W.; SILVA, T.R. O gluconato de clorexidine ou o álcool-iodo-álcool na anti-sepsia de campos operatórios em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.3, p.431-437, 2000.
- 44 SILVA, L.A.F.; EURIDES, D.; BENTO, L.R.T.; SILVA, O.C.; RABELO, R.E.; SILVA, M.A.M.; PASOAL, L.M.; FERRAZ, H.T.; MOURA, M.I.; LOPES, D.T.; SILVA, E.B. Implante de retalho peniano homólogo na correção cirúrgica de desvio traumático de pênis em bovinos. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2004, São Luís do Maranhão. **Anais...** São Luís do Maranhão, 2004. CD-ROM.
- 45 SILVA, H.S.R.C.; SANTOS, K.S.C.R.; FERREIRA, E.I. Quitosana: Derivados hidrossolúveis, aplicações farmacêuticas e avanços. **Química Nova**, São Paulo, v.29, n.4, p.776-785, 2006.
- 46 SILVA, L.A.F.; MORAES, A.M.; GOULART, D. S.; ORLANDO, C.F.P.; SANTOS, K.S.S.; LIMA, C.R.O. Composto de quitosana a 5% no tratamento de ferida lacerante em bovino: relato de caso. 8ª Conferência Sul-Americana de Medicina Veterinária. **Anais...**Rio de Janeiro, 2008.

- 47 SOUZA, N.M. **Flora bacteriana do prepúcio e sêmen de reprodutores *Bos Taurus***. 56f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1976.
- 48 THRUSFIELD, M.; MANSLEY, L.; DUNLOP, P.; TAYLOR, J.; PAWSON, A.; STRINGER, L. The foot-and-mouth disease epidemic in Dumfries and Galloway: characteristics and control. **Veterinary Record**, London, v.156, n.8, p.229-252, 2005.
- 49 VAN CAMP, S.D. Bull infertility. **The Veterinary Clinics of North America – Food Animal Practice**, Philadelphia, v.13, n.2, p.203-231, 1997.
- 50 VAZ, M.; KREBS, R.K.; TRINDADE, E.N.; TRINDADE, M.R.M. Fibroplasia after polypropylene mesh implantation for abdominal wall hernia repair in rats. **Acta Cirúrgica Brasileira**, São Paulo, v.24, n.1, p.19-25, 2009.
- 51 VIU, M.A.O.; TONHATI, H.; CERÓN-MUNHÖZ, M.F.; FRIES, L.A.; TEIXEIRA, R.A. Parâmetros genéticos do peso e escores visuais de prepúcio e umbigo em gado de corte. **ARS Veterinária**, Jaboticabal, v.18, n.2, p.179-184, 2002.
- 52 WALKER, D.F.; VAUGHAN, J.J. **Bovine and equine urogenital surgery**, Philadelphia: Lea & Febiger, 1980. 276p.
- 53 WALKER, D.F. Penile surgery in the bovine: part III. **Modern Veterinary Practice**, Santa Barbara, v.61, n.1, p.69-71, 1980.
- 54 WALKER, D.F. Causes of copulatory failure in beef bulls. **Modern Veterinary Practice**, Santa Barbara, v.65, n.4, p.252-256, 1984.

CAPÍTULO 2

EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF SURGICAL DISEASES OF THE GENITAL TRACT IN POPULATION OF 12,320 BREEDING BULLS (1982-2007) IN THE STATE OF GOIAS, BRAZIL

RABELO, R.E; SILVA, L.A.F.; BRITO, L.A.B.; MOURA, M.I.; SILVA, O.C.;
CARVALHO, V.S.; FRANCO, L.G.

* Artigo publicado na Revista *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.3, p.705-713,
jul./set., 2008.

**EPIDEMIOLOGICAL ASPECTS OF SURGICAL DISEASES OF THE
GENITAL TRACT IN A POPULATION OF 12,320 BREEDING BULLS (1982-
2007) IN THE STATE OF GOIAS, BRAZIL**

Rogério Elias Rabelo¹, Luiz Antônio Franco da Silva², Luiz Augusto Batista Brito², Maria Ivete de Moura³, Olízio Claudino da Silva², Viviane Souza de Carvalho⁴, Leandro Guimarães Franco³

RESUMO

O aparelho genital do touro pode ser acometido por enfermidades que resultam em impotência *coeundi*, levando a queda na eficiência reprodutiva. Aspectos anatômicos, raciais e manejo são considerados fatores predisponentes de injúrias à genitália. Neste estudo, catalogou-se 12.320 touros entre 1982 e 2007, sendo que destes, 898 (7,29%) eram portadores de alguma enfermidade cirúrgica no aparelho reprodutor, diagnosticados pelo exame clínico específico da genitália ou por meio do teste de capacidade de serviço. Concomitantemente, aplicou-se questionário para obtenção de informações relacionadas à epidemiologia das enfermidades genitais. Dos 898 touros enfermos, 741 (82,52%) eram zebuínos, 133 (14,81%) taurinos e 24 (2,67%) mestiços. Observou-se que 570 (63,5%) possuíam idade igual ou superior a 60 meses, 220 (24,5%) entre 40 e 60; e 108 (12,0%) inferior a 40 meses. Dentre as enfermidades diagnosticadas, observou-se 728 (81%) casos de acropostite-fimose, 46 (5,20%) desvios peniano, 23 (2,60%) fibropapiloma de glândula, 14 (1,60%) abscessos prepuciais e 11 (1,20%) fraturas penianas. Dos 417 produtores rurais visitados, 256 (61,50%) efetuavam empiricamente, tratamento das enfermidades ignorando a importância do diagnóstico. Concluiu-se que o manejo e a característica racial foram os principais fatores predisponentes relacionados à etiopatogenia das enfermidades do aparelho reprodutor.

PALAVRAS-CHAVE: bovino, epidemiologia, reprodução

ABSTRACT

The genital tract of bulls might be affected by diseases that result in *coeundi* impotence leading to decrease of reproductive efficiency. Anatomic, breed and handling aspects are considered predisponent factors to genital injuries. In this study, it was considered 12,320 bulls evaluated between 1982 and 2007. From these, 898 (7.29%) bulls had some reproductive tract disease corrected surgically, diagnosed by specific clinical examination of the genitalia or service capacity test. At the same time, questionnaire was applied in order to obtain information related to genital diseases epidemiology. From 898 ill bulls, 741 (82.52%) were *Bos indicus*, 133 (14.81) were *Bos taurus* and 24 (2.67%) were crossbred bulls. It was observed that 570 (63.50%) were ≥ 60 months-old, 220 (24.5%) were between 40 and 60 months-old and 108 (12.0%) were ≤ 40 months-old. Among the diagnosed diseases, independent of breed, age and handling, it was identified 728 (81%) cases of acropostitis-fimosis, 46 (5.20%) penis deviation, 23 (2.60%) gland fibropapilloma, 14 (1.60%) preputial abscesses and 11 (1.20%) penile fractures. From 417 visited farms, 256 (61.50%) treated the disease empirically, ignoring previous diagnosis. Thus, it can be concluded that handling and breed characteristics were the main predisposing factors related for the etiopathogeny of reproductive tract diseases.

KEYWORDS: bovine, epidemiology, reproduction

INTRODUCTION

The genital tract of bulls may be affected by diseases which lead to deficiency of sperm production (*impotentia generandi*), difficulty or inability to copulate and loss of libido (*impotentia coeundi*). These events result in low herd reproductive efficiency, causing damage mainly in extensive productive systems. Although the *impotentia coeundi* has not been frequently studied, HAFEZ (2004) pointed out that the decrease or loss of libido or ability to copulate are the main forms of bull infertility.

According to MEMON et al. (1988), DESROCHERS et al. (1995) and RABELO et al. (2006), pendulous prepuce and internal preputial sheath, a wide preputial orifice and agenesis or atrophy of the penis retractor muscle are considered to be predisposing factors related to the mechanism of male bovine genital diseases. PARKER et al. (1987) reported that the etiology of various injuries, mainly traumatics, of the bull reproductive tract, has been established. However, some epidemiological aspects need to be explained and require further research. Among the recently explained factors, the abovementioned demonstrated that handling and breed characteristics of bovines are relevant to the occurrence of male genital diseases.

Despite the relevance of epidemiological data for the understanding and control of diseases responsible for genital tract injuries in bulls, there is little up-to-date information of about it in either regional or national literature. Moreover, according to TROCÓNIZ et al. (1991) and FRENEAU & GUIMARÃES (2000), new studies deal mainly with questions related to *impotentia generandi* in male bovines and give less importance copulation as an important component of bull reproductive performance.

WALKER (1984) and KAMILOGLU et al. (2004) evaluated data concerning preputial and penile disorders affecting bulls on rural Turkish properties between 2000 and 2003. They showed the prevalence of certain diseases, the most affected breeds, prevention measure and the economic impact of these diseases on production systems. Besides epidemiology, WALKER (1984) also emphasized the importance of phases associated with copulation in subsidiary diagnosis. This study, carried out on North American herds, established

that it is essential to observe of precoitus, preparation, service, trial, penis intromission and ejaculation to clearly understand the genital problems in breeding bulls.

Thus, the objective of this study is to provide a retrospective diagnosis and evaluate epidemiological aspects of surgically-treated external genitalia disorders of bulls of different breeds and ages in the state of Goias in a population of 12,320 male bovines between 1982 and 2007.

MATERIAL AND METHODS

This study was carried out between 1982 and 2007 on 417 farms in the state of Goias, Brazil. The properties were selected exclusively on the basis of the presence of bulls with external genitalia diseases which made it difficult or impossible for the animals to copulate or led loss of libido. The total herd population on all the farms was 12,320 animals, with 898 showing surgically treatable reproductive tract disease. These animals were from different breeds and their ages varied from 25 to 120 months.

All visits occurred at the request of the owner. The owners' main complaint was the presence of reproductive abnormalities affecting one or more bulls which led to an inability to copulate. The animals were given a general clinical examination followed by a genital examination. Some bulls required loco-regional anesthesia for pudendal and hemorrhoidal nerves desensitization and penis exposition for diagnosis, in accordance with GILBERT (1989) and SILVA et al. (1998).

When these procedures failed, the service capacity test was performed as suggested by SANTOS et al. (2004). This test is based on observation of the bull's sexual behavior in the presence of a female in natural or therapeutically induced estrus as proposed by CHAVES (2002). To induce estrus in a non-pregnant adult female bovine, intramuscular estradiol cypionate (ECP®- Merial Animal Health, Campinas-SP) was used on, at a dosage of 14mg/kg, in a single application. The female was used in the service capacity test from 18 to 24 hours after induction until the observation of the characteristic signs of receptiveness in the bull.

The bulls were tested individually for ten minutes each. The exposure and orientation of the penis during the test, lesions in penile and surrounding tissue, libido and coitus were observed, among others things. When possible, the animals were treated surgically according to TURNER & MCLWRAITH (1985), EURIDES et al. (1996), HOOPER (2004), SILVA et al. (2004), BENTO (2005) and GARNERO & PERUSIA (2006). In untreatable cases, the animals were killed.

In addition, a questionnaire based on THRUSFIELD et al. (2005) was answered by the owner, manager or technical professionals. The main questions were related to breed and age of the sick bulls, the season of the diseases' greatest incidence, pasture characteristics, reproductive handling, evolution of the disease, prevention and treatment, damage to the animal, what happened to sick animals and whether there was adequate technical support in the region to deal with these kinds of diseases.

The data were analyzed using descriptive statistics in the form of graphs and tables based on CURI (1997).

RESULTS AND DISCUSSION

Among the 12,320 bulls considered in this study, 898 (7.9%) showed injuries to external genitalia which interfered with coitus to differing degrees. Similar results were obtained by SAUNDERS & LADDS (1978) in an examination of 968 bulls at slaughterhouses, of which 68 (7.0%) showed lesions on reproductive organs.

The questionnaire revealed that 741 (82.52%) of the animals were zebu, 133 (14.81%) *Bos taurus* and 24 (2.67%) were crossbred (*Bos indicus* x *Bos taurus*). The greatest frequency (54.70%) of lesions in the external genitalia of Zebu bulls was observed in Nellores (405 animals). Gyr, Tabapuã, Brahman, Indubrazil and Guzerath presented, respectively, 265 (35.76%), 29 (3.90%), 18 (2.43%), 15 (2.0%) and 9 (1.21%) sick animals (Figure 1-A). In the *Bos Taurus* group, the highest frequency of lesions (31.58%) was observed in Holsteins (42), followed by Santa Gertrudis, Simentals, and Brown Swiss totaled 26 (19.52%), 15 (11.30%), 11 (8.30%) and 39 (29.30%) sick bulls, respectively (Figure 1-B). In the

crossbred group, the highest frequency of injuries (96%) was related in Girolandos (23 bulls).

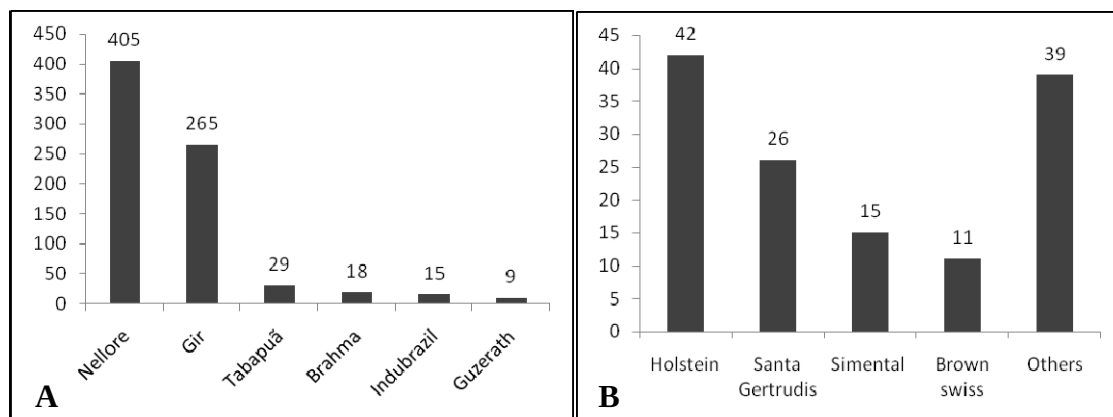


FIGURE 1 – Percentages of bull genital tract diseases in 12,320 male bovines among 12,320 male bovines of different breeds - Zebu (A) and *Bos taurus* (B) - on 417 farms in the state of Goias from 1982 to 2007.

The higher occurrence of preputial diseases in *Bos indicus* bulls compared to *Bos taurus*, as observed in this study, may be related to anatomical characteristics, such as pendulous prepuce and inner preputial sheath and wide preputial orifice, which are inherited and characteristic of zebu breeds. MEMON et al. (1988), DESROCHERS et al. (1995) and VIU et al. (2002) referred to these characteristics and associated them with the etiology of such diseases as acroposthitis-phimosis and anterior preputial diverticulitis. In addition, the same authors reported that bulls with agenesis or atrophy of the prepuce retractor muscle may show chronic prolapse of the inner preputial sheath, predisposing them to injuries and consequently loss of service capacity. Therefore, it is important to relate these anatomic conditions to the genesis of acroposthitis-phimosis, which would explain the great number of cases observed in this study.

Another factor that could be related to the etiopathogeny of genital diseases are poorly maintained or weed-infested pastures that may cause preputial lesions, as observed by RABELO et al. (2006). Besides, according to SILVA et al. (1998), the contact with thorny plants is related to hemorrhagic fistulas and prepuce lesions. However, PARKER et al. (1987) did not observe the

relationship between genital lesions and weeds in North American. This fact may be associated to appropriate management of animals and pasture.

The visits to 417 farms and questionnaire analysis established that 388 farms (93.04%) employed natural stud management, with or without a stud farm and without a controlled stud system. On these properties, animal grazing occurred on poorly maintained pastures with an excess of weeds such as “wolf apple” (*Solanum lycocarpum*), “unha de gato” (*Acacia plumosa*) and “malícia” (*Mimosa sensitiva*) among others, as also observed by MARQUES et al. (1988), VAN SAUN & CISZEWSKI (1989) and ISA et al. (2001). These authors added that poor bull prepuce hygiene is an important factor in the occurrence of genital diseases.

As far as age is concerned, 570 (63.5%) of the 898 affected bulls were 60 months old and older, 220 (24.5%) were between 40 and 60 months old and 108 (12.0%) were younger than 40 months old. A similar situation was described by RIET- CORREA et al. (1979), who observed the occurrence of lesions in 80.8% of bulls older than 36 months. BLOCKEY et al. (1984) noticed spiral-like penis deviation in beef bulls and reported that the prevalence of the disease increased significantly in older breeding bulls.

Independently of genital disease, it was observed that the highest occurrence of injuries was observed at the end of the breeding period. Acroposthitis-phimosis and penis deviation were the most prevalent of these diseases, affecting 81.5% and 5.2% of the bulls, respectively. In addition, SILVA et al. (1994) reported that controlled breeding or a long breeding periods were related to a large incidence of traumatic events in the course of copula, but did not specify the periods of greatest incidence of bull genital lesions.

The clinical genital examination using local anesthesia for pudendal and hemorrhoidal nerves desensitization proved to be an efficient procedure to diagnose most cases of such diseases as deep phimosis and penile fibropapilloma. In studies of bull genital tract illness in Brazil, SILVA et al. (1998), SIQUEIRA et al. (2000) and RABELO et al. (2006) highlighted the importance for diagnosis of a detailed clinical examination of the reproductive tract. The method of anesthesia employed in this study was recommended by WALKER &

VAUGHAN (1980), GILBERT (1989) and GARNERO & PERUSIA (2006) for penis exposition to confirm diagnoses and proved to be efficient and safe.

During this study, in some cases, specific clinical examination did not permit identification of the type of disease, even after the bull's infertility was noted by the owner. In these cases, it was necessary to use the service capacity test based on SANTOS et al. (2004). This method was effective, since it permitted the diagnosis of bull genital abnormalities not detected during clinical examination. A similar procedure was recommended by MCDIARMID (1981) for detection of penile diseases, mainly in cases of penile deviation and rudimentary penis, which explains its use in this study.

Six of the diseases diagnosed had the highest incidence irrespective of breed, age or type of management. In 898 male bovines with genital diseases, acrospothitis-phimosis was detected in 728 (81%), penile deviation in 46 (5.20%), glans fibropapilloma in 23 (2.60%), preputial abscesses in 14 (1.60%), penile fracture in 11 (1.20%) and other diseases in 76 (8.4%) animals (Table 1). In Figure 2 (A and B), percentages of penile and preputial lesions in certain bovine breeds are shown. These results were different from those of KAMILOGLU et al. (2004), who found penile fractures in 42 (28%), glans fibropapillomas in 29 (19.30%), acroposthitis-phimosis in 22 (14.60%) and phimosis in 22 (14.60%) of the bulls.

TABLE 1 – Absolute numbers and percentages reproductive tract diseases in 898 bulls of different breeds and ages on 417 farms in the state of Goiás, Brazil, between 1982 and 2007.

REPRODUCTIVE TRACT DISEASES	AFFECTED BULLS	
	TOTAL	PERCENTAGE
Escrotal abscess	03	0.30
Preputial abscess	14	1.60
Acroposthitis-phimosis	728	81.0
Balanoposthitis	02	0.20
Penile deviation	46	5.20
Preputial dilaceration	02	0.20
Anterior preputial diverticulitis	05	0.60
Posterior preputial diverticulitis	03	0.30
Glans fibropapilloma	23	2.60
Preputial fibropapilloma	03	0.30
Phimosis	19	2.20
Fistula hemorrhagic	02	0.20
Penile fracture	11	1.20
Persistent frenulum	07	0.80
Inguino-escrotal hernia	01	0.10
Umbilical hernia	01	0.10
Orchitis	03	0.30
Paraphimose	11	1.20
Bifid penis	01	0.10
Rudimentary penis	04	0.50
Traumatic testicle	04	0.40
Testicle tumor	05	0.60
TOTAL	898	100

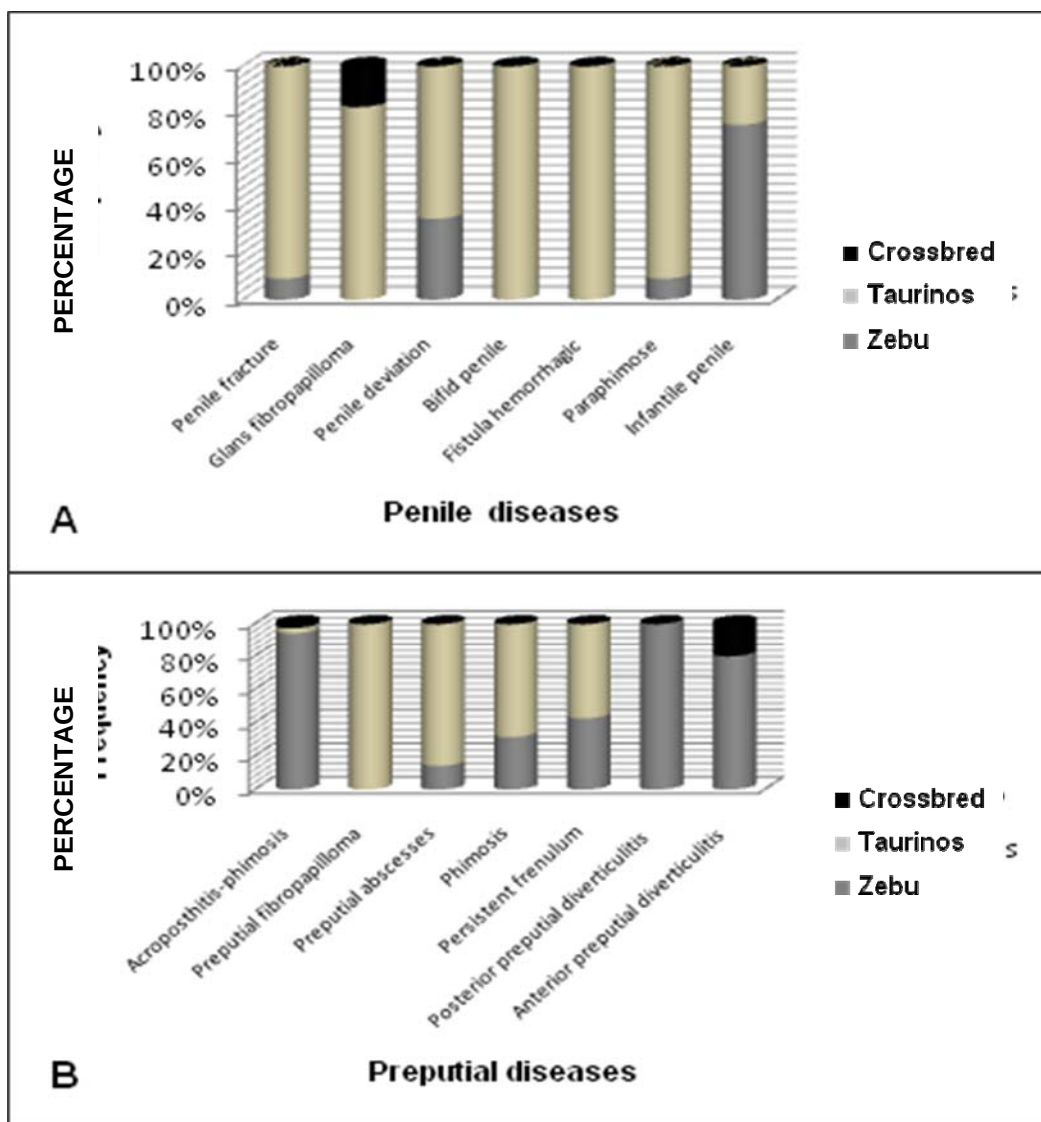


FIGURE 2 - Percentage of penile (A) and preputial (B) diseases in the different breeds of bulls on 417 farms in the state of Goiás, Brazil, between 1982 and 2007.

In 728 bulls with acroposthitis-phimosis, six breeds were most affected: Nellore, Gyr, Tabapuã, Santa Gertrudis, Brahma and Indubrazil with 380 (52.20%), 252 (34.60%), 22 (3.0%), 19 (2.60%), 15 (2.05%) and 11 (1.50%) of the diseased bulls, respectively. These results confirmed the predisposition of zebus and some *Bos taurus* breeds to this illness, considering their anatomical characteristics, as observed by GIBBONS (1956), SILVA et al. (1998) and RABELO et al. (2006).

Forty-six cases of penile deviation diagnosed. Six (13%) were observed in Holstein bulls, five (10.80%) in Gyr and Santa Gertrudis and four (8.7%) in Nellore or Brown Swiss bulls. Thirty one (67.5%) bulls were under 60 months of age. The owners reported that of these animals, mainly the Holsteins, showed adequate libido. The incidence of penile deviation was different from that of other genital diseases reported in this study, since older and zebu bulls were most affected. Based on this finding, it could be inferred that early and inappropriate breeding and a height disproportion between young bulls and females could compromise penile penetration. These factors, when they cause injuries to tunica albuginea or dorsal apical ligament of the penis, could promote acquired penile deviation or penile fractures as described by ASHDOWN & SMITH (1969) and BENTO (2005).

The service capacity test cited by MARTINS (2002) and SANTOS et al. (2004) was essential in order to confirm and classify penile deviation. However, SILVA et al. (1998) and GARNERO & PERUSIA (2006) found that local anesthesia of the pudendal and hemorrhoidal nerves was more efficient in diagnosing other disorders. MCGOWAN et al. (2002) evaluated 473 Santa Gertrudis bulls without local anesthesia and reported that the principal lesions were persistence of frenulum, 20 (4.23%), chronic epididimitis, 14 (2.95%) and balanoposthitis, 8 (1.79%). Using the service capacity test as employed in this study, on 179 Red Belmont bulls, these authors observed four (2.23%) animals with lateral or ventral penile deviation. In a study of 1,083 British beef bulls, BLOCKEY et al. (1984) reported that 60% of the herd was affected by spiral penile deviation in various degrees, confirming the importance of this test in diagnosing reproductive tract diseases.

In farms where penile or preputial fibropapilloma was detected, the farm owners observed that the disease was observed in other animals in cutaneous form. This fact suggested the possibility of a relationship between the two forms of disease. Of 26 cases of penile or preputial fibropapiloma, only two (7.7%) were not accompanied by cutaneous papillomatosis. FERREIRA et al. (1983) and SILVA et al. (2002) described this possibility. Sodomy, specially when detected in young bulls, could be the cause of traumatic glans lesions, favoring infection of the penile epithelium by the agent according to these authors.

In spite of the small number of cases of persistence of preputial frenulum in this study, this disease was detected in four (57.15%) of seven animals with low efficiency on the libido test. Young animals presented a less marked attraction to females in comparison to others bulls. For this reason, it is reasonable to consider that sexually cold bulls masturbated infrequently, contributing to the persistence of preputial frenulum after puberty.

Of the 14 cases of preputial abscesses, nine (64.28%) were found in *Bos Taurus* and six (36%) in Holstein bulls. External parasites such as the flea larvae *Dermatobia hominis* and the *Boophilus microplus* tick or a lack of hygiene in the shearing of preputial hairs were the mainly causes. Inadequate acclimatization to warm and rainy weather, particularly in Center West of Brazil, undoubtedly facilitated infestation. The great degree of parasitism, inappropriate treatment and an excess of mud in corrals favored dirt accumulation in the prepuce and, consequently, the appearance of preputial abscesses as reported by FIGUEIREDO et al. (1999). To support this theory, six (42.86%) animals were observed to have mucosal ulcers near the preputial ostium and mycosis prior to the formation of preputial abscess.

The preputial lacerations observed during the study were related to injuries caused by barbed wire when animals jumped over ran through fences, behavior considered typical of irascible or poorly managed animals. SILVA et al. (1998) also considered barbed wire accidents, swine bites and poultry pecks in the etiopathogeny of preputial injuries

An important finding was that, of the farmers 256 out of 417 (61.50%) treated genital diseases empirically and rejected adequate clinical examination. This situation condemned a large number of animals to slaughter, including valuable bulls. A similar situation was described by KAMILOGLU et al. (2004), between 2000 and 2003, in 150 cases of penile and preputial disorders. Twenty five (16.70%) bulls were discarded without clinical evaluation or therapeutic and/or surgical treatment.

These results showed the importance of this research, particularly because it involves an understanding of the etiopathogeny, risk factors and preventive procedures for diseases which affect external male bovine genitalia, as well as their economic impact in the production system.

CONCLUSIONS

On the basis of this study, it can be concluded that:

1. Epidemiological factors were related to a high occurrence of reproductive tract diseases in bulls with multifactorial origin.
2. Handling and breed characteristics of the bulls were decisive in the etiopathogeny of bull genital diseases.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

1. ASHDOWN, R. R.; SMITH, J. A. The anatomy of the cavernosum penis of the bull and its relationship to spiral deviation of the penis. **Journal of Anatomy**, v. 104, n. 1, p. 153-159, 1969.
2. BENTO, R. T. **Implante de tendão autólogo do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos**, 2005. 25 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
3. BLOCKEY, M. A.; TAYLOR, E. G. Observations on spiral deviation of the penis in beef bulls. **Australian Veterinary Journal**, v. 61, n. 5, p. 141-145, 1984.
4. CHAVES, S. M. **Avaliação de rufiões bovinos preparados pelos métodos do desvio lateral modificado e da aderência do pênis à parede abdominal**, 2002, 116 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
5. CURI, P. R. **Metodologia e análise de pesquisa em ciências biológicas**. Botucatu: Téponic Gráfica e Editora, 1997.
6. DESROCHERS, A.; ST-JEAN, G.; ANDERSON, D. E. Surgical management of preputial injuries in bulls: 51 casos (1986-1994). **Canadian Veterinary Journal**, v. 36, n. 9, p. 553-556, 1995.
7. EURIDES, D.; BOMBONATO, P. P.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S.; VERSESI FILHO, A. E.; MEDEIROS, A. A. Correção cirúrgica da ruptura de pênis em bovinos. **Veterinária Notícias**, v. 2, n. 1, p. 37-43, 1996.
8. FERREIRA, H. I.; SILVA, L. A. F.; SILVEIRA, J. M.; DEL CARLO, R. J.; ALVES, G. E. S.; TONIOLLO, G. H. Fibropapilomatose peniana bovina-relato de dois casos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 7, n. 2, p. 47-50, 1983.
9. FIGUEIREDO, L. T. M.; BADRA, S. J.; PEREIRA, L. E. Relato sobre carrapatos coletados no sudeste e centro-oeste do Brasil, analisando a potencial transmissão de microorganismos de carrapatos para o homem. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 32, n. 6, p. 613-619, 1999.

10. FRENEAU, G. E.; GUIMARÃES, J. D. **I Curso teórico prático de andrologia bovina**. Goiânia. Laboratório de Andrologia e Tecnologia de sêmen da EV/UFG. 2000. 55p. {apostila}.
11. GARNERO, O. J.; PERUSIA, O. R. **Manual de anestesia e cirurgia de bovinos**. São Paulo: Tecmedd, 2006.
12. GIBBONS, W. I. Genital diseases of bulls. I. Diseases of the penis and sheath. **The North American Veterinary**, p. 650-655, 1956.
13. GILBERT, R. O. The diagnosis of short penis as a cause of impotentia couendi in bulls. **Theriogenology**, v. 32, n. 5, p. 805-815, 1989.
14. HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Editora Manole LTDA, 2004.
15. HOOPER, N. Surgical management of preputial injuries in bulls. In: **Congresso Mundial de Buiatria**, 23, 2004. Quebec, Canadá. **Anais**: Quebec, Canadá, 2004.
16. ISA, J. F.; MAGEMBE, S. R.; NAUDE, T. W. Devil's claw (*Harpagophytum procumbens*) in a Brahman's preputial sheath: a case report from Botswana. **Journal of the South African Veterinary Association**, v. 72, n. 1, p. 55-56, 2001.
17. KAMILOGLU, A.; OZTURK, S.; KLC, E.; AKSOY, O. Management of penile and preputial disorders in bulls: 150 cases (2000-2003), v. 10, n. 1, p. 31-36, 2004. <http://www.cabaabstractsplus.org/google/abstract> Acesso 12/01/2007.
18. MARQUES, J. A.; MARQUES, L. C.; CANOLA, J. C.; CATTELAN, J. W. A acropostite-fimose em touros - uma técnica cirúrgica de tratamento. **Ciência Veterinária**, v. 2, n. 1, p. 2-3, 1988.
19. McDIARMID, J. J. "Corkscrew penis" and other breeding abnormalities in beef bulls. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 29, n. 3, p. 35-36, 1981.
20. McGOWAN, M. R.; BERTRAM, J. D.; FORDYCE, G.; FITZPATRICK, L. A.; MILLER, R. G.; JAYAWARDHANA, G. A.; DOOGAN, V. J.; FAVERI, J. DE.; HOLROYD, R. G. Bull selection and use in northern Australia 1. Physical traits. **Animal Reproduction Science**, v.71, p. 25-37, 2002.
21. MEMOM, M. A.; DAWSON, L. J.; USENIK, E. A.; RICE, L. E. Preputial injuries in beef bulls: 172 cases (1980-1985). **Journal American Veterinary Medicine Association**, v. 193, n. 4, p. 481-485, 1988.

22. PARKER, W. G.; BRAUN, R. K.; BEAN, B.; HILLMAN, R. B.; LARSON, L. L.; WILCOX, C. J. Avulsion of the bovine prepuce from its attachment to the penile integument during semen collection with an artificial vagina. **Theriogenology**, v. 28, n. 2, p. 237-256, 1987.
23. RABELO, R. E.; SILVA, L. A. F.; VIU, M. A. O.; ROMANI, A. F. ; ALVES, C. B.; FERNANDES, J. J. R.; CASTRO, C. F. P. Acrobustite bovina: Revisão de literatura. **Revista CFMV- Suplemento Técnico**, Brasília, Ano XII- n. 37, p. 29-36, 2006.
24. RIET-CORREA, F.; FREITAS, A.; PUIGNAU, M. V. Ulcerative posthitis in bulls in Uruguay. **Cornell Veterinary**, v. 69, n. 1, p. 33-44, 1979.
25. SANTOS, M. D.; TORRES, C. A. A.; RUAS, J. R. M.; SILVA FILHO, J. M.; COSTA, E. P.; PEREIRA, J. C. Teste da libido e atividade de monta em touros da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, p. 504-510, 2004.
26. SAUNDERS, P. J.; LADDS, P. W. Congenital and developmental anomalies of the genitalia of slaughtered bulls. **Australian Veterinary Journal**, v. 54, p. 10-13, 1978.
27. SILVA, L. A. F.; EURIDES, D.; BENTO, L. R. T.; SILVA, O. C.; RABELO, R. E.; SILVA, M. A. M.; PASCOAL, L. M.; FERRAZ, H. T.; MOURA, M. I.; LOPES, D. T.; SILVA, E. B. **Implante de retalho peniano homólogo na correção cirúrgica de desvio traumático de pênis em bovinos**. In: CONBRAVET- Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 31., 2004, São Luiz do Maranhão. **Anais**: São Luis do Maranhão, 2004. (CD ROM).
28. SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S.; BORGES, N. C.; CARNEIRO, M. I.; SILVA, C. A. Utilização do avental como auxiliar no pós-operatório da acrobustite ou acropostite-fimose. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v. 24, p.142-147, 1994.
29. SILVA, L. A. F.; FORAVANTI, M. C. S.; ACYPRESTE, C. S.; EURIDES, D.; SILVA, C. A.; FARIA, A. C. Tratamento cirúrgico da estenose e/ou fibrose prepucial em touros. **ARS Veterinária**, v. 14, n. 2, p. 235-344, 1998.

30. SILVA, L. A. F.; VERÍSSIMO, A. C. C., FERREIRA, M. R.; MATOS, E. S.; FILHO, P. R. L. V.; FIORAVANTI, M. C. S.; SILVA, C. A.; CASTRO, G. R. Papilomatose cutânea bovina: revisão de literatura. **A Hora Veterinária**, v. 22, n. 127, p. 27-31, 2002.
31. SIQUEIRA, V. J.; BERNIS, W. O.; BERNIS FILHO, W. Acropostite Bovina: nova técnica cirúrgica e seu tratamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, 4., Goiânia, 2000. **Anais...Goiânia, CBCAV**, 2000, p.132.
32. THRUSFIELD, M.; MANSLEY, L.; DUNLOP, P.; TAYLOR, J.; PAWSON, A.; STRINGER, L. The foot-and-mouth disease epidemic in Dumfries and Galloway: Characteristics and control. **The Veterinary Record**, v.156, n.8, 2005. p. 229-52.
33. TROCÓNIZ, J. F.; BELTRAN, J.; BASTIDAS, H.; LARREAL, H.; BASTIDAS, P. Testicular development, body weight changes, puberty and sêmen traits of growing guzerat and nellore bulls. **Theriogenology**, v. 35, n. 4, p. 815-826, 1991.
34. TURNER, A. S., McILWRITH, C. W. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo: Roca, 1985, p. 103-108.
35. VAN SAUN, R. J.; CISZEWSKI, D. K. Preputial foreign body in a bull. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 194, n. 9, p. 1303-1304, 1989.
36. VIU, M. A. O.; TONHATI, H.; CERÓN-MUNÓZ, M. F. Parâmetros genéticos do peso e escores visuais de prepúcio e umbigo em gado de corte. **ARS Veterinária**, v. 18, n. 2, p. 179-184, 2002.
37. WALKER, D. F.. Causes of copulatory failure in beef bulls. **Modern Veterinary Practice**, p. 252-256, 1984.
38. WALKER, D. F.; VAUGHAN, L. T. **Bovine and equine urogenital surgery**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1980, 277p.

CAPÍTULO 3

DESMOTOMIA APICAL EXPERIMENTAL EM BOVINOS E EFEITOS NA INDUÇÃO DO DESVIO PENIANO

RABELO, R.E; SILVA, L.A.F.; BRITO, L.A.B.; SILVA, O.C.; MOURA, M.I.;
DALECK, C.R.; DAMASCENO, A.D.

* Artigo publicado na Revista ***Veterinária e Zootecnia***, v.15, n.2, p.312-324, ago.,
2008.

Desmotomia apical experimental em bovinos e seus efeitos na indução do desvio peniano

Experimental apical desmotomy in bovines and its effects in penile deviation

Desmotomía apical experimental en bovinos e sus efectos en el desvío peniano

Rogério Elias Rabelo², Luiz Antônio Franco da Silva³, Luiz Augusto Batista Brito⁴, Olízio Claudino da Silva², Maria Ivete de Moura⁵, Carlos Roberto Daleck⁶, Adilson Donizeti Damasceno⁶

² Professor MSc de Clínica Cirúrgica Animal. Escola de Veterinária Universidade Federal de Goiás – Campus Jataí. Rodovia BR-364 Km 192 Zona Rural Jataí – Goiás CEP: 75800-00, rabelovet@yahoo.com.br. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás. Estrada Goiânia – Nova Veneza Km 0 Setor Samambaia, Campus 2 Caixa Postal 131 CEP: 74663-130 Goiânia – Goiás.

³ Professor Doutor de Clínica Cirúrgica Animal. Estrada Goiânia – Nova Veneza Km 0 Setor Samambaia, Campus 2 Caixa Postal 131 CEP: 74663-130 Goiânia – Goiás, lafranco@vet.ufg.br. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

⁴ Professor Doutor do Departamento de Patologia Veterinária. Estrada Goiânia – Nova Veneza Km 0 Setor Samambaia, Campus 2 Caixa Postal 131 CEP: 74663-130 Goiânia – Goiás. labrito@vet.ufg.br, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

⁵ Mestranda e bolsista CNPq do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Estrada Goiânia – Nova Veneza Km 0 Setor Samambaia, Campus 2 Caixa Postal 131 CEP: 74663-130 Goiânia – Goiás. medivetemoura@yahoo.com.br. Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

⁶ Professor Doutor de Clínica Cirúrgica Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal da Universidade Estadual Paulista – UNESP – São Paulo – SP. daleck@fcav.unesp.br.

⁶ Professor Doutor da Departamento de Medicina Veterinária, Estrada Goiânia – Nova Veneza Km 8 Campus 2 Caixa Postal 131 CEP: 74001-970 Goiânia – Goiás. addamasceno@vet.ufg.br, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás.

Desmotomia apical experimental em bovinos e efeitos na indução do desvio peniano

Resumo

Os desvios penianos em bovinos constituem-se em formas comuns de impotência *coeundi*, dificultando ou mesmo inabilitando o touro para a cópula. O problema pode estar relacionado com a debilidade congênita ou traumática do ligamento apical do pênis, o qual pode apresentar grande capacidade de regeneração. Os objetivos deste estudo foram induzir o desvio peniano em bovinos, empregando-se lesão traumática iatrogênica no ligamento apical e avaliar a capacidade de realização da cópula dos animais operados. Utilizaram-se 24 bovinos, machos, mestiços, com idade média de 20 meses e peso médio de 270 kg. As unidades experimentais foram distribuídas, em dois grupos contendo doze animais cada (GI e GII). Nos bovinos alocados no grupo GI, o ligamento apical foi isolado e seccionado em um único ponto. Nos animais pertencentes ao grupo GII efetuou-se procedimento semelhante, porém removeu-se um fragmento de dois centímetros de comprimento do ligamento. Decorridos 30 dias da intervenção realizou-se teste de capacidade de serviço em todos os animais, para avaliar a presença e classificar o desvio peniano. Considerou-se a capacidade de cópula como efetiva, laboriosa e não efetiva e classificou-se o desvio peniano em leve, moderado e grave. Nos bovinos pertencentes ao grupo GI não se verificou desvio peniano, sendo a cópula efetuada com sucesso por todos os animais. Já nos animais alocados no grupo GII observaram-se dois (16,66%) casos de desvio lateral direito grave, dois (16,66%) de desvio lateral moderado, quatro (33,33%) de desvio lateral leve, um (8,33%) de desvio ventral grave e três (25%) casos de desvio ventral moderado. Apenas os casos de desvio grave e moderado, não efetuaram a cópula. Os resultados permitem sugerir que na etiopatogenia do desvio traumático do pênis de touros a ocorrência de perda tecidual do ligamento apical peniano deve ser um fator importante no seu desenvolvimento. Portanto, é provável que traumas incisionais não sejam suficientes para desencadear a enfermidade.

Palavras-chave: Ligamento longitudinal dorsal, impotência *coeundi*, touro.

Experimental apical desmotomy in bovines and its effects in penile deviation

Abstract

Penile deviation in bovines may result in *impotentia coeundi*, raising difficulties or incapability in bull breeding. This affection may be mainly involved to congenital or traumatic weakness of penile apical ligament. The aims of this study were to induce penile deviation in bovines by means iatrogenic traumatic lesion of the apical ligament and evaluate the copulative capacity. Thus, twenty-four 20 months-old male crossbred bovines with mean weight of 270kg were used. The animals were divided into two groups with 12 animals each (GI and GII). In GI, apical ligament was only sectioned, while, in GII 2-centimeter length fragment of the ligament was removed. Thirty days after the procedure, service capacity test was performed in all animals in order to classify penile deviation. Copulative capacity was graduated as effective, laborious and ineffective and penile deviation was classified as mild, moderate, or severe. Penile deviation wasn't observed in group GI and all animals copulated successfully. In group GII, two animals (16.66%) showed severe right-lateral deviation, two (16.66%) presented moderate lateral deviation, four (33.33%) showed mild lateral deviation, one (8.33%) presented severe ventral deviation and in three (25%) animals was verified moderate ventral deviation. In animals with severe and moderate deviation, copulation wasn't observed. The results may suggest that in pathogeny of traumatic penis deviation in bulls, the tissue loss of apical penile ligament is an important factor in its unleashed. Thus, it is probable that injuries resulting by the incision are not sufficient to provoke this disease.

Keywords: longitudinal dorsal ligament, *impotentia coeundi*, bull.

Desmotomía apical experimental en bovinos e sus efectos en el desvío peniano

Resumen

Los desvíos penianos en bovinos se constituyen comúnmente en formas de impotencia *coeundi*, dificultando o inhabilitando al toro para la cópula. El problema puede estar relacionado con la debilidad congénita o traumática del ligamento apical del pene, el cuál puede presentar gran capacidad de regeneración. Los objetivos de este estudio fueron inducir el desvío peniano en bovinos, empleando lesión traumática iatrogénica en el ligamento apical y evaluar la capacidad de realización de la cópula de los animales que sufrieron intervenciones quirúrgicas. Fueron utilizados 24 bovinos, machos, mestizos, con edad media de 20 meses y peso medio de 270 Kg. Las unidades experimentales fueron distribuidas, en dos grupos conteniendo doce animales cada (GI y GII). En los bovinos alocados en el grupo GI, el ligamento apical fue aislado y seccionado en un único punto. En los animales pertenecientes al grupo GII se efectuó un procedimiento semejante, sin embargo se les removi6 un fragmento de dos centímetros de largura del ligamento. Pasados los 30 días de la intervención se realizó un teste de capacidad de servicio en todos los animales, para evaluar la presencia y clasificar el desvío peniano. Fue considerada la capacidad de cópula como efectiva, laboriosa y no efectiva y se clasificó el desvío peniano en liviano, moderado y grave. En los bovinos pertenecientes al grupo GI no se verificó desvío peniano, siendo la cópula efectuada con éxito por todos los animales. En cambio, en los animales alocados en el grupo GII fueron observados dos (16,66%) casos de desvío lateral derecho grave, dos (16,66%) de desvío lateral moderado, cuatro (33,33%) de desvío lateral liviano, uno (8,33%) de desvío ventral grave y tres (25%) casos de desvío ventral moderado. Apenas los casos de desvío grave y moderado, no efectuaron la cópula. Los resultados permitieron sugerir que en la etiopatogenia del desvío traumático del pene de los toros pueden existir otros factores involucrados, como la ocurrencia de la pérdida de tejido considerable del ligamento apical peniano. Por lo tanto, es probable que traumas provocados por la incisión no sean suficientes para desencadenar la enfermedad.

Palabras-clave: Ligamento longitudinal dorsal, impotencia *coeundi*, toro.

INTRODUÇÃO

Diferentes enfermidades de caráter multifatorial podem alterar o funcionamento de estruturas anatômicas relacionadas ao aparelho reprodutor do macho. Especialmente no touro, os problemas de maior ocorrência no segmento distal da genitália são o prolapso prepucial, fimose, parafimose, balanite, fibropapiloma, abscesso prepucial, acropostite-fimose e os desvios de pênis (SILVA et al., 2002, RABELO et al., 2006). Os desvios penianos constituem-se em formas comuns de impotência *coeundi* (WALKER & VAUGHAN, 1980), acometendo animais de diferentes idades e aptidões (BENTO, 2005), dificultando ou mesmo inabilitando o touro para a cópula, com conseqüente perda da libido (GLOOBE et al., 1988).

De acordo com BENTO (2005), algumas teorias têm sido propostas visando elucidar a etiopatogenia dos desvios de pênis nos touros, principalmente aquelas relacionadas à debilidade congênita ou traumática do ligamento apical do pênis. ROBERTS (1979), WALKER & VAUGHAN (1980), MOBINI & WALKER (1983), VAN CAMP (1997), HAFEZ (2004) e ASHDOWN (2006) classificaram os desvios de pênis em touros em espiral, considerado de maior freqüência, seguido do ventral e do em “S”. Embora o último seja o de menor ocorrência, todos podem estar relacionados a uma debilidade do ligamento apical. Segundo MILNE (1954) e WALKER (1980), quando há estiramento, laceração ou degeneração das fibras que constituem o ligamento apical peniano do touro, comumente observa-se um desvio ventral de diferentes graus, diagnosticado clinicamente por meio de eletro-estimulação ou do teste de capacidade de serviço. Para esses pesquisadores, a história clínica do paciente deve ser avaliada com critério, tendo em vista a associação do problema a fatores hereditários, o que possibilitaria a transmissão genética dessa característica.

O ligamento apical peniano (NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA, 1983) do touro, ou também denominado de ligamento apical dorsal (ASHDOWN & SMITH, 1969), ligamento longitudinal dorsal (PREUS, 1954 e FITZGERALD, 1963) ou mesmo túnica fibrosa dorsal (LARSON & KICTCHELL, 1958), caracteriza-se por ser uma estrutura proveniente da túnica albugínea, de natureza fibroelástica e constituída por inúmeras fibras colágenas (MONTES et al., 1980,

NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA, 1983). O ligamento origina-se da camada externa da túnica albugínea a aproximadamente sete centímetros distalmente à flexura sigmóide e se une posteriormente a esta, onde o corpo cavernoso do pênis se estreita. Próxima à sua origem mede aproximadamente cinco milímetros de largura, podendo se estender por até 20 centímetros de comprimento até seu ponto de inserção, na extremidade da glândula (ASHDOWN & SMITH, 1969).

Fibras mais finas e de pouca extensibilidade do ligamento dispersam pelo lado direito, inserindo-se à extremidade direita do sulco uretral. Em contrapartida, grandes feixes de tecido conjuntivo dessa estrutura alargam-se, envolvendo quase completamente a túnica albugínea, estreitando-se novamente na parte distal, tendo como característica a grande extensibilidade (MOBINI & WALKER, 1983). Exceto na origem e inserção, o ligamento apical do pênis encontra-se, ao longo de seu comprimento, unido à túnica albugínea básica por meio de tecido conjuntivo frouxo (RUMPH & GARRET, 1992, EURIDES et al., 1998).

Dentre as funções do ligamento apical do pênis, são apontadas o deslocamento do orifício uretral, permitindo melhor distribuição do esperma na genitália feminina (FITZGERALD, 1963), e manutenção do pênis ereto por ocasião da cópula, impedindo o desvio lateral e ventral, tendo em vista sua fibroarquitetura, enquanto ajusta ou mesmo controla o desvio fisiológico em espiral da espécie (ASHDOWN & PEARSON, 1971).

As agressões traumáticas que podem comprometer este importante ligamento, principalmente em touros submetidos ao manejo reprodutivo extensivo, são citadas na literatura científica (WALKER & VAUGHAN, 1980, RUMPH & GARRET, 1992, EURIDES et al., 2004, SILVA et al., 2004, BENTO, 2005). Porém, acredita-se que em muitas situações, a verdadeira etiologia do desvio do pênis em touro é erroneamente diagnosticada, tendo em vista a intensa capacidade de reconstituição dessa estrutura, o que dificultaria a ocorrência do desvio prematuro do pênis por ocasião da cópula, necessitando, portanto, de pesquisas que possam oferecer informações adicionais para melhor entendimento da etiopatogenia dessa doença.

Os objetivos deste estudo foram induzir o desvio peniano em bovinos mestiços (Zebu x Europeu), empregando lesão traumática iatrogênica no

ligamento apical. por meio de duas técnicas diferentes, e avaliar a capacidade de realização da cópula dos animais operados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campo Experimental da Fazenda Estância Cristiane, município de Santo Antônio, Estado de Goiás, Brasil, entre os meses de janeiro e junho de 2007, utilizando-se 24 bovinos, machos, peso médio de 270 kg, mestiços (Zebu x Europeu), com idade média de 20 meses e de mesmo grupo contemporâneo. As unidades experimentais foram distribuídas, aleatoriamente, em dois grupos de doze animais (GI e GII) e mantidas em piquetes com sombreamento natural, formados por gramínea da variedade *Brachiaria sp*, com água à vontade oferecida em bebedouro tipo australiano e suplementados com ração específica para a espécie. Todo o experimento obedeceu rigorosamente às orientações do COBEA, sendo o projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás em 06/10/2006 (Protocolo 073/2006).

Previamente ao início da pesquisa, os animais foram avaliados quanto ao comportamento sexual (CHAVES, 2002) por meio de monta natural, utilizando fêmeas bovinas apresentando sinais externos de cio, induzido por meio da aplicação, 48 horas antes da realização do teste, de cipionato de estradiol, clorobutanol e óleo de caroço de algodão (ECP®- Merial Saúde Animal Ltda., Campinas-SP), na dose de 14mg/kg, por via intramuscular, em dose única. Nessa ocasião fez-se a seleção dos animais, sendo somente utilizados bovinos com boa libido, que efetuaram pelo menos uma monta completa e, principalmente, que não apresentaram qualquer alteração na genitália que pudesse influenciar de forma negativa na realização da cópula, como fimose, acropostite entre outros.

O pré-operatório dos bovinos pertencentes a ambos os grupos constou de jejum completo de 18 horas e anestesia loco-regional do nervo podendo (EURIDES et al., 2004, SILVA et al., 2004) com 20 ml de lidocaína a 2% (Dorfin, Hertape Ltda., Belo Horizonte, MG), aplicados bilateralmente no forame isquiático menor e tranqüilizados com uma associação de 0,05 mg/kg de cloridrato de xilazina a 2% (Rompun, Bayer S. A., São Paulo, SP) e 0,05 mg/kg de cloridrato de

acepromazina a 1% (Acepran, Univet S.A. Ind. Vet. São Paulo, SP) por via intravenosa. Na etapa subsequente os bovinos foram contidos em decúbito lateral direito, sendo a exposição do pênis obtida, manualmente, com auxílio de gaze. Em seguida, procedeu-se o garroteamento na região da reflexão da lâmina interna do prepúcio utilizando um dispositivo de látex, com o objetivo de promover hemostasia preventiva (Fig. 1A). A antissepsia do campo operatório foi realizada com polivinil-pirrolidona iodo (Iodopovidona, Farmogral Ltda., Brasília, DF).

Seqüencialmente, realizou-se nos animais que constituíram o grupo GI, incisão longitudinal de aproximadamente cinco centímetros de comprimento na mucosa da superfície dorsal da glândula, iniciando cerca de dois centímetros da extremidade caudal do colo da glândula. Após essa etapa, por meio de abordagem lateral esquerda, isolou-se o ligamento apical com o auxílio de uma pinça hemostática de Halstead curva (Fig. 1B) seccionando-o em sentido transversal (Fig. 1C). Finalizando o procedimento cirúrgico efetuou-se a reconstituição da mucosa peniana empregando-se catgut cromado nº 0 agulhado (Med Line - Goiânia, GO) em padrão de sutura separado simples. Nos bovinos pertencentes ao grupo II (GII) realizou-se procedimento semelhante ao executado nos animais alocados no GI, porém, além da secção, removeu-se um fragmento de dois centímetros do ligamento apical do pênis (Fig. 1D).

O pós-operatório dos animais pertencentes aos grupos GI e GII constou de antibioticoterapia parenteral empregando-se 20 mg/kg de oxitetraciclina (Oxitap, Hertape Ltda., Belo Horizonte, MG) em duas aplicações com intervalo de 48 horas e lavagem intra-prepucial, diariamente, com solução de clorexidina (Furanil solução, Vetnil Ind. e Com. de Prod. Veterinários Ltda., Louveira, São Paulo, SP) por cinco dias consecutivos.

Decorridos 30 dias da intervenção cirúrgica, os bovinos que compuseram os dois grupos foram submetidos a um novo teste de comportamento sexual, semelhante ao realizado ao início do estudo, ocasião que foram avaliados a presença, grau e o tipo do desvio peniano apresentado pelos animais, bem como a capacidade de efetuarem a cópula. Para avaliação da capacidade de cópula dos animais alocados em ambos os grupos, considerou-se a ação em efetiva, laboriosa e não efetiva, sendo este teste realizado individualmente por um período de dez minutos (CHAVES, 2002). Na efetiva,

incluiram-se os bovinos que no período determinado conseguiram efetuar no mínimo uma monta completa. Na laboriosa, consideraram-se os animais que, apesar de realizarem uma monta completa no período estabelecido, manifestaram dificuldade de introduzir o pênis na genitália feminina, em virtude do desvio peniano. A ação não foi efetiva quando os bovinos não conseguiram efetuar uma monta completa. Para o grau de desvio peniano apresentado pelos animais, estabeleceram-se, por meio de avaliações visuais, escores que variaram de leve, moderado e grave. Para tanto considerou-se, visualmente, a angulação entre a direção normal do pênis e o eixo de desvio, sendo leve quando a angulação variou de cinco a 20 graus, moderado de 20 a 40 e grave acima de 40 graus (Figuras 2 A, B, C e D).

Os dados foram avaliados estatisticamente por meio de análise descritiva, para o tipo e o grau de desvio entre os grupos e análise não-paramétrica empregando-se o Teste Qui-quadrado para número de animais distribuídos por tipo e grau de desvio nos grupos. Empregou-se também o Teste Exato de Fischer para análise do número de animais do GII distribuídos por tipo de desvio e capacidade de cópula, usando nível de significância de 5% (FILHO, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O protocolo anestésico empregado nos animais do presente estudo possibilitou a exposição e manutenção do pênis exteriorizado, permitindo a realização dos procedimentos cirúrgicos sem que os bovinos demonstrassem qualquer reação dolorosa. A exposição do pênis foi atribuída, em parte, à ação da acepromazina que segundo MASSONE (2003) promove a exteriorização dessa estrutura anatômica. Quanto à anestesia do nervo pudendo, o método foi apontado por MASSONE (2003), SILVA et al. (2004), ASHDOWN (2006) e GARNERO & PERUSIA (2006) como eficaz na exposição e analgesia peniana, possibilitando a realização de diversas intervenções cirúrgicas nesse órgão. Embora EURIDES et al. (1994), EURIDES et al. (1998) e BENTO (2005) tenham empregado a anestesia peridural na correção cirúrgica do desvio traumático de pênis em touros, os autores afirmaram que o procedimento foi útil tanto na

exteriorização quanto na analgesia peniana, não se observando qualquer intercorrência pós-operatória. Neste estudo, tal procedimento foi preterido devido à possibilidade de ocorrer fraturas ou rompimento do ligamento coxo-femoral durante a deambulação, conforme apontado por LAZERRI (1969).

O ligamento apical do pênis foi facilmente distinguido e isolado da túnica albugínea peniana, empregando pinça hemostática curva, como mencionado por ASHDOWN & SMITH (1969), MONTES et al. (1980), NOMINA ANATÔMICA VETERINÁRIA (1983), EURIDES et al. (2004), BENTO (2005) e ASHDOWN (2006). Já RUMPH & GARRET (1992), ao estudarem o ligamento apical do pênis em ovinos e caprinos, mencionaram que a identificação e isolamento do ligamento apical do pênis nessas espécies foi laboriosa. Tal dificuldade deveu-se à presença, nesses animais, de dois ligamentos apicais distintos e ao fato de que esses não se posicionavam dorsalmente ao pênis, como no touro, mas lateralmente, sendo o ligamento esquerdo maior e mais forte do que o direito. Esses autores acrescentaram que nos ovinos e caprinos esses ligamentos eram compostos primariamente de fibras colágenas com poucas evidências de fibras elásticas e que, o ligamento apical esquerdo diferia nessas espécies, sendo que nos caprinos ele era dividido em ramos dorsal e ventral.

Após a secção do ligamento nos bovinos pertencentes ao GI e secção seguida de remoção do fragmento no GII, efetuou-se sutura da mucosa peniana empregando catagute cromado nº 0 em padrão separado simples, fundamentando-se nas recomendações de EURIDES et al. (2004) e BENTO (2005). Conforme esses autores mencionaram, assim como no presente estudo, o material não desencadeou intercorrências como irritação da mucosa que envolve a glândula e da bainha interna prepucial, sugerindo que os nós e os cotos dos fios não suscitaram em complicações. Ao contrário, MAGALHÃES (1983) e SLATTER (1998), trabalhando com mucosa esofágica, sugeriram o emprego de padrão Swift em substituição ao ponto separado simples, por acreditarem na potencial irritação dos tecidos circunvizinhos e conseqüente interferência na cicatrização da ferida cirúrgica.

Após término do procedimento cirúrgico e liberação dos animais da contenção mecânica, notou-se que entre os 24 touros utilizados no presente estudo, cinco (41,66%) unidades experimentais pertencentes ao GI e sete

(58,33%) distribuídos no GII, apresentaram incoordenação dos membros pélvicos durante a deambulação, situação que se prolongou por um período aproximado de três horas, fazendo com que os bovinos permanecessem em decúbito esternal. Embora SILVA et al. (2004) não tenham mencionado esse achado em seus estudos, acredita-se que o problema esteja relacionado com a difusão do anestésico local a partir dos forames isquiáticos menores, atingindo, em parte, também o nervo ciático.

Em dois animais alocados no GI (16,66%) e um pertencente ao GII (8,33%), observou-se edema e prolapso parcial da bainha prepucial interna, nas primeiras 24 horas de pós-operatório, fato este contornado após o uso de ducha fria por dez minutos, uma vez ao dia, por três dias consecutivos, e aplicação intramuscular de 1,1 mg/kg de peso corporal de flunixin meglumina (Banamine injetável, Shering-Plough Coopers, Cotia, SP) em dose única. Provavelmente, a exposição do pênis e folheto prepucial interno em decorrência do protocolo anestésico, especialmente o bloqueio anestésico do nervo pudendo e ao uso da acepromazina, associado ao decúbito esternal prolongado dos animais após conclusão do procedimento cirúrgico, tenha desencadeado essa complicação. A exposição permanente ou temporária da porção livre do pênis e folheto prepucial interno foi apontada por GARNERO & PERUSIA (2006) como intercorrência comum em bovinos, mas ao contrário desse estudo, os autores não relacionaram a complicação ao uso da acepromazina. Em eqüinos, WALKER & VAUGHAN (1980) citaram essa intercorrência após emprego desse princípio ativo.

O teste de comportamento sexual, realizado depois de 30 dias do procedimento cirúrgico, demonstrou que nos bovinos que compuseram o GI não se verificou desvio peniano (Tabela 1), sendo a cópula efetuada com sucesso por todos os animais. Este achado contraria as informações de EURIDES et al. (2004) que observaram desvio ventral e lateral direito com incapacidade de cópula após 25 dias da secção transversal do ligamento apical do pênis em todos os touros submetidos a essa intervenção. Provavelmente, a ausência do desvio peniano nos bovinos deste grupo esteja relacionada com a reconstituição do ligamento apical. Para CLARK (1993) e RAISER (1995), o processo de cicatrização e reconstituição de estruturas como ligamentos e tendões ocorre após as fases de fibroplasia, produção de colágeno e remodelação do ligamento, principalmente

quando há proximidade entre os fragmentos proximais e distais, podendo essas fases perdurarem por até vinte semanas, respaldando a afirmação acima citada.

Quanto aos bovinos pertencentes ao GII, nos quais, além da secção, removeu-se um fragmento de dois centímetros de comprimento do ligamento apical, observaram-se dois (16,66%) casos de desvio lateral direito grave, dois (16,66%) de desvio lateral moderado, quatro (33,33%) de desvio lateral leve, um (8,33%) de desvio ventral grave e três (25%) casos de desvio ventral moderado (Tabela 1). Ressalte-se que, tanto nos casos de desvio grave como moderado, os bovinos não efetuaram a cópula efetivamente. Já os animais que apresentaram desvio de grau leve, apesar de laboriosa, tiveram capacidade de efetuarem a cópula (Tabela 2). No entanto, aplicando o teste Qui-quadrado para as variáveis tipo e grau de desvio e o Teste Exato de Fisher para a capacidade cópula, não se observou diferença significativa. Observações semelhantes foram citadas por MILNE (1954) e WALKER (1980), mencionando que quando há estiramento, laceração ou degeneração das fibras que constituem o ligamento apical peniano do touro, comumente observa-se um desvio ventral ou lateral do pênis, variando de diferentes graus, sendo que alguns animais podem apresentar debilidade de cópula.

Os achados deste estudo concordam, em parte, com as afirmações de BENTO (2005), que descreveu a ocorrência de diferentes desvios após remover um segmento do ligamento apical, porém, ao contrário dos resultados aqui descritos, o autor não especificou a dimensão da porção removida nem o grau de desvio peniano observado. No entanto, afirmou que, por ocasião do teste de capacidade de serviço, a incapacidade de cópula ocorreu em todos os animais submetidos à intervenção cirúrgica, discordando em parte com os achados desta pesquisa.

Finalizando, é possível inferir que traumatismos, especialmente aqueles que resultam na ruptura de apenas um ponto do ligamento apical do pênis, podem não ser suficientes para desencadear o desvio peniano em touros. Essa constatação permite sugerir que na etiopatogenia do desvio traumático do pênis de touros podem existir outros fatores envolvidos, como a ocorrência de perda tecidual considerável do ligamento apical peniano. Portanto, é provável que traumas incisionais, tais como aqueles provocados por plantas contendo espinhos

pontiagudos, gramíneas cujas folhagens apresentam características cortantes e as lesões decorrentes do desvio peniano para a região perineal da fêmea durante a cópula, não sejam suficientes para desencadear a enfermidade, não podendo se descartar uma predisposição individual, ocasionando a formação de ligamentos apicais mais frágeis.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi realizado é possível afirmar que a secção do ligamento apical do pênis do macho bovino em um único ponto, não foi suficiente para ocasionar o desvio de pênis nesta espécie. A remoção segmentar do ligamento apical provocou desvios penianos variando de ventral e lateral direito e de graus leve, moderado e grave, com incapacidade de cópula somente nos desvios moderados e graves.

Data de aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás: 06/10/2006 (Protocolo 073/2006).

REFERÊNCIAS

- ASHDOWN, R. R.; SMITH, J. A. The anatomy of the corpus cavernosum penis of the bull and its relation to spiral deviation of the penis. **Journal of Anatomy**, v. 105, p. 105-153, 1969.
- ASHDOWN, R. R.; PEARSON, H. Anatomical and experimental studies on eversion of the sheath and protusion of the penis in the bull, **Research in Veterinary Science**, Londres, v. 15, p. 13-24, 1973.
- ASHDOWN, R. R.; Functional, developmental and clinical anatomy of the bovine penis and prepuce. **CAB Reviews: Perspectives in agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources**, Londres, v. 1, n. 21, 2006.
- BENTO, R. T. **Implante de tendão autólogo do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos**. 2005. 25f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.
- CHAVES, S. M. **Avaliação de rufiões bovinos preparados pelos métodos do desvio lateral modificado e da aderência do pênis à parede abdominal**. Goiânia, 2002. 116p. Dissertação (Mestrado). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2002.
- CLARK, M. D. Tendon injury and repair. In. BOJRAB, M. J. **Disease mechanisms in small animal surgery**, 2.ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1993, p.1079-82.
- EURIDES, D.; SILVA, M.; COELHO, H. E.; CONTESINI, E. A. Implante de borracha de silicone em pênis de bovinos. Estudo experimental. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 545-550, 1994a.
- EURIDES, D.; MEDEIROS, A. A.; FILHO, A. E. V. Implante de cartilagem auricular autóloga em pênis de bovinos. **Anais IV Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal de Uberlândia**, 1994b. p. 24.
- EURIDES, D.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S.; CHAVES, N. S. T.; CAMPOS, V. A.; SEVERINO, R. S.; MAZZANTI, A.; GONÇALVES, G. F.; MERHI, S. A.; TEIXEIRA, L. H. G. Aspectos morfológicos e morfométricos do ligamento apical do pênis de bovinos da raça nelore. **ARS Veterinária**, v. 14, n. 2, p. 116-128, 1998.

- FITZGERALD, T. C. A study of the deviated penis of the bull. **Veterinary Medicine**, v. 58, p. 130-138.
- FILHO, G. M. Segredos da estatística em pesquisa científica. Goiânia: Gráfica e Editora Vieira, 184p, 2004.
- GARNERO, O. J.; PERUSIA, O. R. **Manual de anestesia e cirurgia de bovinos**. São Paulo: Tecmedd, 2006.
- GLOOBE, H., QUESADA, R., CALLEJA, C., PIVA, A. El musculo retractor del pene: Consideraciones clínicas y anatómicas. **Ciências Veterinárias**, v. X, n. 1, p. 23-25, 1998.
- HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. 7. ed. São Paulo: Manole, 2004. 498p.
- LARSON, L. L., KITCHELL, R. L., Neural mechanism in sexual behavior II. Gross neuroanatomical and correlative neurophysiological studis of the external genitalia of the bull and ram. **Am. J. Vet. Res.**, v. 19, p. 853-865.
- LAZZERRI, L. **Da acrobustite no zebu. Nova técnica cirúrgica de seu tratamento**. 1969. 69p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MAGALHÃES, H. P. Técnica Cirúrgica e Cirurgia Experimental. São Paulo: Ed. Sarvier. 1983. 338p.
- MASSONE, F. **Anestesiologia veterinária**. Farmacologia e técnicas. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 326p,
- MILNE, F. J. Penile and prepuccial problem in the bull. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 124, n. 1, p. 6-11, 1954.
- MOBINI, S.; WALKER, D. F. Desviations of the penis in the bull. **Compendium on continuing education for the practicing veterinarian**, Alabama, v.5, n.5, p. 280-284, 1983.
- MONTES, G. S.; AFONSO, C. R.; LUQUE, E. H.; PONCE, B. V. Anatomia funcional del pene bovino. **Gac. Vet. Bs. As.**, v. XLII, p. 351-373, 1980.
- NOMINA ANATOMICA VETERINARIA: 3. Ed. **International commitee on veterinary gross anatomical nomenclature**, Ithaca, 1983. 209p.
- PREUS, V. F. Die túnica albugínea penis und ihre Trabekel bei Pferd und Rind. **Anatomischer Anzeiger**, 101, 64-83, 1954.
- RABELO, R. E.; SILVA, L. A. F.; VIU, M. A. O.; ROMANI, A. F.; ALVES, C. B.; FERNANDES, J. J. R.; CASTRO, C. F. P. Acrobustite bovina: Revisão de

literatura. **Revista CFMV – Suplemento Técnico**, Brasília, Ano XII-Nº 37, p. 29-36, 2006.

RAISER, A. G. *Patologia Cirúrgica Veterinária*, Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1995. V.1, p. 124-6.

ROBERTS, S. J. **Obstetrícia veterinária y patologia de la reproduction**. Buenos Aires: editorial hemisfério Sur, 1979. 1020 p.

RUMPH, P. F.; GARRET, P. D. The ligaments of the penis of the goat and sheep. **Anatomia Histologia, Embryologia**. Alabama, v. 21, 40-47, 1992.

SILVA, L. A. F.; VERÍSSIMO, A. C. C.; FERREIRA, M. R.; MATOS, E. S.; FILHO, P. R. L. V.; FIORAVANTI, M. C. S.; SILVA, C. A.; CASTRO, G. R. Papilomatose cutânea bovina: revisão de literatura. **A Hora Veterinária**, v. 22, n. 127, p. 27-31, 2002.

SILVA, L. A. F.; EURIDES, D.; BENTO, L. R. T.; SILVA, O. C.; RABELO, R. E.; SILVA, M. A. M.; PASOAL, L. M.; FERRAZ, H. T.; MOURA, M. I.; LOPES, D. T.; SILVA, E. B. **Implante de retalho peniano homólogo na correção cirúrgica de desvio traumático de pênis em bovinos**. In: XXXI CONBRAVET – XXXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2004, São Luís do Maranhão. **Anais**: São Luís do Maranhão. 2004. CD-ROM.

SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. São Paulo: Editora Manole LTDA. 2 ed., v. 1, p 1-1368. 1998.

VAN CAMP, S.D. Bull infertility. **The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**. W.B. SAUNDERS COMPANY v.13, n.2, p. 203-231, july 1997.

WALKER, D. F.; VAUGHAN, J.J. **Bovine and equine urogenital surgery**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1980. 276 p.

WALKER, D. F. Penile surgery in the bovine: part. III. **Modern Veterinary Practice**, v.61, n. 1, p. 69-71, 1980.

Tabela 1 - Número de animais dos grupos I e II distribuídos por tipo e grau de desvio peniano em experimento realizado no Campo Experimental da Fazenda Estância Cristiane, no município de Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil, de janeiro a junho de 2007.

Table 1 – Number of animals of groups I and II allocated by type and deviation penile grade in experimentation accomplished at Estância Cristiane Farm, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brazil, from January to June, 2007.

Variáveis/Parameteres	Grupo I/Group I		Grupo II/Group II	
	N	%	N	%
Tipo de Desvio/Type of deviation				
Ausente/Absent	12	100,0	–	0,0
Lateral Direito/Right lateral	–	0,0	8	66,7
Ventral/Ventral	–	0,0	4	33,3
Total/Total	12	100,0	12	100,00
Grau de Desvio/ Grade Deviation				
Ausente/Absent	-	-	-	0,0
Leve/Mild	-	-	4	33,3
Moderado/Moderate	-	-	5	41,7
Grave/Severe	-	-	3	25,0
Total/Total	-	-	12	100,0

P < 0,001 (Teste Qui-quadrado)

Tabela 2 – Número de animais distribuídos por tipo de desvio peniano e capacidade de cópula no grupo II em experimento realizado no Campo Experimental da Fazenda Estância Cristiane, no município de Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil, de janeiro a junho de 2007.

Table 2 - Number of animals distributed by penile deviation type and copulative capacity in group II in experimentation accomplished at Estância Cristiane Farm, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brazil, from January to June, 2007.

Capacidade de cópula Copulative capacity	Lateral Direito Right lateral		Ventral/Ventral	
	N	%	N	%
Laboriosa/Laborious	4	50,0	–	0,0
Não efetiva/Ineffective	4	50,0	4	100,0
Total/Total	8	100,0	4	100,0

P = 0, 208 (Teste Exato de Fisher)

Desmotomia apical experimental em bovinos e seus efeitos na indução do desvio peniano

Experimental apical desmotomy in bovines and its effects in penile deviation

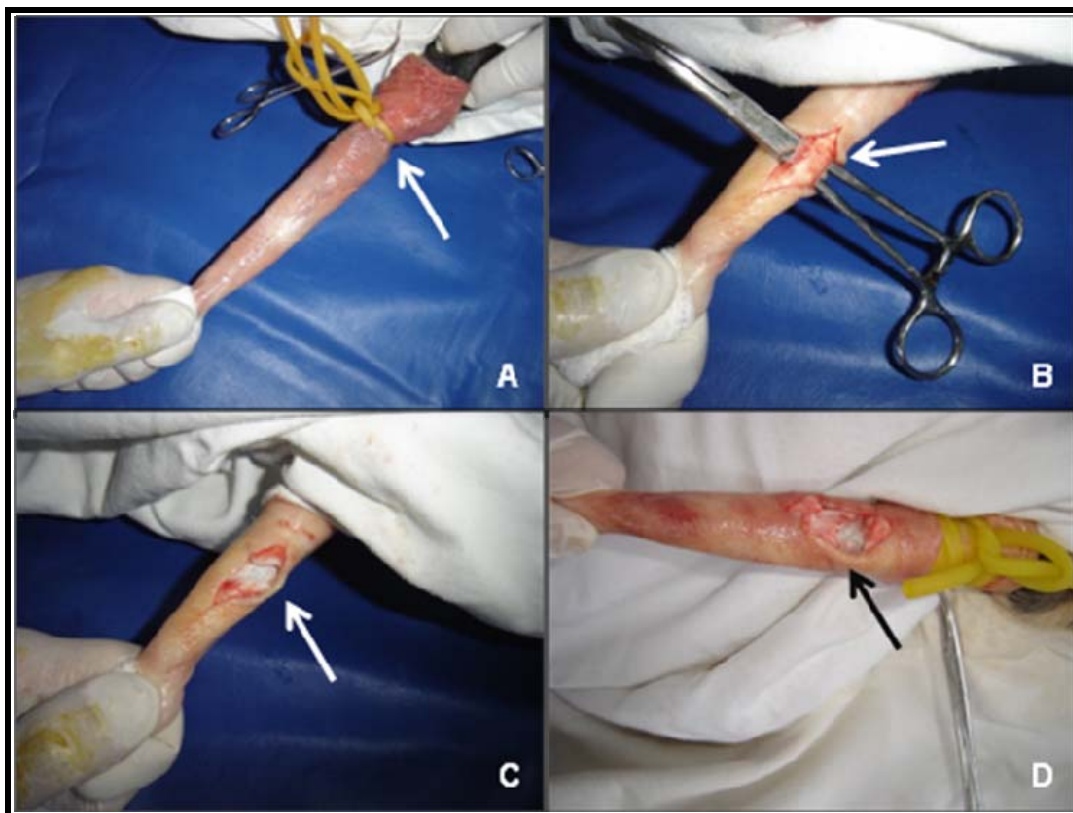


Figura 1 - Seqüência dos procedimentos cirúrgicos visando a indução do desvio peniano em bovino. (A) Garroteamento da lâmina interna do prepúcio; (B) Isolamento, identificação do ligamento apical peniano; (C) Secção do ligamento em um único ponto; (D) Remoção de um fragmento de dois centímetros do ligamento.

Figure 1 – Sequence of surgical procedures aiming to induce penile deviation in bovine. (A) Compression of preputial internal lamina; (B) Isolation, identification of penile apical ligament; (C) Section of ligament in a single point; (D) Removal of 2cm length fragment of ligament.

Desmotomia apical experimental em bovinos e seus efeitos na indução do desvio peniano

Experimental apical desmotomy in bovines and its effects in penile deviation

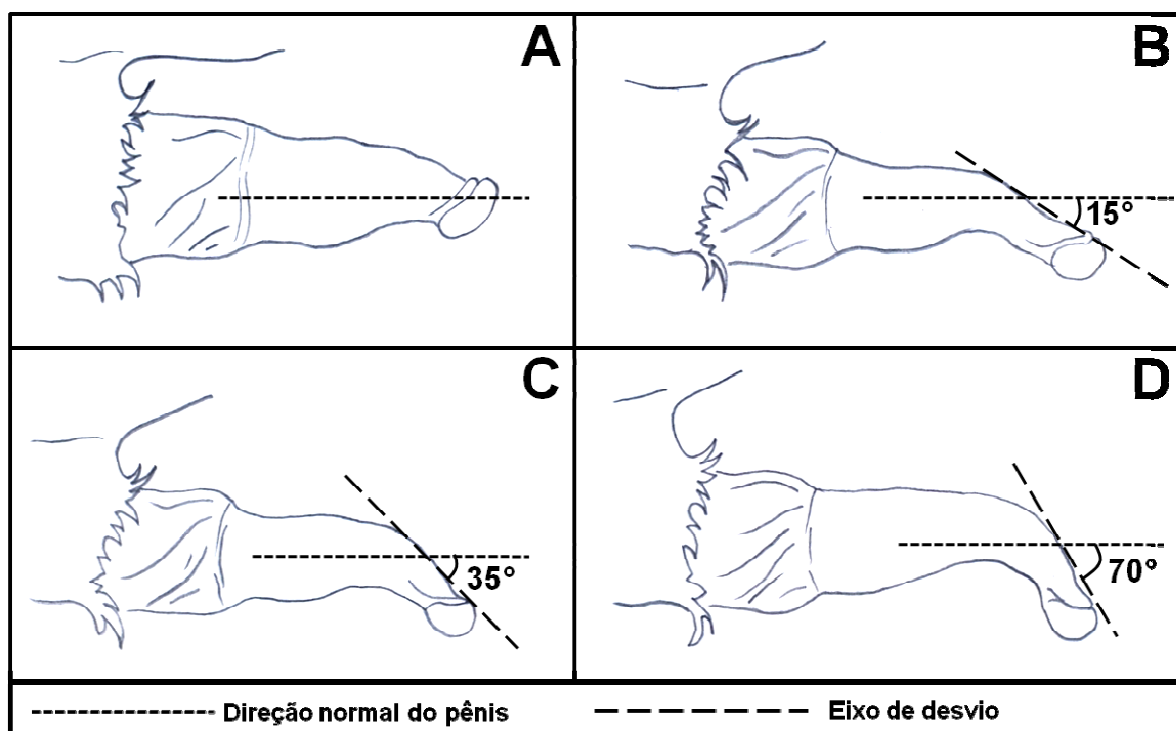


Figura 2 - Esquema representativo de diferentes graus de desvio ventral do pênis bovino. (A) Direção normal; (B) Desvio leve; (C) Desvio moderado; (D) Desvio grave.

Figure 2 – Representative scheme of differential grades of ventral deviation of bovine penile. (A) Normal presentation; (B) Mild deviation; (C) Moderate deviation; (D) Severe deviation.

CAPÍTULO 4

USE OF CHITOSAN SLABS AND POLYPROPYLENE MESHES IN THE SURGICAL CORRECTION OF PENILE DEVIATION IN BULLS: CLINICAL AND HISTOLOGICAL ASPECTS

RABELO, R.E.; BRITO, L.A.B.; RODRIGUES, P. A.; MORAES, A.M.;
DAMASCENO, A.D.; FRANCO, L.G.; SILVA, L.A.F.

* Artigo submetido à Revista *Journal of Biomedical Materials Research* para análise do corpo editorial em fevereiro de 2009.

**USE OF CHITOSAN SLABS AND POLYPROPYLENE MESHES IN THE
SURGICAL CORRECTION OF PENILE DEVIATION IN BULLS:
CLINICAL AND HISTOLOGICAL ASPECTS**

Rogério Elias Rabelo¹, Luiz Augusto Batista Brito²,
Ana Paula Rodrigues³, Ângela Maria Moraes³, Adilson Donizeti Damasceno²,
Leandro Guimarães Franco², Luiz Antônio Franco da Silva^{2*}

¹Veterinary Medicine Coordination, Federal University of Goiás
CP 03, Campus Jataí, Br-364, Km 192 - Zona Rural
75800-000 - Jatai, GO - Brazil

²Department of Veterinary Medicine, Veterinary School
Federal University of Goiás - CP 131, Campus Samambaia
CEP 74001-970, Goiânia, GO - Brazil

³Department of Biotechnological Processes, School of Chemical Engineering
University of Campinas – CP 6066, Cidade Universitária Zeferino Vaz,
CEP 13083-970, Campinas, SP - Brazil

*author to whom correspondence should be addressed

Abstract

Premature penile deviation (PPD) is an important cause of bull impotency. Etiological factors involved are genetic and acquired, and for acquired PPD, several surgical treatment protocols involving the use of synthetic and biological implants are indicated. In the present study, twenty-one healthy uncastrated crossbred (*Bos indicus* x *Bos taurus*) male bovines, aged between 18 and 20 months and having normal libido, were submitted to surgical induction of PPD by excision of a 2 cm long fragment from the penile apical ligament and replacement of the apical ligament by a chitosan slab or by a polypropylene mesh after confirmation of penile deviation (45 days). The scarification of the albuginea tunica was assessed as a control. The animals were clinically evaluated for 60 days after the implantation. Tissue fragments of the receptor site were collected for histology at the end of the clinical observation period. The results showed that the proposed surgical techniques were ineffective in penile deviation correction, given that in all the animals they failed to reestablish the normal axis of the penis. However, microscopic exam revealed that the chitosan slabs proved to be much less irritating to the receptor tissue, since the inflammatory reaction was mild and eosinophil and giant cell infiltrations were not observed.

Keywords: Bovine, premature penile deviation, implant, apical ligament

1. INTRODUCTION

The sexual performance of bulls constitutes a significant aspect in extensive bovine production systems. Thus, problems in the reproductive tract may result in difficulty or inability to copulate, and consequently in economic losses. Among these diseases, premature penile deviation (PPD) is an important cause of *coeundi* impotency that affects male bovines of several breeds and different ages.

PPD is clinically characterized by lateral, ventral or spiral deviation with different degrees of intensity, from mild to severe [1, 2]. Genetic factors such as fragility or malformation of the penile apical ligament are related to this disorder, although the influence of herdability factors has not yet been accurately estimated. However, mechanical injuries to the apical ligament, mainly during copulation, are mentioned as acquired causes of this disease [3-6].

In the case of acquired PPD, the main surgical treatment protocols aim to fix the penile apical ligament in the tunica albuginea [1] or to strengthen or replace it with the aid of synthetic [3, 7] or biological implants [1, 2, 4, 8-10]. The latter approach has been receiving attention lately due to its lower cost and decreased potential to induce inflammation and rejection response [2, 4, 9].

Chitosan, a polysaccharide derived from chitin deacetylation by chemical and enzymatic processes, has been used for several *in vivo* biological applications such as wound healing and tissue repair because of its biodegradability and biocompatibility. Its low cost and macrophage activation capability as well as its ability to stimulate cell migration and proliferation are other important reasons to support the use of chitosan as a biomaterial constituent [11]. Despite these properties, chitosan-based biomaterials have been little studied for use in bull penile deviation management.

Concerning synthetic implants, polypropylene meshes have been used in several species for abdominal cavity repair since 1958. Mild tissue reaction and considerable tension resistance that last for many years are the main reasons behind polypropylene mesh application [12]. However, tissue adherence and rejection response may occur depending on the implantation site, mainly in potentially contaminated areas [13].

There are few studies on the clinical and histological behavior of implants employed for the correction of premature penile deviation in bulls as described by [3, 4, 10]. Tissue substitutes with characteristics such as stability, compatibility with receptor, low cost and easy sterilization and application are quite attractive for conduction of new studies in this area. Thus, the aim of this study was to evaluate clinically and histologically the correction of surgically induced penile deviation in bulls using chitosan slabs and polypropylene meshes.

2. METHODOLOGY

2.1. Preparation and characterization of the chitosan slabs

Basically, 25 mL of 3% chitosan solution (w/w) in 5% aqueous acetic acid solution (v/v) were added to a dialysis bag that was immersed in 2 % aqueous ammonium sulphate solution (w/v) for 3 h. After this period, the sides of the bags were cut and the bags remained immersed in the solution overnight. Then the chitosan slabs were removed from the bags, immersed in deionized water for 24 h and dried at room temperature. The slabs were then sterilized by exposure to Oxyfume-30 (30% ethylene oxide and 70% carbon dioxide) for 8 h at 40°C and 40-50% relative humidity at Acecil Central de Esterilização Comércio Indústria Ltda. (Campinas, SP, Brazil). After sterilization, the slabs were aired with nitrogen three times to remove the residual ethylene oxide.

The prepared slabs were evaluated for maximum uptake capacity and mass loss in water and fetal bovine serum, tensile mechanical properties and morphology basically as indicated by [14].

The maximum uptake capacity was evaluated by immersing samples with known weights (W_{dry}) in 10 mL of deionized water and in fetal bovine serum at 37°C. The weights of the wet samples (W_{wet}) were determined after 24 h, and the maximum uptake capacities (C_w) were calculated using equation (1). Excess solvent was removed from slab surfaces by gently pressing the samples between two sheets of absorbent paper for 10 seconds prior to weight measurement.

$$C_w = \frac{(W_{wet} - W_{dry})}{W_{dry}} \quad (1)$$

Similarly, the percentages of slab mass loss were determined by immersing dried samples with known weights (W_{initial}) in distilled water and in fetal bovine serum at 37°C for seven days. After this period, the samples were dried at 37°C for 24 h and the weight of the samples (W_{final}) was determined. The mass loss (M) was calculated in accordance with equation (2).

$$M(\%) = \left(\frac{W_{\text{initial}} - W_{\text{final}}}{W_{\text{initial}}} \right) * 100 \quad (2)$$

The tensile mechanical properties of the slabs were analyzed with a universal testing machine (Tinius Olsen, model H5K-S) employing a cell load of 20 Kgf, a gauge length of 30 mm and a crosshead speed of 10 mm/min.

The morphology of the samples was evaluated using a scanning electronic microscope (Leica, model Leo 440i) coupled to the Leo UIF series 400 software. The samples were placed on appropriate stubs and sputtered-coated with an ultrathin layer of gold (92 Å) in a coating apparatus (SC 7620 mini sputter coater).

2.2. In vivo Studies

2.2.1. Animals

Twenty-one healthy, uncastrated, crossbred (*Bos indicus* x *Bos taurus*) male bovines, aged between 18 and 20 months and having normal libido determined by tests of sexual behavior and service capability, were selected for this study. The parameters considered were copulation capability with or without guidance, flehmen reflex, licking, pelvic movements and masturbation, as described by [15]. The animals originally had no genital abnormalities which could negatively affect the copula.

2.2.2. Surgical induction of penile deviation

This study was carried out at a farm located in the state of Goiás, Brazil between September 2007 and February 2008. The experimental protocols were designed in accordance with the ethics and welfare recommendations of the Brazilian College of Animal Experimentation (COBEA) and were approved by the Committee of Ethics in Animal Experimentation of the Goiás Federal University in October 2006 (n. 073/2006).

The bulls were sedated with 2% xylazine (Calmun, Agener União Saúde

Animal S.A., São Paulo, Brazil) at 0.05 mg/kg associated with 1% acepromazine hydrochloride (Acepran, Univet S.A. Indústria Veterinária, São Paulo, Brazil) at 0.05 mg/kg, both by intravenous injection, followed by loco-regional blockade of the pudendal and hemorrhoidal nerves [16]. Physical restraint was performed in right lateral recumbency.

Thus, the penile free extremity was exposed for cleaning and antisepsis of the gland and internal preputial mucosa with polyvinylpyrrolidone iodine solution (Iodopovidona, Farmogral Ltda., Brasília, Brazil). Subsequently, the other extremity of the penis was compressed for preventive homeostasis and a 5 cm long longitudinal incision was made on the left dorsolateral surface of the penile tegument, starting 2 cm from the caudal extremity of the gland column. Then the penile apical ligament was isolated and a 2 cm long fragment was removed. The penile tegument was sutured with no. 00 chromic catgut string in a simple interrupted pattern [4, 5]. Three injections of oxytetracyclin suspension (Oxitap, Hertape Ltda., Jauatuba, Brazil) at a 20 mg/kg dose were administered intramuscularly to the animals at 48-hour intervals. Intrapreputial cleaning with 0.7% chlorexidine solution (Furanil, Vetnil Indústria e Comércio de Produtos Veterinários Ltda., Louveira, Brazil) was carried out once a day for ten consecutive days. Every three days, the penis was exposed for clinical evaluation of the wounds and also to avoid adherence. This procedure was performed using loco-regional blockade of the pudendal and hemorrhoidal nerves by administration of 1% acepromazine hydrochloride (0.1mg/kg) by intravenous route and transrectal massage of the prostate and seminal vesicle.

Forty-five days after the surgery, sexual behavior and service capability tests were done to visually assess the presence, type and degree of penile deviation. A grade based on Rabelo et al. [5] was used to determine the degree of penile deviation as mild, moderate or severe. According to this grade, the axis deviation was considered mild when the angle was between varied from 5 to 20°, moderate between 20 and 40° and severe above 40°, as shown in Figure 1.

[Insert Figure 1 here]

2.2.3. Surgical correction of penile deviation

After confirmation of the type and degree of penile deviation, the animals were randomly divided into three experimental groups of seven animals each (G1, G2 and G3), independently of the type and degree of penile deviation. Preoperative care and anesthetic protocol were similar to those previously described. After exposure of the penis, an 8 cm long longitudinal incision was made in the penile tegument in the middle third of the dorsal surface of the glans, around 1.0 cm from the caudal extremity of the gland column and ending 1.0 cm before the insertion of the internal sheath of the prepuce. After blunt dissection of the tegument, room was made to insert the implants replacing the apical ligament of the penis [9].

A sterile polypropylene mesh (Intracorp[®] prosthetic mesh, Luratex, São Paulo, SP, Brazil) was implanted under the penile albuginea of each of the G1 bulls (Figure 2a). The penile tegument was sutured with chromic catgut no. 00 in a simple interrupted pattern. The animals in the G2 group were implanted with one chitosan slab each (Figure 2b). Both biomaterials were 10 cm in length and 1 cm in width, but while the polypropylene mesh was 0.2 mm in thickness, chitosan slabs were around 4 mm. Before implantation, the slabs were hydrated in Ringer lactate solution at room temperature for 12 hours. The implants were not attached to the tunica albuginea of the penis. The animals allocated to G3, considered the control group, received the same surgical procedures as the G1 and G2 groups, except for the application of an implant (Figure 2c). In these animals, only scarification of the albuginea tunica was performed.

In all groups the procedures during the postoperative period were similar to those described for the previous stage, except for the preputial washing period, which in this case was extended to 15 days. For adhesion prevention and clinical evaluation of the surgical wound the free extremity of the penis was exposed every three days in the first month and at ten-day intervals until the end of the evaluation period, which ended two months after the implantation.

[Insert Figure 2 here]

2.2.4. Clinical evaluation

Scores based on Rabelo [17] and Rabelo et al. [18] were established for clinical evaluation of the implant sites. The intensity of inflammation was graded as 0 (absent), 1 (sensitivity to palpation and mild swelling and redness), 2 (sensitivity to palpation and moderate swelling and redness) and 3 (sensitivity to palpation and severe swelling and redness). For granulation tissue and surgical wound dehiscence, the responses were classified as 0 (absent), 1 (present within a range less than 30% of the surgical wound length), 2 (present within a range between 30% and 60%) or 3 (present within a range larger than 60%). Abscess, fistula and rejection of the implants were considered as 0 (absent) and 1 (present). At the end of the 60-day period after implantation, sexual behavior and service capability tests were performed again for bulls in all groups in order to evaluate the efficiency of the experimental protocols used for the correction of penile deviation.

2.2.5. Histology of implantation site

This stage consisted of histological evaluation of the penile tissue at the implant site. The animals were slaughtered in a slaughterhouse under federal inspection. The external genitalia was collected, packed and sent under refrigeration for histologic processing. Two cm thick fragments of the penis at the implant site were fixed in buffered 10% formalin for 48 hours. After that, the tissue sections were washed with running water for fifteen minutes and dehydrated in concentrations of ethanol increasing from 70% to absolute, followed by clarification in xylol and inclusion in histologic paraffin (Histotec, Merck KgaA, Germany). The fragments were sectioned in 5 µm thick samples in a rotary microtome and stained with hematoxylin and eosin (HE) [19].

The presence of inflammatory infiltrate, angiogenesis, giant cells, fibroblasts, eosinophils and collagen was considered for histological description. Inflammatory reaction was characterized as acute (presence of polymorphonuclear infiltration) or chronic (presence of mononuclear infiltrate). The intensity was considered mild when less than 25% of the tissue was infiltrated (observed in a 200X microscopic field), moderate between 25% and 50% and accentuated above 51%. For characterization of angiogenesis, intensity was considered mild, moderate or accentuated when blood vessels were present in an

area less than 25%, between 25%-50% and above 50% in the 200X microscopic field, respectively. Giant cells, eosinophils, fibroblasts and collagen fibrils were classified as absent or present.

2.2.6. Data analysis

The results obtained were analyzed by descriptive statistics as recommended by Steel and Torrie [20].

3. RESULTS

The results obtained for the surgical induction of penile deviation are summarized in Table 1 for animals randomly divided into three groups (G1, G2 and G3). The typical aspects of the penile deviations observed are shown in Figure 3.

[Insert Table 1 here]

[Insert Figure 3 here]

The animals showed two types of penile deviation: ventral and right lateral. Thirteen animals (62%) showed right lateral deviation. Thirty-eight percent of the population showed a mild degree of penile deviation, while 43% and 19% had moderate and severe degrees of penile deviation, respectively. Only animals with a mild deviation degree were able to copulate, but with difficulty.

When exposed to water and to fetal bovine serum at 37°C for seven days, the chitosan slabs were capable of taking up as much as 2.91 ± 0.22 grams of water per gram of dried sample and 2.57 ± 0.20 grams of fetal bovine serum per gram of sample, and mass losses in the same fluids equal to 5.84 ± 2.18 % and 39.65 ± 3.95 %, respectively. The amount of liquid taken up, regardless of type, was not too high, but degradation was significantly greater for samples in serum than for those in water. The average tensile strength of the hydrated slabs, their elongation at break and modulus were 0.16 ± 0.04 MPa, 33.80 ± 11.13 % and 0.83 ± 0.22 MPa, respectively, which characterizes the slabs as biomaterials with

relatively low mechanical resistance. The typical morphology of the dense slabs (moderately rough, but highly fractured surface; nonporous) is indicated in Figure 4.

[Insert Figure 4 here]

The clinical and histological aspects verified after implantation of the tested biomaterials in some of the animals with penile deviation and also in the control group are described as follows, while the typical visual aspects are illustrated in Figure 5.

[Insert Figure 5 here]

In general, no difficulties were experienced in the handling of the biomaterials used as implants for the correction of penile deviation. However, application of the chitosan implants was more laborious due to their smooth, slippery and brittle characteristics.

All G1 bulls showed a mild inflammatory response during the first 15 days after implantation. Thereafter, five (71.4%) animals showed grade 2 inflammation. Granulation tissue of grades 1 and 2 were observed in six (85.7%) and one (14.3%) animal, respectively. At day 24, inflammatory reaction had become worse, since a grade of 2 was observed in four (57.2%) and a grade of 3 in three (42.8%) bulls. Granulation tissue of grades 1, 2 and 3, was observed in two (28.6%), four (57.2%) and one (14.3%) bulls respectively. Grade 1 wound dehiscence, fistula and implant rejection were observed in one (14.3%) animal for each type of response. On the 30th postoperative day, five (71.4%) bulls showed implant rejection. Among these, grade 1 and 2 dehiscence was observed in two (28.6%) and three (42.8%) bulls, respectively (Figure 2). On the 45th day, no changes in these clinical parameters were observed.

In G2, grade 1 inflammatory reaction was detected in all animals on the 9th day. On day 15, inflammation remained at the same level, except in one (14.3%) animal that had a grade 2 reaction. On day 24, signs of inflammation were no longer observed. Grade 1 granulation tissue was observed in three (42.8%) and of

grade 2 in two (28.6%) bovines. Regarding the other parameters, no complications were observed. Implant integration had been completed in all animals by the end of the observation period (Figure 5).

Similarly as observed in G2, grade 1 inflammatory reaction was observed in all animals in G3. On the 15th day, five (71.4%) bulls showed this same degree of inflammation. Grade 1 granulation tissue was observed in three (42.8%) animals in this period. However, healing was complete and no changes in conditions were detected until the end of the observation period.

The sexual behavior and service capability tests were performed after recovery from surgery and indicated that independently of the type and degree of penile deviation, none of the animals had corrected or minimized penile deviation. However, libido remained unchanged in all groups.

Histological findings in G1 were characterized by the presence of severe inflammatory infiltrate in the penian tegument of seven animals (100%), moderate angiogenesis in six (85.7%) bulls and the presence of fibroblasts and collagen in all the samples collected from this region (Figure 5). No implant fragments were observed in the tunica albuginea however, on the edge of the implantation site, severe chronic inflammatory infiltrate was observed in five (71.4%) bulls. In the remaining animals (28.6%), inflammation was classified as moderate. Eosinophilic reaction was observed in six (85.7%) bovines and giant cells and fibroblasts were present in all the animals.

In G2, there was lymphocytic infiltrate in subcutaneous region in five (71.4%) samples. Of these, four (80%) were mild and one (20%) was severe. Fibroblasts and collagen could be seen in all the animals. In the same region, angiogenesis was classified as severe in four (57.1%) and moderate in three (42.9%) bulls (Figure 5). Generally, the microscopy evaluation of the tunica albuginea revealed mild chronic inflammatory infiltrate in six (85.7%) bulls. In only one (14.3%) animal no inflammatory reaction was observed. Fibroblasts, collagen and the absence of implant fragments were the main findings, except in one animal, in which a fragment of the chitosan slab was observed in the region of the albuginea tunica. However, no eosinophilic or mononuclear infiltrate was observed along this fragment.

In G3 (the control group), mild chronic inflammatory infiltrate was detected in the subcutaneous tissue and tunica albuginea. Mild angiogenesis was present in five (71.4%) bulls. In all the animals, mild tissue disorganization was observed at the scarification site, which showed a feebler appearance than normal tissue (which is usually denser). Fibroblasts and collagen were observed. Eosinophils and giant cells were not seen.

DISCUSSION

The successful induction of penile deviation through exeresis of a fragment of the penile apical ligament of the bulls proved the importance of this structure in the pathogenesis of this disease [1-4]. A higher incidence of right lateral (62%) than of ventral (38%) deviation, as observed in this study, was also previously reported for the experimental induction of penile deviation by means of a section of the apical ligament [3]. However, in their studies Rabelo et al. [5] and Rabelo et al. [6] observed that only sectioning the ligament was ineffective in surgical induction of penile deviation. The occurrence of fibroplasia after surgery in this case could be related to regeneration and functional recovery of the penile apical ligament. Removal of a portion of this structure was shown to be essential for experimental induction of the problem. Thus, under natural conditions other predisposing factors are probably associated with the pathophysiology of penile deviation.

The higher incidence of inflammation, granulation tissue, fistula and wound dehiscence in some animals during the study and the rejection and expulsion of the implant in five (71.42%) bulls in G1 by the end of the clinical observation period demonstrated that the use of polypropylene mesh as an implant option was unsuccessful. However, some positive aspects of the use of this biomaterial in other tissues, such as its adequate mechanical strength and good integration, are pointed in the literature [21, 22]. Unfortunately, in this work penile deviation it was not corrected in any of the tested animals. This fact could be explained by the inherent antigenic characteristic of the penile tissue associated with potential contamination of the internal preputial sheath, since potentially contaminated areas may exacerbate the implant inflammation and antigenicity characteristics, resulting in its rejection [23, 24].

Regarding the microscopy findings observed in G1, chronic inflammatory reaction characterized by lymphocytic infiltration and granulation tissue can be explained by the length of time of contact between the irritant material and the receptor site, as described by Mandelbaum et al. [25]. These authors note that chronic inflammation is characterized by the presence of macrophages that perform the phagocytosis of foreign bodies and induce granulation tissue formation. According to Bellon et al. [21] and Aydos et al. [26], foreign body reaction with the presence of giant cells, fibroplasia and monocytic infiltration around the mesh filaments are common findings when alternative implants such as polypropylene meshes are used. This occurrence was also described by SPENCER [27], who related lymphocytic infiltration to a specific immune response and type IV chronic hypersensitivity reaction, both indicative of rejection.

Even after implant expulsion, eosinophilic reaction was observed in the mesh's surroundings. This finding can be considered evidence that the antigenicity of the synthetic material strongly contributed to its rejection, resulting in expulsion of the mesh. According to Todd [28], eosinophils act in the remodeling stage and in the latter stages of reparation. Thus, it can be assumed that eosinophils may be related to growth factor production. Furthermore, eosinophils in mononuclear infiltrate may also indicate a possible hypersensitivity reaction that exacerbates foreign body reaction, contributing to the rejection of the implant as observed here.

Even though the implantation of chitosan slabs did not correct the penile deviation in any of the bulls in G2, complications such as rejection and expulsion of implants were not observed. The histology revealed implant degradation, since chitosan absorption occurred in all the animals without foreign body reactions, whereas no giant cells were observed. Remnants of a chitosan slab were found in only one sample. The biodegradability and biocompatibility observed in the present study are common characteristics of chitosan, as pointed out in other publications [29]. Chitosan-induced angiogenesis was previously reported, but in tectonic keratoplasty in rabbits, ranging from moderate to severe [30].

In G3, despite the presence of fibroblasts and collagen in the scarification area, there was not enough fibroplasia to correct the penile deviation. This is unlike what was observed by Silva et al. [31], who described that in some cases

this abnormality can be corrected through the scarification of the tunica albuginea and closure of the penile tegument.

An evaluation of the microscopic findings in the receptor area in G1 and G2 allows us to infer that these groups share a common characteristic. Both were able to induce the replacement of the loose connective tissue by dense connective tissue between the apical ligament and the tunica albuginea. Bento [5] and Eurides et al. [10] attributed their success in repairing penile deviation using an autologous tendon of the superficial flexor muscle to the substitution of the loose tissue by dense tissue, among other reasons. According to these authors, this event provided better integration between ligament and tunica albuginea, which resulted in correction of the deviation. Even though the polypropylene and chitosan slabs encouraged replacement of the connective tissue around the ligament, they were not effective in reestablishing the normal anatomic aspect of the bulls' penises. This fact demonstrated that other factors, besides the histological changes produced by grafting, can be associated with the correction of this abnormality.

CONCLUSION

Polypropylene meshes and chitosan slabs were shown to be ineffective for the correction of penile deviation in bulls. The chitosan slabs proved to be much less irritant to the receptor tissue than the polypropylene meshes since the inflammatory reaction was mild and eosinophil and giant cell infiltrations were not observed in histological analysis.

REFERENCES

1. Walker DF, Vaughan JJ. Bovine and equine urogenital surgery. Philadelphia: Lea & Febige;1980:276pp.
2. Ashdown RR. Functional, developmental and clinical anatomy of the bovine penis and prepuce. CAB Reviews: Perspectives in agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 2006; 1(21):29pp.
3. Eurides D, Silva M, Coelho HE, Contesini EA. Implante de borracha de silicone em pênis de bovinos. Estudo experimental. Ciência Rural, 1994; 24(3):545-550.
4. Bento RT. Implante de tendão autólogo do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos. Veterinary School, Federal University of Uberlândia, Brazil, 2005:25pp. Master's dissertation.
5. Rabelo RE, Silva LAF, Brito LAB, Moura MI, Ribeiro GHC, Vilela DD, Franco, LG, Soares, LK. Desvio peniano em bovinos mestiços (Zebu X Europeu) após lesão traumática iatrogênica no ligamento apical. Proceedings of the VII Congresso Brasileiro de Buiatria, Curitiba, Brazil, 2007.
6. Rabelo RE, Silva LAF, Brito LAB, Silva OC, Moura MI, Daleck CR, Damasceno AD. Desmotomia apical experimental em bovinos e efeitos na indução do desvio peniano. Vet. e Zootec., 2008; 15(2):312-324.
7. Mobini S, Walker DF, Crawley RR. An experimental evaluation of the response of the bull penis to carbon fibigir implants. Cornell Vet., 1982; 72(4):350-360.
8. Mobini, S.; Walker, D.F. Deviations of the penis in the bull. Compendium on continuing education for the practicing veterinarian, 1983; 5(5):280-284.
9. Silva LAF, Eurides D, Bento LRT, Silva OC, Rabelo RE, Silva MAM, Pasoal LM, Ferraz HT, Moura MI, Lopes DT, Silva EB. Implante de retalho peniano homólogo na correção cirúrgica de desvio traumático de pênis em bovinos. Proceedings of the XXXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, São Luís do Maranhão, Brazil, 2004.
10. Eurides D, Bento LRT, Silva LAF, Daleck CR. Implante de tendão autógeno do músculo flexor superficial dos dedos no reparo de desvio do pênis de bovinos. Braz. J. Vet. Res. Ani. Sci., 2007; 44(6):415-421.
11. Paul W, Sharma CP. Chitosan and alginate wound dressings: a short review. Trends Biomater. Artif. Organs, 2004; 18(1):18-23.

12. Dinsmore RC, Calton WCJr, Harvey SB, Blaney MW. Prevention of adhesions to polypropylene mesh in a traumatized bowel model. *J. Am. Coll. Surg.*, 2000; 191(2):131-136.
- 13; Mazzini DL, Mantovani IM. Fechamento da parede abdominal com afastamento parcial das bordas da aponeurose utilizando sobreposição com telas de vicryl e marlex em ratos. *Acta Cir. Bras.*, 1999; 14:28-34.
14. Rodrigues AP, Sanchez EMS, Costa AC, Moraes AM. The influence of preparation conditions on the characteristics of chitosan-alginate dressings for skin lesions. *J. Appl. Polym. Sci.*, 2008; 109(4):2703–2710.
15. Parkinson TJ. Evaluation of fertility and infertility in natural service bulls. *Vet. J.*, 2004; 168(3):215-229.
16. Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA (Eds.). *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia* (4th ed.), Blackwell Publishing, 2007, 1096pp.
17. Rabelo RE. Emprego do centro tendíneo diafragmático homólogo conservado em glicerina a 98% e em glutaraldeído a 4% como implante para hernioplastias umbilicais recidivantes em bovinos. *Veterinary School, Federal University of Goiás, Brazil*, 2003:72pp. Master's dissertation.
18. Rabelo RE, Sant'ana FJF, Paulo NM, Romani AF, Silva LAF, Viu MAO, Alves CB, Lima CRO, Silva OC. Emprego do compósito látex, poliamida e polilisina a 0,1% na correção cirúrgica de hérnias umbilicais recidivantes em bovinos leiteiros. *Acta Sci. Vet.*, 2005; 33(2): 169-175.
19. Luna LG (Ed.). *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of pathology* (3rd ed.), McGraw-Hill, New York, 1968, 258pp.
20. Steel RGD, Torrie JH. *Principles and procedures of statistics: a biometrical approach*, McGraw Hill, New York, 1980, 481pp.
21. Bellón JM, Buján J, Contreras LA, Hernando A, Jurado F. Macrophage response to experimental implantation of polypropylene prosthesis. *Eur. Surg. Res.*, 1994; 26:46-53.
22. Ratner BD, Bryant SJ. Biomaterials: where we have been and where we are going. *Annu. Rev. Biomed. Eng.*, 2004; 6:41-75.
23. Richa RVR. Nuestra experiencia em glicerina em el tratamiento de las grandes hérnias ventrales. *Revista Médica*, 1987; 19(2):109-117.

24. Babensee JE, Anderson JM, McIntire LV, Mikos AG. Host response to tissue engineered devices. *Adv. Drug Deliver. Rev.*, 1998; 33(1):111-139.
25. Mandelbaum SH, Santis EP, Mandelbaum MHS. Cicatrization: current concepts and auxiliary resources - Part I. *An. Bras. Dermatol.*, 2003; 78(4), 393-408.
26. Aydos R, Silva IS, Goldenberg S, Goldenberg A, Simões MJ, Takita LC, Nigro AJT Estudo comparativo do efeito das telas de politetrafluoroetileno expandido e de polipropileno, colocadas por laparoscopia, em hérnias ventrais produzidas em coelhos. *Acta Cir. Bras.* [online], 1999; 14(2).
27. Spencer WH (Ed.). *Ophthalmic pathology: an atlas and textbook*. Saunders, Philadelphia, 1985; v.1, 547pp.
28. Todd R, Donoff BR, Chiang T, Chou MY, Elovic A, Gallagher GT Wong DT. The eosinophil as a cellular source of transforming growth factor alpha in healing cutaneous wounds. *Am. J. Pathol.*, 1991, 138(6):1307-1313.
29. Harish Prashanth KV, Tharanathan RN. Chitin/chitosan: modifications and their unlimited application potential - an overview. *Trends Food Sci. Tech.*, 2007; 18(3):117-131.
30. Rücker M, Laschke MW, Junker D, Carvalho C, Schramm A, Mülhaupt R, Gellrich NC, Menger MD. Angiogenic and inflammatory response to biodegradable scaffolds in dorsal skinfold chambers of mice. *Biomaterials*, 2006; 27(29):5027-5038.
31. Silva LAF, Rabelo RE, Barbosa VT, Soares LK, Coelho CMM, Lima CRO, Silva DFF, Lima IR, Martins LR. Fibrose pós-cirúrgica na correção de desvio traumático de pênis em bovinos. *Proceedings of the Semana Científica de Medicina Veterinária, Uberlândia, Brazil*, 2006.

PAPER ANNEX (FIGURES AND TABLES)

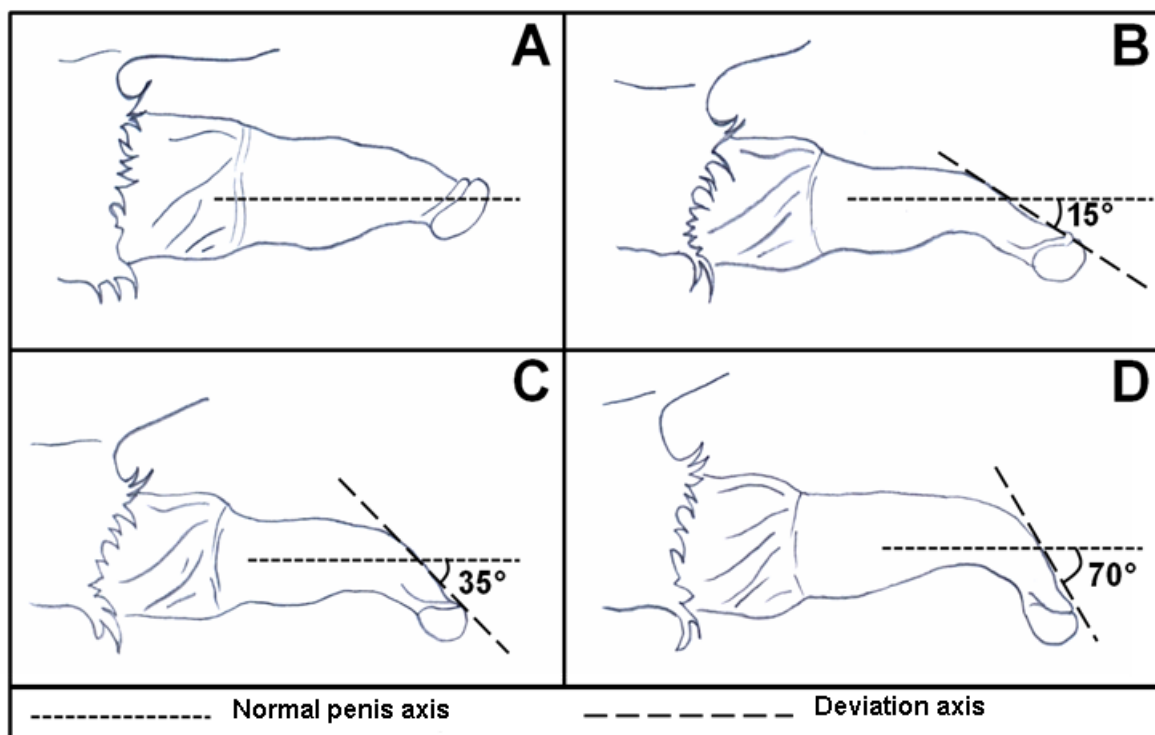


FIGURE 1 - Scheme of different degrees of ventral penile deviation (PD) of male bovines. A) normal penis; B) mild deviation ($PD < 20^\circ$); C) moderate deviation ($20^\circ < PD < 40^\circ$); D) severe deviation ($PD > 40^\circ$).



FIGURE 2 - Correction of penile deviation in bulls: A) application of polypropylene mesh; B) application of chitosan slab; and C) control (no implant used).



FIGURE 3 - Typical aspects of type and degree of penile deviation in bulls: A) a normal penis and B) mild, C) moderate and D) severe ventral penile deviations.

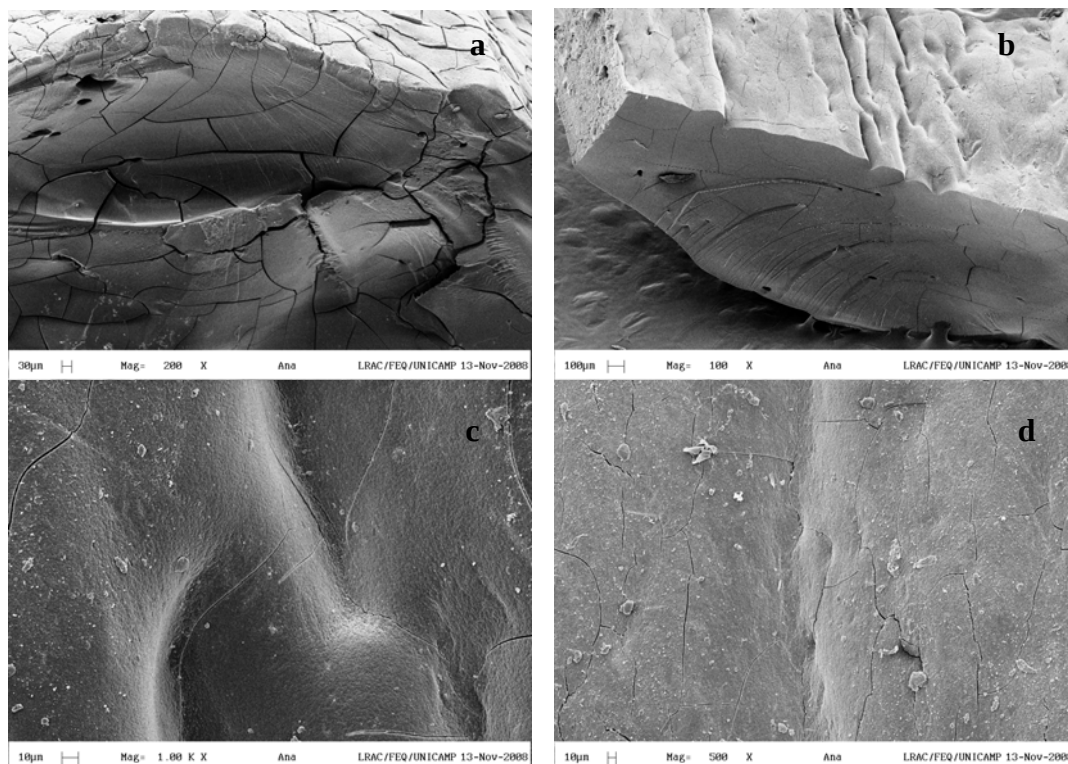


FIGURE 4 - Cross section of chitosan slabs: (A) 200X magnification and (B) 100X magnification. Surface of chitosan slabs: (C) 1.000X magnification and (D) 500X magnification.

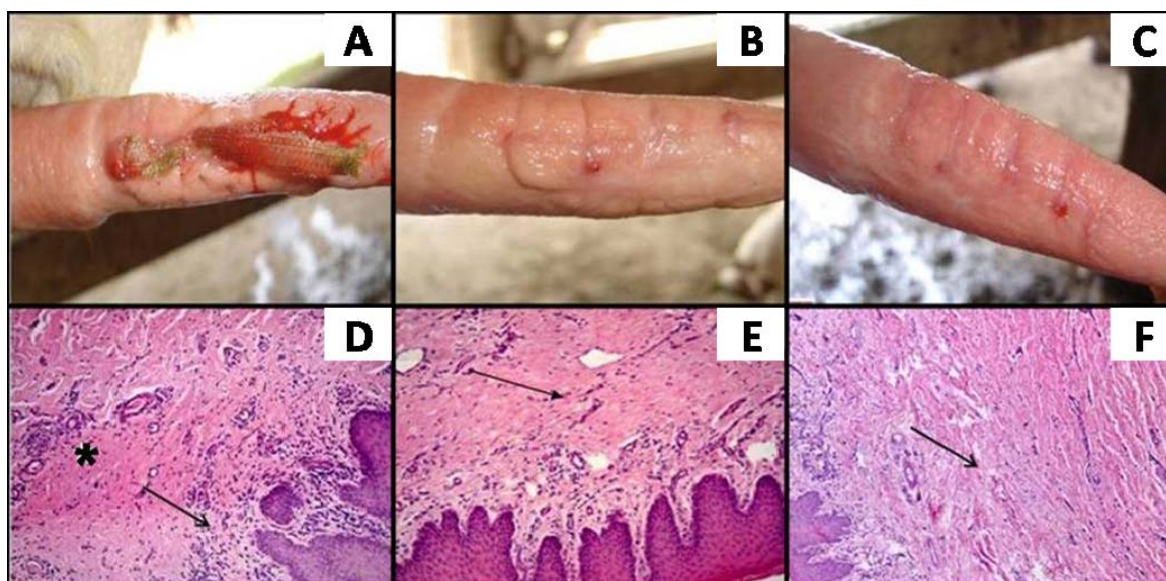


FIGURE 5 - Typical clinical and histological characteristics 45 days after the procedure to correct penile deviation in the bulls. Aspect of the penis after: A) application of polypropylene mesh and B) application of chitosan slab and C) control (no implant used). Microscopy examination (100X) of implantation sites with HE in bulls showing: D) severe, E) moderate and F) absent lymphoplasmocitary infiltration (arrow). Collagen and angiogenesis are present to varying degrees (asterisk) (HE, 100X).

TABLE 1 - Types and degrees of deviation observed 45 days after surgically inducing penile deviations in bulls (n = 21).

Group	Number of animals with the specified deviations				
	Type of deviation		Degree of deviation		
	Ventral	Right lateral	Mild	Moderate	Severe
G1	4	3	1	4	2
G2	6	1	3	3	1
G3	3	4	4	2	1

CAPÍTULO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a realização deste trabalho e nas ocasiões vivenciadas em nossa experiência profissional, observamos que o impacto econômico decorrente dos processos mórbidos que acometem o aparelho reprodutor de touros nos diferentes tipos de criatório mostrou-se relevante, sendo as enfermidades muitas vezes responsáveis pelo descarte prematuro de reprodutores de alto valor zootécnico.

Na análise dos questionários aplicados, visitas às propriedades e avaliação clínica dos touros enfermos foi possível obter informações epidemiológicas de importância indiscutível, não apenas com relação ao desvio prematuro do pênis, como de outros processos patológicos que acometem os órgãos genitais do touro, tanto do ponto de vista da aplicação prática quanto científico. Os dados catalogados, principalmente nos aspectos relacionados à idade dos animais, padrão racial e morfológico, manejo adotado nas propriedades, tipos de pastagens e o comportamento intrínseco dos touros, permitiram inferir apontamentos quanto à possível etiopatogenia de algumas enfermidades, casuísticas e decisão do produtor, que variavam desde a adoção de métodos empíricos de tratamento, até o descarte prematuro do animal.

Apesar dos biomateriais avaliados nesta pesquisa não possibilitarem a correção do desvio prematuro do pênis do touro, pôde-se constatar que pesquisas de base, direcionadas para o desenvolvimento de novos biomateriais, como filmes e membranas de quitosana, têm contribuído significativamente na cura de muitas enfermidades. Quanto à sua aplicação como implante, ficou evidenciado que este material possui características positivas, uma vez que, considerando o desafio da contaminação em virtude da localização e característica anatômica, observou-se permanência do biomaterial no sítio de implantação, embora sem desenvolver fibroplasia suficiente para corrigir o desvio peniano.

Neste sentido, é importante que médicos veterinários, reais formadores de opinião, desempenhem ações no sentido de discutir questões de interesse econômico, social e sanitário, mas que levem aos proprietários, informações científicas e alternativas de tratamento de baixo custo para os touros enfermos, propiciando meios para que animais, possuidores de elevado mérito genético,

possam desenvolver de forma plena seu potencial produtivo, permitindo aos proprietários rurais um retorno financeiro garantido de seus investimentos.

Embora o desvio prematuro do pênis do touro não tenha merecido até recentemente, por parte dos pesquisadores, e em especial no Brasil, uma atenção destacada entre as enfermidades que acometem o aparelho reprodutor, seria interessante, sob o ponto de vista da investigação científica, que maior número de pesquisas fosse desenvolvido sobre o assunto com o objetivo de aprofundar os conhecimentos acerca de sua etiopatogenia e, principalmente, sobre a utilização de diferentes biomateriais como alternativas para o tratamento dessa enfermidade.

Finalmente, torna-se imperativo que a divulgação de resultados de pesquisas desenvolvidas nas Universidades, aliada às experiências retiradas no campo, proporcione à extensão rural um melhor aproveitamento desses conhecimentos, em prol do bem-estar e da saúde dos animais.

ANEXOS

Universidade Federal de Goiás
Escola de Veterinária
Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal

CURSO DE DOUTORADO

TEMA: “**DESVIO TRAUMÁTICO DE PÊNIS EM BOVINOS: CORREÇÃO CIRÚRGICA EMPREGANDO DIFERENTES IMPLANTES**”

Data:

Proprietário:

Fazenda:

Município:.....

Endereço:

Telefone:

Responsável pela realização do questionário:

Questionário respondido por:

Nome:.....

Função que exerce na propriedade:.....

CARACTERÍSTICA DO DADO:

☐ Arquivo de registro de controle zootécnico

☐ Informação pessoal

CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

1.TIPO DE EXPLORAÇÃO

1.1. Leite ☐ Carne ☐ Misto ☐

1.2. Raças N° animais

1.2.1. _____/_____

1.2.2. _____/_____

1.2.3. _____/_____

1.2.4. _____/_____

1.2.5. Total de animais: _____

FAIXA ETÁRIA DOS ANIMAIS

1. Entre 0 e 12 MESES : _____

2. Entre 13 a 24 meses: _____

3. Entre 25 a 36 meses: _____

4. Entre 37 a 48 meses: _____

5. Entre 49 a 60 meses: _____

6. Entre 61 a 72 meses: _____

7. Acima de 73 meses: _____

2.REGIME DE EXPLORAÇÃO

2.1. Extensivo ☐ Semi-extensivo ☐ Confinamento ☐

3.TAMANHO DA PROPRIEDADE

3.1. Área total da propriedade:_____ha

3.2. Área destinada à lavoura: _____ha

3.3. Área ocupada pelos animais:

3.3.1. Bovinos : _____ha

3.3.2. Outras espécies animais:_____ha

3.4. Outras atividades:_____ha

4.TEMPO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA:_____

5. TOPOGRAFIA DA PROPRIEDADE

5.1. Acidentado ☐

5.2. Plano ☐

5.3. Outros ☐_____

6. TIPOS DE SOLO

6.1. Pedregoso ☐

6.2. Argiloso ☐

6.3. Arenoso ☐

6.4. Várzea ☐

6.5. Outros ☐_____

7. TIPO DE AGUADA

7.1. Bebedouro ☐

7.4. Cacimba ☐

7.2. Água Corrente ☐

7.5 Outros ☐_____

7.3. Represa ☐

8. TIPO DE PASTAGEM PREDOMINANTE: _____

9. SITUAÇÃO PRIMÁRIA DA PASTAGEM

9.1. Cerrado ☐

9.2. Mato ☐

9.3. Capão seco ☐

9.4. Outros ☐ _____

10. APÓS DESMATAMENTO

10.1. Cultivo de lavoura:

Sim ☐ Não ☐

Qual? _____

10.2. Formação da pastagem ☐

Qual? _____

11. SITUAÇÃO ATUAL DA PASTAGEM

11.1. Limpa ☐

11.2. Recém batida ☐

11.3. Suja ☐

11.4. Outros ☐

12. FAZ CORREÇÃO DO SOLO

12.1. Sim ☐ Não ☐

12.2. Adubação química ☐

12.3. Adubação orgânica ☐

12.4. Aplicação de calcário ☐

12.5. Outros ☐ _____

CARACTERIZAÇÃO DO REBANHO

1. ORIGEM DO REBANHO

- 1.1. Nascido na propriedade ☐
- 1.2. Compra ☐
- 1.3. Compra somente reprodutores ☐
- 1.4. Compra somente novilhas ☐
- 1.5. Compra somente novilhos ☐
- 1.6. Outros ☐ _____

2. REBANHO

- 2.1. Puro ☐
- 2.2. Cruzado ☐
- 2.3. Mestiço ☐
- 2.4. Outros ☐ _____

MANEJO REPRODUTIVO

1. Monta natural ☐
2. Estação de monta ☐
3. Inseminação artificial ☐
4. Transferência de embrião ☐
5. Outros: _____

ALIMENTAÇÃO

1. TIPO DE SUPLEMENTAÇÃO MINERAL

- 1.1. Sal branco ☐
- 1.2. Sal com uréia ☐

- 1.3. Sal com farinha de ossos ☐
- 1.4. Industrializado ☐
- 1.5. Preparado na fazenda ☐
- 1.6. Outros ☐ _____

2. FREQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO

Categoria animal: _____

- 2.1. Contínuo ☐
- 2.2. Restrito à época seca ☐
- 2.3. Restrito à época chuvosa ☐
- 2.4. Outros ☐ _____

3. TIPO DE FORNECIMENTO

- 3.1. Cocho coberto ☐
- 3.2. Cocho descoberto ☐
- 3.3. Proporção/cocho/piquete/pasto: _____

4. FORNECIMENTO DE SUPLEMENTAÇÃO

Categoria animal: _____

- 4.1. Silagem ☐ 4.2. Feno ☐ 4.3. Capim triturado ☐ 4.4. Outros ☐

5. PRODUTO USADO NA SUPLEMENTAÇÃO: _____

MANEJO SANITÁRIO

1. PRINCIPAIS VACINAS APLICADAS

- 1.1. Aftosa ☐
- 1.2. Brucelose ☐
- 1.3. Botulismo ☐
- 1.4. Carbúnculo Sintomático ☐
- 1.5. Enterotoxemia ☐
- 1.6. Leptospirose ☐
- 1.7. Anti-rábica ☐
- 1.8. Paratifo ☐
- 1.9. Outras ☐ _____

ASSISTÊNCIA VETERINÁRIA

Sim ☐ Não ☐

1.FREQUENCIA

Semanal ☐ Quinzenal ☐ Mensal ☐ Esporádica ☐

Obs.: _____

2. TIPO DE ASSSISTÊNCIA

☐ Veterinário de cooperativa ☐ Veterinário autônomo ☐ Outro

ASPECTOS ESPECÍFICOS: APARELHO REPRODUTOR

Característica do dado:

☐ Arquivo registrado em controle zootécnico

☐ Informação pessoal

1. OCORRÊNCIA DE BOVINOS PORTADORES DE LESÕES NO APARELHO REPRODUTOR (Últimos cinco anos)

1.1. Número total de casos registrados até o momento: _____

1.2. Número de casos atuais: _____

1.3. Ano em que ocorreu o primeiro caso: _____

2. ESTAS LESÕES SÃO OBSERVADAS EM QUE MOMENTO?

() Por ocasião do exame andrológico () No momento da cópula () Observação de rotina

3. QUAIS OS LOCAIS ANATÔMICOS ONDE AS LESÕES MAIS COMUMENTE SÃO OBSERVADAS?

() Prepúcio () Pênis () Testículos/Escroto

4. QUAL O SINAL CLÍNICO OBSERVADO NO ANIMAL PORTADOR DA REFERIDA LESÃO?

Prepúcio: () Inchaço () Dificuldade ao urinar () Não exposição do pênis ()

Exposição permanente () Feridas e lacerações () Vermelhidão () Secreção

Pênis: () Desvio lateral () Desvio ventral () Desvio em S () Persistência de

Frênulo () Pênis curto/infantil () Tumores () Fístulas traumáticas ()

Aumento de volume na base do pênis () Vermelhidão () Secreção

Testículos: () Monorquida () Hipoplasia testicular () Orquite () Lesão cutânea

() Tumores () Criptorquida

5. ANALISANDO OS SINAIS ACIMA DESCRITOS, QUAIS OS NOMES DENOMINADOS PARA AS REFERIDAS ENFERMIDADES QUE AFETAM OU JÁ AFETARAM O APARELHO REPRODUTOR DO MACHO BOVINO.

6. RELAÇÃO DE PARENTESCO ENTRE OS ANIMAIS AFETADOS

6.1. Sim ☐ Não ☐ Não sabe informar ☐

6.2. Em que grau? _____

7. PERÍODO DO ANO EM QUE ESTAS LESÕES SÃO MAIS COMUMENTE OBSERVADAS

() Início da estação de monta () Término da estação de monta () Metade da estação de monta () Independente de época

8. COMPORTAMENTO OBSERVADO EM UM ANIMAL PORTADOR DE UMA LESÃO NO APARELHO REPRODUTOR

() Perda da libido () Inabilidade de copular () Perda de peso () Óbito
() alteração movimentação/marcha () Alteração na postura () Mudança de temperamento

9 PREJUÍZO CONSIDERADO MAIS SIGNIFICATIVO

☐ Aumento do intervalo entre parto ☐ Queda de prenhes ☐ Repetição cio
☐ Outros _____

10. IDADE MAIS ACOMETIDA

10.1. Até 12 meses ☐

10.2. Mais que 12 meses ☐

10.3. Entre treze a 36 meses ☐

10.4. Entre 36 e 72 meses ☐

10.5. Entre 72 a 96 meses ☐

10.6. Acima de 96 meses ☐

11. RAÇAS MAIS ACOMETIDAS

12. FORMA DE TRATAMENTO

12.1. Cirúrgico ☐

12.2. Medicamentoso ☐

Qual

produto? _____

13. CASOS DE RECUPERAÇÃO (CURA) EXPONTÂNEA

☐ Sim ☐ Não

14. QUAL É A CONDUTA DO PROPRIETÁRIO IMEDIATAMENTE APÓS IDENTIFICAR O PROBLEMA

14.1. Descarte ☐

14.2. Tratamento sem orientação técnica ☐

14.3. Assistência profissional ☐