



ISSN 2763-955X

Volume III - 2021

CLÍNICA CIRÚRGICA



Associação Brasileira  
de Buiatria

# CIRURGIAS DE CABEÇA EM RUMINANTES

SURGERIES OF THE RUMINANTS' HEAD

Geane Maciel Pagliosa<sup>1</sup> 



## RESUMO

**1** Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina, Palotina, Paraná, Brasil.

 Autor para correspondência:  
geanepagliosa@ufpr.br

**Revista Brasileira de Buiatria**  
Clínica Cirúrgica,  
Volume 3, Número 1, 2021

ISSN 2763-955X

DOI:10.4322/2763-955X.2021.017



Associação Brasileira  
de Buiatria

A cabeça é uma região de anatomia complexa, ricamente inervada e vascularizada, que abriga órgãos dos sentidos e ramos calibrosos de nervos cranianos. Devido a estas características, as cirurgias nessa região normalmente são cruentas, com alto nível de dor e com potencial desenvolvimento de complicações. As cirurgias de cabeça em ruminantes estão entre as mais praticadas na Buiatria, especialmente em condições de campo, e compreendem principalmente as descornas, procedimentos oftálmicos e, em menor prevalência, as abordagens em cavidade nasal e seios paranasais. O objetivo desta revisão é descrever as cirurgias mais praticadas e suas indicações, com detalhamento da anatomia relevante e das técnicas anestésicas e cirúrgicas visando um procedimento seguro, com menor risco de complicações e dentro dos princípios éticos e de bem-estar animal.

**Palavras-chave:** bovinos, caprinos, descorna, enucleação, trepanação.

## ABSTRACT

The head has complex anatomy, vascularization and innervation, housing many sense organs and thick branches of cranial nerves. Due to these particularities, the surgical procedures in this region are normally bloody, painful and have potential to complications appearance. The surgeries of head are among the most performed in Buiatric practices, especially in field conditions, comprising mainly dehorning, ocular surgeries and, with lower prevalence, the nasal cavity and paranasal sinus procedures. This review aim to describe the most prevalent head surgeries, focusing to discuss how to perform them with less risk of complications, and concerned with the animal ethics and welfare principles.

**Keywords:** bovine, caprine, dehorning, enucleation, trephination.



# INTRODUÇÃO

A cabeça é sede de abordagens cirúrgicas comumente praticadas em ruminantes<sup>1</sup>. A descorna é o procedimento mais realizado, indicado para diminuir atritos sociais e facilitar o manejo de animais com aptidão leiteira<sup>2-4</sup> e em caso de fraturas<sup>5-7</sup>. As cirurgias oftálmicas também são prevalentes e, em sua maioria são para o tratamento de lesões oculares graves e neoplasias, com maior prevalência para o carcinoma de células escamosas (CEE)<sup>1,8</sup> (Figura 1).

As abordagens em cavidade nasal e seios paranasais são menos frequentes, sendo as sinusites secundárias à descorna, neoplasias, cistos ou larvas de parasitas as indicações cirúrgicas mais comuns<sup>9</sup>.

A cabeça é uma região de anatomia complexa,

que abriga o cérebro, órgãos dos sentidos, uma rica rede vascular e nervos periféricos desenvolvidos já ao nascimento, o que acarreta risco potencial de complicações mesmo na descorna de animais jovens (Figura 2) e adultos (Figura 3), o que deveria fazer este procedimento ser menos banalizado no manejo geral do rebanho. De um modo geral, as cirurgias de cabeça são cruentes, com nível elevado de dor e com potencial risco de complicações, o que torna imperativo o conhecimento sobre as particularidades cirúrgicas da região.

Este artigo de revisão tem o objetivo de descrever as principais cirurgias de cabeça em ruminantes, destacando suas principais indicações, a anatomia relevante e as técnicas anestésicas e cirúrgicas de descornas, cirurgias oftálmicas, de cavidade nasal e seios paranasais.



Figura 1. Afecções cirúrgicas oculares comuns em ruminantes. (A e B) Panoftalmite com infecção severa em ovinos e (C) bovino. (D) Carcinoma de células escamosas em bovino.

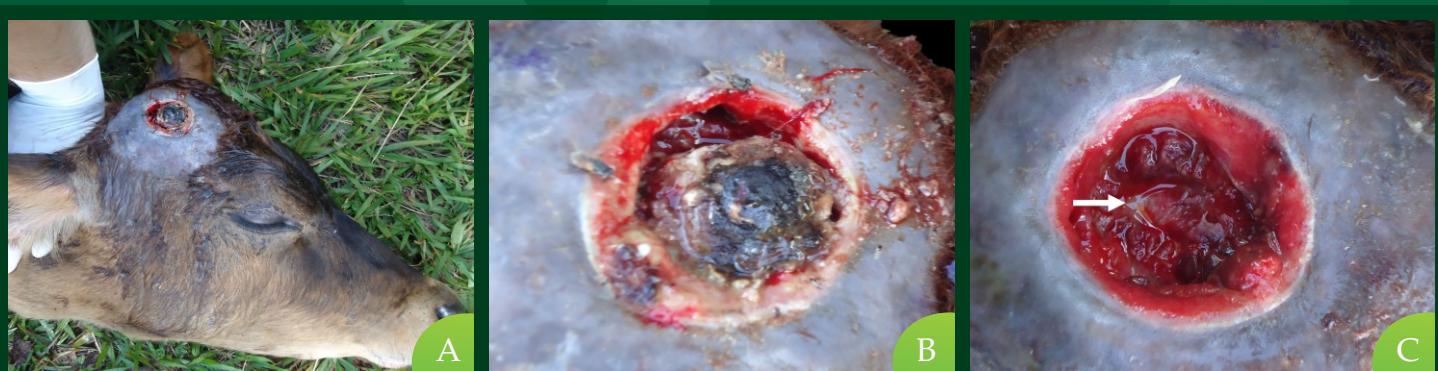


Figura 2. Bezerro de 52 dias de idade submetido a descorna térmica há sete dias. (A) Bezerro que apresentou anorexia, apatia, diarreia e pneumonia em consequência de infecção e (B) necrose de ferida extensa com produção de exsudato purulento, consequência de aplicação de ferro incandescente por tempo e pressão excessivos, atingindo tecidos profundos, (C) causando osteite (seta branca) do osso frontal, evidenciada após a limpeza da ferida. O paciente recuperou-se, mas teve um desenvolvimento inferior em relação aos demais animais da propriedade.



Figura 3. Vaca de três anos de idade e sete meses de gestação, que morreu em consequência de encefalite infecciosa, após descorna realizada por um prático há quatro meses, devido fratura do corno esquerdo. (A) Animal com emagrecimento progressivo pós procedimento, (B) deiscência de sutura e desenvolvimento de infecção severa e (C) secreção purulenta fétida, necrose de pele, subcutâneo e osteíte necrótica do osso frontal com contato direto com o encéfalo.

## DESCORNA

### ■ Anatomia e fisiologia do corno

O corno é uma estrutura tegumentar especializada composta externamente por uma epiderme densamente queratinizada e por um núcleo central ósseo que se projeta do processo cornual do osso frontal<sup>10</sup>. Em animais adultos, o corno tem função de defesa contra predadores, de relações de dominância na hierarquia social, de atrativo sexual e de termorregulação<sup>11,12</sup>.

O desenvolvimento do corno ocorre sob influência genética a partir do tegumento e hipoderme que recobrem o processo cornual<sup>13,14</sup>. Este local inicia sua diferenciação no início da vida fetal e, próximo ao nascimento, caracteriza-se pela presença de queratinóцитos maduros e terminações nervosas espessas, diferente do tegumento facial adjacente<sup>13</sup>. No neonato, esta região pode ser identificada por uma pequena elevação cutânea com menor densidade pilosa e epiderme espessa<sup>14</sup>. O processo cornual, nesta fase, é apenas uma discreta elevação óssea localizada na região latero-caudal do osso frontal, não fusionada à pele<sup>15</sup>.

O crescimento do corno ocorre a partir do nascimento<sup>11</sup>. A queratina que compõe o revestimento externo é formada na camada de células basais da epi-

derme, a exemplo de outros locais da pele. O núcleo ósseo inicia seu desenvolvimento em um centro de ossificação localizado na derme e hipoderme com um tecido subcutâneo calcificado sem formação de cartilagem que, no sexto mês de vida,融合se ao processo cornual do osso frontal estimulando este local a um crescimento ósseo externo para o interior do estojo cárneo do corno em crescimento<sup>12</sup>. Simultaneamente, o periosteio do núcleo ósseo em desenvolvimento se fusiona à derme e a mucosa do seio frontal migra para o processo cornual, iniciando o processo de pneumatização do osso cornual, que ocorre em toda sua extensão, menos no ápice<sup>14</sup>. O crescimento ósseo é interrompido após a maturidade, mas o crescimento do estojo cárneo permanece por toda a vida do ruminante, sendo influenciado, principalmente, pelo estado nutricional e pregnhez<sup>14,15</sup>.

No animal adulto, a estrutura anatômica do corno é constituída externamente por uma epiderme altamente queratinizada, uma derme firmemente aderida ao periosteio e, internamente, um osso pneumático com comunicação direta ao seio frontal. A vascularização é feita pela artéria e veia cornuais e a drenagem linfática pelos linfonodos parotídeos<sup>14,15</sup>. A inervação será detalhada na descrição da anestesia.



## ■ Anestesia para descorna

A contenção física associada à anestesia loco-regional é uma diretriz comumente recomendada para descorna de bovinos adultos, sendo a contenção química orientada para animais mais reativos<sup>1,5,16-18</sup>. No entanto, o uso de sedativos, mesmo em animais de temperamento dócil, diminui o estresse naturalmente gerado durante o procedimento, refletindo em melhor manejo pós-operatório e menor chance de complicações neste período<sup>19</sup>. O cloridrato de xilazina a 2% nas doses de 0,01 a 0,05 mg/Kg causa sedação sem decúbito e de 0,1 a 0,2 mg/Kg decúbito e hipnose, devendo-se optar pelas doses mais baixas quando a via de escolha é a intravenosa (IV), independente do efeito desejado<sup>20</sup>. O tempo médio de ação dependerá da dose e via escolhidos, variando entre 20 e 30 minutos<sup>20</sup>. No entanto, é preciso salientar que a sedação demanda jejum de 24 a 48 horas e que os efeitos colaterais do cloridrato de xilazina são dose-dependentes, devendo-se tomar as medidas preventivas adequadas para minimizá-los<sup>16</sup>.

Protocolos utilizando sedativos e opióides associados ou não a agentes dissociativos para anestesia total intravenosa, também podem ser uma opção para descornas de animais adultos em condições de campo<sup>20</sup>. Em pequenos ruminantes, especialmente caprinos, o uso de sedação profunda ou anestesia geral é recomendado em todos os casos devido ao temperamento mais reativo e ao risco de choque neurogênico<sup>7,21</sup>.

Independente do uso ou não de contenção química, a anestesia loco-regional deve ser utilizada. O corno é inervado principalmente pelo nervo cornual, um ramo do nervo zigomático-temporal, oriundo do nervo trigêmeo. O nervo cornual emerge da região posterior do globo ocular, sob uma espessa camada de gordura, e se dirige à base do corno, onde está recoberto apenas pela pele e musculatura frontal (Figura 4A). Os nervos supraorbital e infratrocLEAR, em seu local de passagem pelo seio frontal e o nervo cervical II, também

inervam a região<sup>14</sup>. As técnicas anestésicas para bloqueio desses nervos diferem em bovinos e pequenos ruminantes.

Em bovinos, o bloqueio do nervo cornual é feito no centro da fossa temporal, entre o canto lateral do olho e a base do corno com cloridrato de lidocaína a 2% com ou sem vasoconstritor ou cloridrato de bupivacaína a 0,5%<sup>17,22,23</sup>. Variações desta técnica com a agulha posicionada mais próxima da crista frontal<sup>5,18,19,24</sup> ou do arco zigomático<sup>25</sup> também são encontradas na literatura (Figura 4B). Em animais adultos, utiliza-se um volume de 5 a 10 ml de anestésico local a uma profundidade média de 1,0 cm ou, para touros de porte grande, 2,5 cm<sup>24</sup>. Infiltrações em profundidades maiores resultarão em falha no bloqueio do nervo, que é superficial, com consequente depósito do anestésico na aponeurose da musculatura temporal<sup>22</sup>. Em touros grandes também se recomenda uma anestesia adicional 1 cm atrás da primeira, para dessensibilizar a divisão posterior do nervo cornual<sup>24</sup>. Além do bloqueio do nervo cornual, deve-se realizar uma anestesia infiltrativa (local) em toda a circunferência da base do corno para dessensibilizar os ramos dos nervos cervical II e infratrocLEAR<sup>22,24</sup>.

Para descorna de bezerros, pode-se realizar o bloqueio do nervo cornual com a mesma técnica descrita acima<sup>5,23</sup>. A agulha pode ser posicionada a 0,5 cm de profundidade e o volume de anestésico local pode ser de 1 ou 3 ml para bezerros com idade de até sessenta ou 180 dias, respectivamente. Nestes, também uma anestesia infiltrativa na base do corno deve ser praticada. Para animais acima de seis meses pode-se utilizar as mesmas diretrizes relacionadas ao volume e posicionamento de agulha de animais adultos<sup>26</sup>.

Em pequenos ruminantes o bloqueio do nervo cornual é feito na região posterior da órbita, imediatamente atrás da borda caudal do processo frontal do osso zigomático, a 1 e 1,5 cm de profundidade da borda cutânea (Figura 5). O nervo infratrocLEAR também necessita ser individualmente dessensibilizado, pois emite vários ramos para o corno<sup>22</sup>. Seu bloqueio é

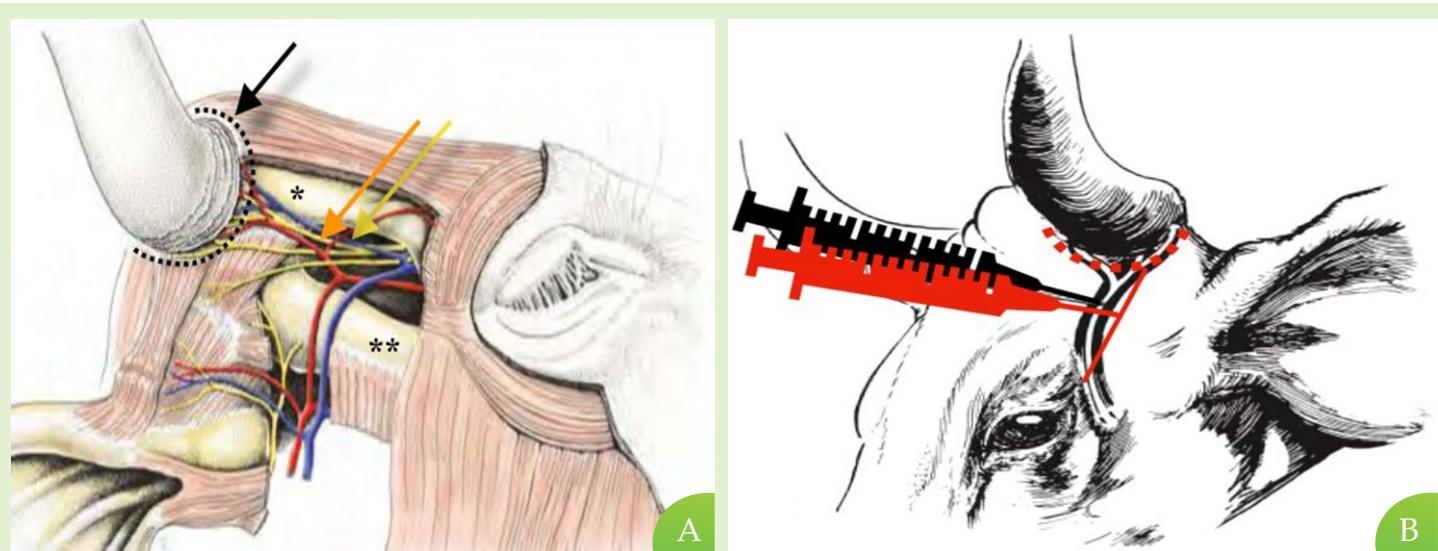


Figura 4: Regiões para realização de anestesia loco-regional para descorna em bovino. (A) Região anatômica de emergência do nervo cornual de bovinos (linha amarela) na fossa temporal entre a crista frontal (\*) e o arco zigomático (\*\*) e regiões de anestesia no centro da fossa (seta amarela) e na região de divergência 1 cm posterior (seta laranja, utilizada para bovinos grandes). A seta preta e a linha serrilhada na base do corno mostram o local de anestesia infiltrativa necessária para anestesiar ramos de outros nervos que também inervam a região (Fonte: adaptado de König e Liebich<sup>14</sup>). (B) Variação da técnica entre autores posicionando a agulha mais próxima da crista frontal (seringa preta) ou mais no centro da fossa temporal (seringa vermelha). A linha vermelha serrilhada corresponde à anestesia infiltrativa que precisa ser praticada em todo o diâmetro da base do corno (Fonte: adaptado de Clarke et al.<sup>24</sup>)

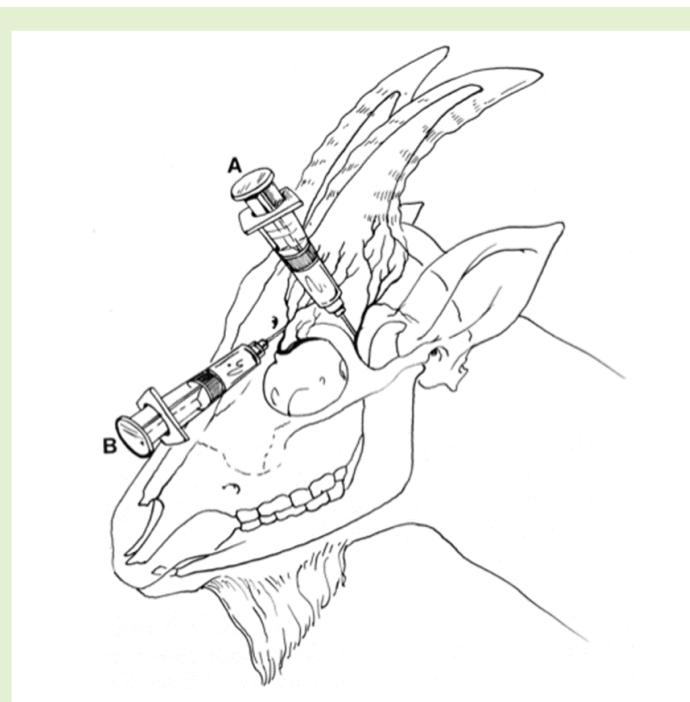


Figura 5. Anestesia para descorna em caprinos. (A) Nervo cornual, na região imediatamente posterior ao processo frontal do osso zigomático e (B) nervo infratroclear na região dorso-medial da órbita. Anestesia infiltrativa em toda a circunferência da base do corno também é necessária (Fonte: Skarda<sup>22</sup>).

feito na região dorso-medial da órbita, a uma profundidade de 0,5 cm da borda cutânea, de onde emerge, podendo ser palpado em alguns animais. Um volume de 2 ml de cloridrato de lidocaína a 2% sem vasoconstritor deve ser utilizado em cada ponto<sup>24</sup>. Assim como em bovinos, recomenda-se, ainda, uma anestesia infiltrativa em toda a circunferência da base do corno<sup>7</sup>. É importante não se exceder o volume total de lidocaína correspondente à dose tóxica de 4 e 6 mg/Kg para animais jovens e adultos, respectivamente<sup>24</sup>. A mesma técnica anestésica praticada em adultos é recomendada para descorna de animais jovens<sup>5</sup>.

## ■ Descorna em animais jovens

No Brasil, a descorna de animais jovens é também chamada de “amochamento”<sup>27-29</sup>, o equivalente a expressão *disbudding* em inglês<sup>30,31</sup>. Como o termo descorna também pode ser empregado<sup>5</sup>, neste artigo optou-se por esta expressão para referir-se também a



esses animais.

A técnica de descorna em animais jovens varia de acordo com a idade e tamanho do corno em desenvolvimento, podendo ser química ou térmica<sup>5</sup>. A descorna química é realizada principalmente com pomadas à base de hidróxido de sódio e cálcio. O hidróxido de sódio, comumente conhecido como soda, é uma base forte altamente corrosiva que produz queimadura intensa quando em contato com a pele. Devido à essa característica é necessário usar luvas durante sua manipulação e recomenda-se o isolamento do animal dos demais para evitar lesões por contato ou lambidura<sup>3</sup>. Também há possibilidade de injúria da glândula mamária em animais mantidos com as mães<sup>30</sup>.

A idade ideal para a descorna química em bezerros é de oito a catorze dias<sup>32</sup>, e três a cinco dias para cabritinhos<sup>30</sup>. O produto terá efeito durante sua permanência e até a queda da pele no local de aplicação, que ocorre em torno de quatro a seis semanas, período no qual sua ação corrosiva permanece<sup>3</sup>. Após a tricotomia e umedecimento da região com água, aplica-se a pasta cáustica com movimentos delicados de fricção incluindo a região germinativa do corno e seu córion até tornar-se levemente avermelhada. Recomenda-se

abrigar o animal da chuva e aplicar creme ou unguento com substâncias oleosas e de boa aderência ao redor da pasta cáustica para evitar que escorra para áreas adjacentes ou para os olhos<sup>32</sup>.

A descorna térmica é feita com ferro incandescente e deve ser praticada quando o corno em desenvolvimento não é maior que 1 cm de altura<sup>1</sup> (Figura 6A). A idade varia de acordo com a espécie e raça, mas a recomendação é de quatro a seis semanas para bezerros<sup>33</sup> e até duas semanas para cabritinhos<sup>4</sup>. Deve ser cauterizada toda a pele e subcutâneo da região germinativa do corno incluindo o córion, sem atingir o osso frontal<sup>35</sup> (Figuras 6B e C). Após a cauterização, recomenda-se o uso tópico de pomadas cicatrizantes e anti-inflamatórios sistêmicos para controlar a dor crônica e o processo inflamatório<sup>34,35</sup>. Quando a cauterização é bem realizada, a região fica enegrecida com tons dourados (Figura 6D), sem secreção durante todo o processo cicatricial e, logicamente, sem o desenvolvimento do corno ou de sua parte queratinizada<sup>5</sup> (Figura 7). No animal adulto, a região terá uma pequena cicatriz alo-pécea.

Em bezerros com cornos maiores que 1cm de altura e até seis meses de idade, a descorna térmica pre-



Figura 6. Descorna térmica em bezerro de até sessenta dias. (A) Corno com até 1 cm de altura, (B) remoção de excesso de pelos para visualização do local correto da cauterização (região periférica germinativa do corno ou córion (seta) e a região central), (C) cauterização com ferro incandescente em temperatura adequada e (D) aspecto da região pós cauterização realizada de maneira correta (pele e subcutâneo da região central e do córion do corno em desenvolvimento), tingida com tons dourados e enegrecidos.



Figura 7. Complicações da descorna térmica em bezerros. (A) Desenvolvimento discreto de queratina (seta branca) em bezerro de 120 dias. (B e C) Corno com pouco crescimento ou que (D e F) demanda secção periódica devido ao crescimento em excesso em bovino adulto, causando (F) exposição da derme (seta amarela).

cisa ser associada a amputação prévia que pode ser praticada com um bisturi, cortando-se o corno em sua base, 1 a 2 mm abaixo do córion<sup>17</sup>. Na descorna de animais nesta idade, é necessário o controle da hemorragia, que pode ser feita por compressão seguida de cauterização com ferro incandescente (Figura 8). Bovinos

com mais de seis meses possuem o núcleo ósseo aderido ao osso frontal, motivo pelo qual a técnica de descorna empregada pode ser a mesma que para adultos<sup>1</sup>.

Em caprinos jovens, outras alternativas para a descorna encontradas na literatura são a crioterapia tópica com nitrogênio líquido e a aplicação subcutânea



Figura 8. Descorna em bezerro de 110 dias. (A) Corno com mais de 1cm de altura, (B) amputado (com o uso do bisturi) de 1 a 2 mm abaixo do córion ou centro terminativo, apresentando hemorragia contida por compressão e cauterização com ferro incandescente, e (C) cauterização abrangendo toda a parte seccionada incluindo a região central óssea exposta (seta).



da essência do óleo de cravo<sup>31,36,37</sup>. Essas técnicas alternativas foram comparadas com a pomada cáustica e a cauterização com ferro incandescente, no que se verificou tempo de cicatrização similar em todas e mais prolongado com a pomada cáustica<sup>31</sup>.

## ■ Descorna de caprinos adultos

A descorna em pequenos ruminantes é pouco praticada no Brasil, sendo limitada principalmente nos casos de fratura de corno em caprinos, motivo pelo qual neste tópico será discutida a descorna apenas desta espécie. Uma tricotomia ampla em toda a base do corno e correta antisepsia devem ser praticadas. As diferenças anatômicas e de temperamento entre bovinos e caprinos fazem as descornas cirúrgicas nestes animais tecnicamente mais delicadas, além de exigir um protocolo anestésico diferenciado<sup>7</sup>. Os cornos de caprinos são proporcionalmente maiores, mais próximos da órbita e entre si, e possuem um trajeto caudal em relação ao crânio quando comparados aos de bovinos<sup>14</sup> o que acarreta mais dificuldade para dermorrafia<sup>38,39</sup>.

Existem duas técnicas de descorna cirúrgica para caprinos descritas na literatura consultada, sendo a principal diferença entre elas a cicatrização por primeira ou segunda intenção. Nesta, é feita uma incisão circular de pele a uma distância de 1 cm da base germinativa do corno ou córion, para ajuste do fio serra ou obstétrico e corte transversal do corno. A hemostasia deverá ser feita com pinçamento e/ou cauterização e o seio frontal exposto limpo de qualquer fragmento ósseo e coágulos e protegido por bandagem que deve ser trocada periodicamente até completa cicatrização, que pode demandar dias<sup>40</sup>. O animal precisa ser separado dos demais e a alimentação ofertada próxima ao solo. O pós-operatório também demanda anti-inflamatórios e antimicrobianos sistêmicos e o soro antitetânico é recomendado, caso o animal não seja vacinado<sup>7,21</sup>.

Na descorna de caprinos com cicatrização por primeira intenção, pratica-se uma técnica cirúrgica que permite a dermorrafia. Uma incisão elíptica de pele é feita 1 a 2 mm abaixo da base germinativa do corno ou córion, seguida de dissecção do subcutâneo para exposição do osso frontal no local de acesso ao processo cornual. O corte do corno pode ser feito com serra manual ou fio serra (obstétrico) em uma região imediatamente abaixo do início do processo cornual, o que normalmente gera uma hemorragia profusa que necessita ser totalmente contida. Após a hemostasia, caso a dermorrafia ainda não seja possível, pequenos cortes na margem do osso frontal podem ser realizados com uma goiva. Pode ser feita, também, uma dissecção de pele adicional nas bordas crânio-medial e caudo-lateral da ferida cirúrgica<sup>41</sup>. Realiza-se a dermorrafia com poliamida (náilon) de calibre 0 ou 1, em padrão simples interrompido ou Reverdin<sup>42</sup>. Durante o pós-operatório, o paciente pode ser mantido no seu grupo social e a alimentação pode ser ofertada como de costume. Anti-inflamatórios, antimicrobianos e soro antitetânico são necessários e a ferida cirúrgica não demanda ataduras, só antisepsia até a retirada dos pontos de pele quinze a vinte dias após o procedimento<sup>41</sup>.

Nos casos de descornas em caprinos sem dermorrafia, as complicações estão relacionadas principalmente ao tamanho do corno removido, às condições clínicas do paciente e aos cuidados empregados na ferida no pós-operatório. Como o tempo de cicatrização é longo e há exposição do seio frontal, sinusites, pneumonias, necrose, tétano e morte são complicações possíveis<sup>7</sup>. Nas descornas com dermorrafia, as complicações são menos frequentes e graves e mais prevalentes em animais com cornos maiores ou nas feridas com tensão de sutura alta<sup>39</sup>.

## ■ Descorna de bovinos adultos

A técnica de descorna de bovinos adultos varia segundo autores, mas basicamente, todas seguem o



princípio de se empregar uma incisão que preserve o máximo de pele para rafia e evite o crescimento do corno<sup>1,18</sup> (Figura 9). Uma tricotomia ampla em toda a base do corno e correta antisepsia devem ser praticadas. Para bovinos adultos, um tronco adequado é indicado para os que serão mantidos em estação<sup>5,18</sup>, devendo a contenção química associada à física ser considerada quando este recurso é inexistente ou apresenta condições inadequadas de uso<sup>43</sup>.



Figura 9. Região indicada para a secção de pele e subcutâneo para a descorna de bovinos adultos (linha pontilhada), aproximadamente 1cm abaixo do córion (seta).

Para a descorna de bovinos adultos pratica-se uma incisão elíptica de pele e subcutâneo no sentido da base do corno a 1 cm do córion, com bisturi mantido na posição perpendicular à epiderme, para facilitar a apósição cutânea posterior. Após esta incisão, realiza-se a dissecção do subcutâneo para exposição do processo cornual do osso frontal. Esta dissecção é normalmente feita com bisturi e não com tesoura romba devido à escassez de tecido subcutâneo e à espessura da pele nesta região. A hemostasia deve ser realizada simultaneamente a estas manobras (Figuras 10A a D). A artéria cornual é calibrosa e situa-se na região rostroventral da incisão de pele e sua hemostasia pode ser feita com pinça hemostática por alguns minutos ou

com uma ligadura com fio absorvível de preferência sintético, caso seja necessária<sup>5</sup>.

Após a exposição óssea, o corno deve ser amputado na região um pouco abaixo do processo cornual com uma serra manual ou fio serra, cuidando-se para que a superfície óssea amputada fique regular. Previamamente à dermorrafia, todo o coágulo ou fragmentos ósseos devem ser removidos do seio frontal que pode ser lavado com soro fisiológico, caso necessário. A rafia de pele deve ser realizada com fio de náilon n° 1 ou 2, em padrão simples interrompido, Reverdin ou duplo Reverdin (Figuras 10E a I). Caso haja demasiada tensão de pele que dificulte a sutura, pode-se dissecar um pouco mais o subcutâneo com cuidado na região caudo-ventral onde estão os músculos auriculares ou também seccionar um pouco mais o osso frontal com uma serra manual<sup>7</sup>. A sutura de subcutâneo não é necessária.

O pós-operatório deve incluir anti-inflamatórios e antimicrobianos de amplo espectro por três a cinco a dias e cuidados com a ferida até a retirada da sutura com quinze dias.

As complicações mais frequentes nas descornas de bovinos adultos são as fraturas do osso frontal, a deiscência de pele por excesso de tensão da sutura, a sinusite e a pneumonia<sup>7</sup>. As fraturas podem ser evitadas, firmando-se o corno durante a secção óssea e posicionando-se adequadamente a serra manual ou fio serra (Figuras 10E e F). A tensão excessiva da sutura deve ser evitada com preservação máxima possível e segura de pele, correta dissecção de subcutâneo e corte do osso frontal abaixo do processo cornual (Figura 10H). A sinusite e pneumonia podem ser evitadas com adequada profilaxia da infecção cirúrgica, hemostasia e retirada de coágulos e fragmentos ósseos do seio frontal antes da dermorrafia<sup>5</sup>.

Uma técnica alternativa à previamente descrita é a descorna sem emprego de sutura para bovinos com cicatrização por segunda intenção. Nesta técnica, emprega-se o fio serra para o corte simultâneo de pele e amputação do corno, posicionado a 1cm do córion a



Figura 10. Descorna cirúrgica convencional em bovinos adultos. (A) Identificação do córion ou região germinativa do corno como referência para (B) incisão de pele e subcutâneo 1 cm abaixo deste ponto, (C e D) dissecção de pele e subcutâneo para exposição do processo cornual do osso frontal, secção do corno abaixo do processo cornual com serra manual no sentido (E) pôstero-anterior (F) e ântero-posterior, (G) verificação da aposição dos bordos da ferida e (H) tensão de pele antes da confecção da sutura, (I) em padrão de duplo Reverdin com fio de náilon nº 2.

partir de uma incisão de pele e subcutâneo realizada com bisturi na região caudal do corno, de comprimento suficiente para alojar o fio para o corte<sup>44</sup> (Figuras 11 e 12).

Esta técnica demanda tempo inferior que a técnica convencional com a vantagem adicional de hemorragia menor porque o fio serra também realiza a hemostasia de pele à medida que a corta<sup>44</sup> (Figura 13).

A hemostasia de vasos maiores pode ser feita por pinçamento seguido ou não de cauterização com ferro incandescente. No entanto, a técnica possui a desvantagem de um tempo maior de cicatrização que a descorna tradicional e, quando empregada em animais com idade acima de seis meses, em que a pneumatização do processo cornual já iniciou, implica na exposição do seio frontal<sup>44</sup>. Por isso, modificações desta técnica



foram propostas com objetivo de proteger o seio exposto enquanto a cicatrização da ferida cirúrgica ocorre.

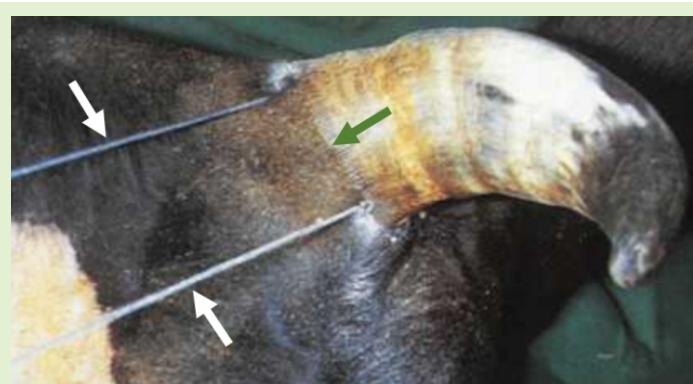


Figura 11. Posicionamento do fio serra (setas brancas) para descorna pela técnica de cicatrização por segunda intenção. Nesta técnica o corte da pele, subcutâneo e a amputação do corno são feitos simultaneamente com fio serra aproximadamente 1 cm abaixo do córion ou base germinativa do corno (seta verde). É importante manter as duas extremidades do fio serra paralelas durante seu uso para um corte ósseo regular (Fonte: Kersjes et al.<sup>44</sup>).

Scolari et al.<sup>45</sup> utilizaram a resina acrílica para fechar o seio exposto com evolução satisfatória da cicatrização nos catorze dias de pós-operatório avaliados. Outro material alternativo é atadura gessada para selar o seio frontal<sup>26</sup>. Este material é de baixo custo e formado de cálcio di-hidratado, que é um material relativamente inerte e que se incorpora no osso frontal durante sua cicatrização. A atadura é cortada em comprimento estimado para a formação de um tampão que possa ser acoplado no diâmetro do seio ósseo exposto. Este pedaço de atadura é umedecido com soro fisiológico acrescido de 30% de iodovinilpirrolidona tópica e comprimido de forma que o material fique adequadamente úmido sem excesso e agregado de forma uniforme, formando um material homogêneo. Este material é, então, inserido na abertura óssea do seio frontal apenas na sua superfície, sendo cuidadosamente bem ajustado a esta abertura para que, quando se solidifique, fique perfeitamente aderido ao osso. Um detalhe importante é que o gesso não deve ultrapassar a altura da pele adjacente,

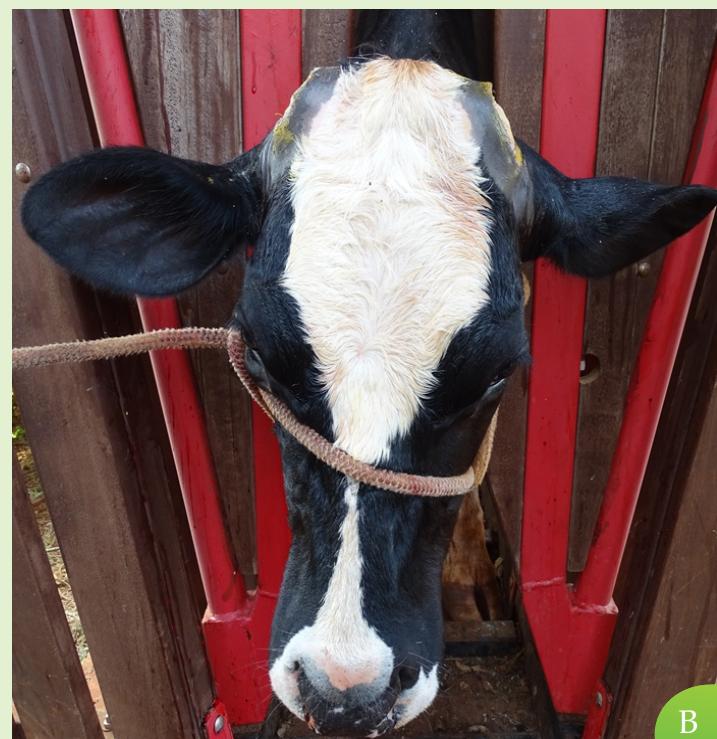
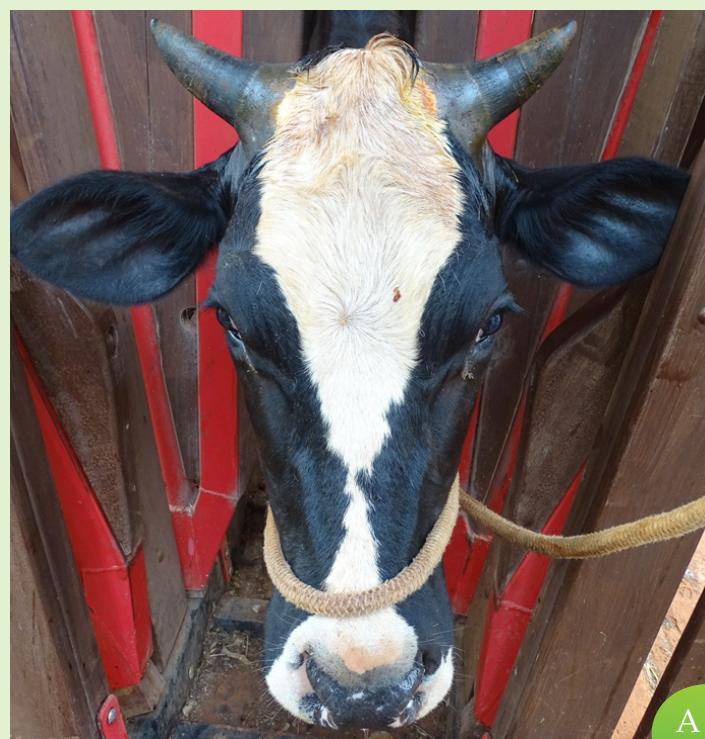


Figura 12. Aspecto (A) anterior (B) e posterior à descorna de bovino adulto pela técnica de cicatrização por segunda intenção. Como a secção das estruturas é feita logo abaixo do córion ou região germinativa do corno, preservando mais o osso frontal, o resultado é uma cabeça mais "quadrada" em sua região proximal, quando comparada à técnica de cicatrização por primeira intenção.



Figura 13. Descorna de bovinos adultos pela técnica de cicatrização por segunda intenção. (A) Cornos pequenos de animal de oito meses de idade, em que ainda não houve a pneumatização do núcleo ósseo cornual, (B) exposição do osso do núcleo cornual (seta verde) após retirada do corno e, devido à pouca hemorragia, com hemostasia realizado apenas em locais pontuais da ferida cirúrgica, por cauterização com ferro incandescente (setas brancas) e (C) ferida cicatriza por segunda intenção, exigindo mínimos cuidados no pós-operatório.

sob o risco de retardar ou evitar a cicatrização cutânea e que tenha sua superfície o mais regular possível (Figura 14). O animal pode ser mantido a campo com esse

material, sem necessitar de abrigo da chuva<sup>26</sup>.

A ferida cirúrgica de bovinos submetidos à descorna com cicatrização por segunda intenção preci-

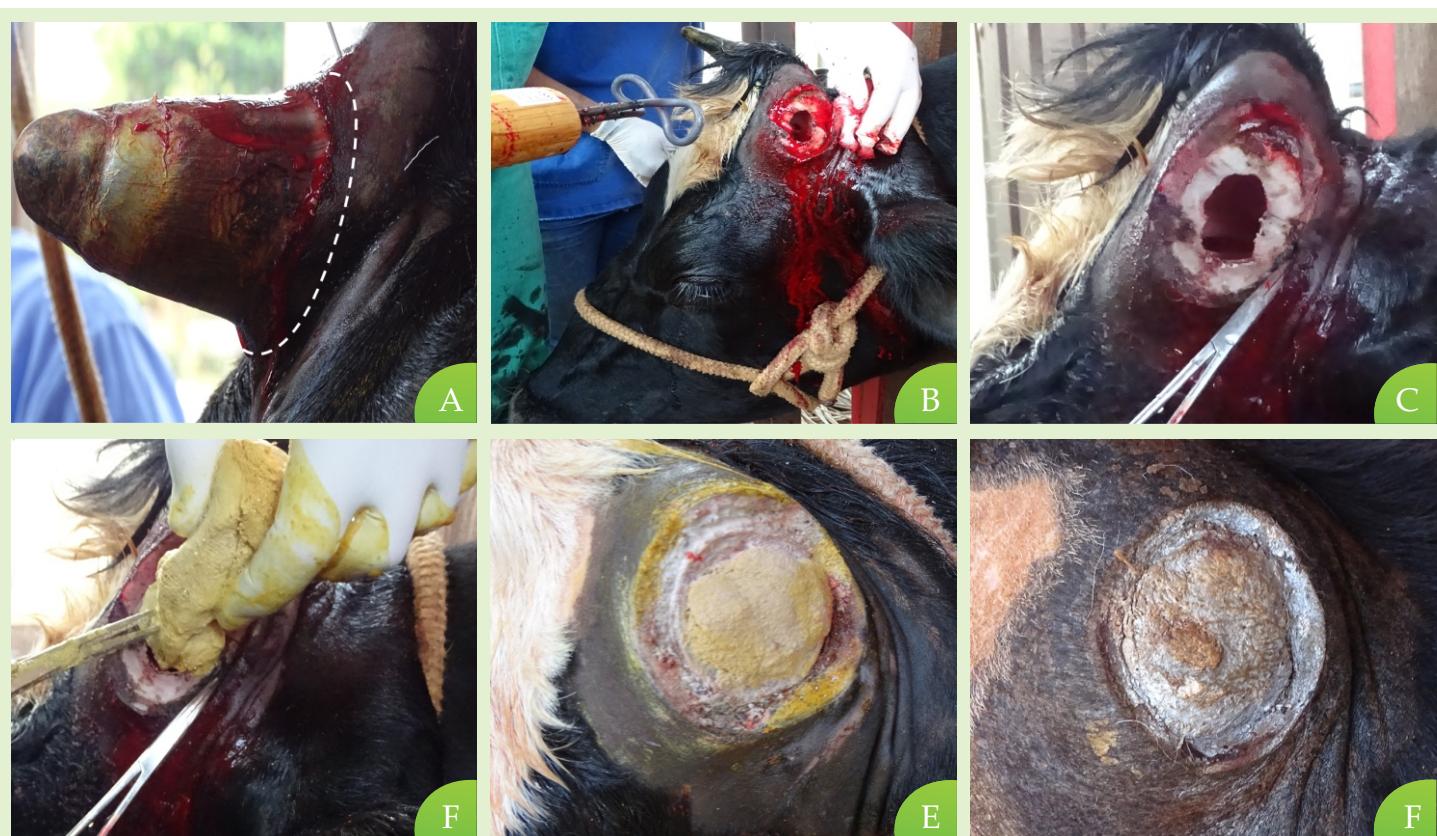


Figura 14. Descorna em bovino de dezoito meses pela técnica de cicatrização por segunda intenção. (A) Indicação de local para posicionamento do fio serra para secção simultânea de pele, subcutâneo e corno (linha pontilhada), a 1 cm abaixo do córion ou região germinativa, (B) hemostasia por cauterização com ferro incandescente e compressão, (C) seio frontal exposto após a secção do corno, (D) aplicação de atadura gessada umedecida com soro fisiológico acrescido de iodovinilpirrolidona em diluição de 30%, ajustada à abertura óssea, (E) aspecto da ferida cirúrgica após o ajuste do gesso seco e solidificado com superfície regular e um pouco abaixo da altura da pele adjacente e (F) ferida seca e de aspecto adequado, após seis dias do procedimento.



sa ser inspecionada diariamente e produtos cicatrizantes e repelentes devem ser aplicados até o final da cicatrização cutânea, que pode demorar de três a quatro semanas. Durante este tempo deve estar seca e limpa, podendo ter a crosta superficial perdida, mas sob ela deverá ter um tecido de granulação saudável (Figura 15).

Uma das complicações do uso destes materiais é sua possível queda quando não bem ajustados à abertura do seio frontal (Figura 16).

Na técnica empregada pela autora com o uso da

atadura gessada, em um total de 57 animais, em apenas três houve a queda unilateral do gesso<sup>26</sup>. Em dois desses animais isto ocorreu durante os cinco primeiros dias de pós-operatório, com desenvolvimento de sinusite secundária. Nestes animais foi feito tratamento com antimicrobianos sistêmicos por cinco dias e a região da descorna foi limpa com solução fisiológica e o seio novamente fechado com gesso na mesma técnica empregada no dia da cirurgia, sem complicações posteriores e com cicatrização completa. No outro bovino, a queda do gesso ocorreu quinze dias após o procedi-

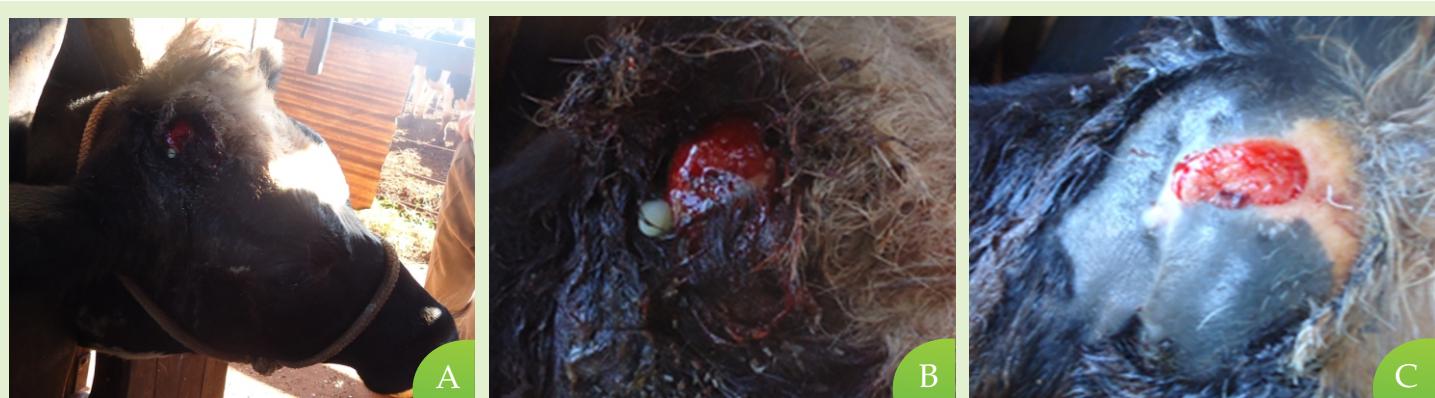


Figura 15. Bovino de 24 meses submetido a descorna pela técnica de cicatrização por segunda intenção, com ferida infectada devido a falta de cuidados pós-operatórios. (A e B) Ferida com secreção purulenta três semanas após a descorna e (C) aspecto da ferida após a limpeza e antisepsia, apresentando tecido de granulação saudável e sem exposição óssea ou do gesso. A infecção ocorreu, sem sinusite, devido à falta de cuidados com a ferida após a segunda semana de pós-operatório.



Figura 16. Feridas cirúrgicas de descorna pela técnica de cicatrização por segunda intenção. (A) Ferida com bom aspecto duas semanas pós-operatório, (B) tecido de granulação saudável, (C) exposição do seio frontal após a queda do gesso, não recolocado em função do tempo de pós-operatório e (D) cicatrização satisfatória, duas semanas pós queda do gesso, devido realização de antisepsia diária e aplicação de produtos repelentes e cicatrizantes.



mento, no qual optou-se pela antisepsia diária da ferida sem a colocação do gesso devido ao tecido de granulação formado em quantidade e aspecto adequados na região de abertura do seio frontal (Figura 15), no qual desenvolveu cicatrização adequada sem mais complicações. Scolari et al.<sup>45</sup> testaram a resina acrílica em seis animais, com o desenvolvimento de sinusite em apenas um<sup>45</sup>. A autora não tem experiência do uso desta técnica em ruminantes com cornos de diâmetro superior a 5 cm, búfalos ou caprinos<sup>26</sup> e não foi encontrado registro do uso desta técnica nestes animais na literatura consultada.

## ■ Considerações sobre a prática de descorna em animais jovens

No Brasil, a descorna de bezerros é normalmente praticada sem anestesia<sup>28</sup>. No entanto, as respostas fisiológicas agudas de dor e estresse podem permanecer por até oito horas em animais de um mês ou seis meses de vida submetidos à descorna térmica sem ou com amputação prévia, respectivamente, o que prova que a descorna tem um nível de dor elevado mesmo em animais jovens<sup>34</sup>.

A descorna térmica em bezerros envolve a produção de uma queimadura de terceiro grau, ou seja, uma necrose térmica que atinge a pele e o subcutâneo, causando uma lesão capaz não apenas de causar dor aguda, mas também crônica e neuropática<sup>33</sup>, o que é verificada na redução do ganho de peso por até seis semanas em bezerros<sup>47</sup>. A dor aguda e crônica e todas as suas consequências não ocorrem em ruminantes jovens submetidos a descorna sob anestesia loco-regional isolada ou combinada com sedativos e anti-inflamatórios, respectivamente, independentemente da idade e técnica empregada<sup>19,23,34</sup>.

Embora a descorna química não provoque dor e estresse logo após a aplicação do produto, inicia uma resposta posterior e mais prolongada que a cauterização, mesmo com o emprego de anestesia local, pois

seu efeito algíco é tardio e permanece após o término da ação do anestésico local<sup>46</sup>. A diminuição da dor gerada por esse método, no entanto, foi possível com o uso da anestesia local combinada com uma dose de flunixim meglumine<sup>48</sup>.

## CIRURGIAS OFTÁLMICAS

As afecções cirúrgicas de globo ocular e tecidos periorbitais são comuns em ruminantes e passíveis de serem tratadas a campo. No entanto, é imperativo o conhecimento anatômico e semiológico para um correto diagnóstico, escolha da técnica operatória adequada e definição do prognóstico<sup>49</sup>. Um histórico detalhado e um exame físico completo e sistemático são indispensáveis, pois muitas lesões são reflexo de más condutas terapêuticas prévias ou afecções sistêmicas<sup>50</sup>. Para o exame oftalmico é necessário material específico, além de adequada contenção física ou farmacológica, quando necessária<sup>51</sup>.

## ■ Anatomia do olho

O olho é um órgão sensorial localizado na órbita constituído pelo globo ocular e estruturas anexas<sup>14</sup>. O globo ocular é formado por uma túnica fibrosa externamente (córnea e esclera), uma túnica vascular intermediária (coroide, íris e corpo ciliar), e, internamente, uma túnica nervosa (retina), que se comunica com o sistema nervoso central pelo nervo óptico. As estruturas anexas são a fáscia orbital, a musculatura extrínseca, as glândulas lacrimais, os vasos sanguíneos e nervos, todos circundados pela gordura periorbital, além das pálpebras<sup>14</sup>.

A musculatura extrínseca é responsável pelo movimento do globo ocular, sendo composta por quatro músculos retos (dorsal, ventral, medial e lateral), dois músculos oblíquos (dorsal e ventral), e o músculo retrator do globo ocular, localizado próximo ao forame



óptico, que envolve completamente o nervo óptico. Os músculos retos têm origem retrobulbar, próxima ao forame óptico e fissura orbital e se inserem na esclera, próximo à córnea. Os músculos oblíquos ventral e dorsal também têm origem na região retrobulbar e se inserem abaixo da inserção dos músculos retos lateral e dorsal, respectivamente. Todos esses músculos atuam de forma coordenada movimentando o globo ocular em três direções<sup>52</sup>. O músculo elevador da pálpebra superior também compõe a musculatura extrínseca<sup>53</sup> (Figura 17).

As pálpebras são uma extensão da pele facial com função de cobrir a superfície anterior do globo ocular, formando uma barreira mecânica, além de controlar a entrada de luz e auxiliar na manutenção da umidade da córnea. Os ruminantes possuem três pálpebras: superior, inferior e terceira pálpebra ou membrana nictante ou nictitante. As pálpebras superior e inferior são formadas por três camadas: a pele externamente, a lámina musculofibrosa central e a membrana

mucosa internamente. A pele palpebral possui inúmeras glândulas sebáceas e sudoríparas que secretam seus produtos na pele e na margem palpebral. No entanto, algumas glândulas sudoríparas modificadas, as glândulas tarsais, secretam seus produtos na região superficial do filme pré-lacрimal<sup>14</sup>. A camada musculofibrosa é constituída por musculatura lisa, pelo músculo estriado orbital, e o músculo elevador da pálpebra superior. A mucosa, também chamada de conjuntiva palpebral, contribui com a formação do filme lacrimal<sup>54</sup>.

A terceira pálpebra é uma prega conjuntival localizada no ângulo medial do olho com função de recobrir a córnea durante a retração do globo ocular. Possui uma cartilagem hialina em formato de “T”, numerosos nódulos linfáticos e uma glândula lacrimal acessória que contribui significativamente com a produção do filme pré-lacрimal<sup>15</sup>.

O filme pré-lacрimal recobre a córnea e é formado por três camadas: uma externa oleosa, uma central aquosa e uma interna de glicoproteína. A camada

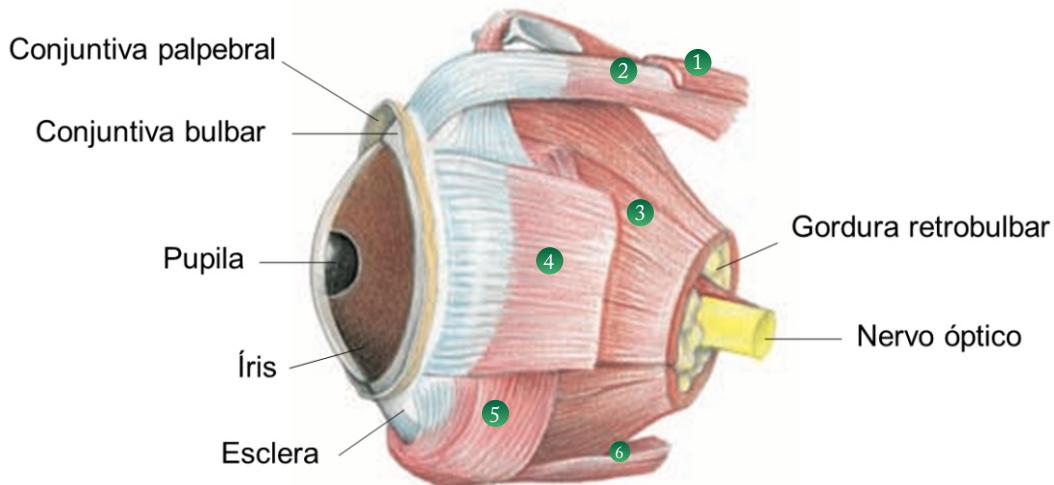


Figura 17. Anatomia do globo ocular e estruturas anexas. (1) Músculo elevador da pálpebra superior, (2) músculo reto dorsal, (3) músculo retrator do globo ocular, (4) músculo reto lateral, (5) músculo oblíquo ventral e (6) músculo reto ventral (Fonte: adaptado de Budras e Habel<sup>15</sup>).



oleosa, formada pelas glândulas tarsais, lubrifica a córnea e previne a evaporação e perda da camada aquosa subjacente. Esta camada, por sua vez, é formada pela secreção da glândula da terceira pálpebra e da glândula lacrimal, localizada na região dorso-temporal da órbita. A camada aquosa do filme pré-lacrimal é a mais abundante e responsável por nutrir e umedecer a córnea. A camada interna de glicoproteína é formada pelas células globosas da mucosa conjuntival e auxilia na aderência do filme pré-lacrimal à córnea<sup>14</sup>. A literatura consultada não reporta o desenvolvimento de cetoconjuntivite seca após a remoção cirúrgica total da terceira pálpebra em ruminantes, como ocorre em outras espécies<sup>50</sup>.

O aporte sanguíneo do olho é feito principalmente pela artéria oftálmica externa, um ramo da artéria maxilar. Esta artéria chega ao globo ocular pela região posterior da órbita, onde se ramifica em numerosas artérias ciliares curtas posteriores, que envolvem o nervo óptico<sup>14</sup>. A secção dessas estruturas durante a retirada cirúrgica do globo ocular provoca uma hemorragia profusa e de difícil hemostasia por pinçamento e ligaduras<sup>49</sup>.

O olho e estruturas anexas são ricamente inervados. Os principais nervos são o óptico (nervo craniano II), responsável pela visão; e os nervos oculomotor (nervo craniano III), troclear (nervo craniano IV), e abducente (nervo craniano VI), que inervam os músculos extrínsecos e, portanto, são responsáveis pelo movimento do globo ocular. Há também ação do nervo facial (nervo craniano VII) na função motora do músculo orbicular e na formação das fibras parassimpáticas do nervo petroso maior, que inerva as glândulas lacrimais. O trigêmeo e o oftálmico são nervos sensitivos da órbita e do olho, o frontal atua como nervo sensitivo da pálpebra superior e o lacrimal inerva a pele e conjuntiva do canto lateral do olho<sup>15</sup>. Esta rica rede nervosa motora e sensitiva exige, para as cirurgias oftálmicas, a associação de mais de uma técnica anestésica, visando não só a analgesia, mas também a aquinesia (imobilidade)

das estruturas oculares<sup>16,25</sup>.

## ■ Anestesia para as cirurgias oftálmicas

Muitos procedimentos cirúrgicos oftálmicos podem ser realizados com animal em estação com contenção física e anestesia regional. No entanto, dependendo do temperamento e instalações, uma sedação leve ou profunda ou anestesia geral podem ser necessárias, devendo-se evitar seu uso em fêmeas prenhas<sup>49,55</sup>. É importante ressaltar, todavia, que mesmo que o paciente tenha temperamento calmo, a sedação leve pode ser benéfica para diminuir o estresse durante o preparo e manipulação cirúrgicas<sup>19</sup>. Como citado anteriormente, para as cirurgias oftálmicas normalmente é necessária a associação de mais de uma técnica anestésica (Tabela 1).

A anestesia para as estruturas intra-orbitais pode ser realizada pelo bloqueio retrobulbar de quatro pontos, com o depósito de 10 a 15 mL de cloridrato de lidocaína a 2% ou cloridrato de bupivacaína a 0,5% com agulha hipodérmica, tamanho 40 x 12 mm, em cada um dos fórnices dorsal, medial, lateral e ventral, diretamente na região retrobulbar, com cuidado para não perfurar o globo ocular<sup>50</sup> (Figura 18A). Para pequenos ruminantes, o volume de anestésico local pode ser de 3 a 5 ml e agulha tamanho 30 x 8 mm. Outra variação desta técnica é o depósito do mesmo volume em apenas dois pontos, nos fórnices medial e lateral<sup>22</sup> (Figura 18B).

No entanto, pode haver dificuldade no emprego desta técnica em casos de infecção grave ou neoplasias (Figura 19).

Outra opção para anestesia de estruturas intra-oculares é o bloqueio de Peterson realizado com o depósito de anestésico local próximo aos forames óptico e orbitotundum com uma agulha de 10 a 12 cm (120 x 12 mm) ou 5 a 6 cm (60 x 12 mm) de comprimento, para bovinos e pequenos ruminantes, respectivamente (Figura 20A). A agulha é inserida imediatamente



Tabela 1. Técnicas anestésicas recomendadas para os diferentes procedimentos cirúrgicos e terapêuticos oftálmicos em ruminantes.

Procedimentos Cirúrgicos e Terapêuticos	Técnicas Anestésicas
Enucleação ou exenteração	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bloqueio retrobulbar ou Bloqueio de Peterson</li> <li>■ Bloqueio nervo auriculopalpebral</li> <li>■ Anestesia infiltrativa das pálpebras superior e inferior ou Anestesia infiltrativa pálpebra inferior e bloqueio do nervo supraorbitário</li> </ul>
Tarsorrafia para reparo de lacerações palpebrais	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anestesia infiltrativa ou Bloqueio do nervo supraorbitário (quando a laceração for em pálpebra superior)</li> <li>■ Bloqueio nervo auriculopalpebral</li> </ul>
Correção de entrópio	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anestesia infiltrativa</li> <li>■ Bloqueio nervo auriculopalpebral</li> </ul>
Excérese de neoplasia em terceira pálpebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bloqueio nervo auriculopalpebral</li> <li>■ Anestesia tópica com colírio anestésico</li> <li>■ Anestesia infiltrativa com agulha de insulina (opcional)</li> </ul>
Flap de terceira pálpebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bloqueio nervo auriculopalpebral</li> <li>■ Anestesia tópica com colírio anestésico</li> <li>■ Anestesia infiltrativa com agulha de insulina (opcional)</li> <li>■ Anestesia infiltrativa da pálpebra superior ou Bloqueio do nervo supraorbitário</li> </ul>
Tarsorrafia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bloqueio nervo auriculopalpebral</li> <li>■ Anestesia infiltrativa das pálpebras superior e inferior ou Anestesia infiltrativa pálpebra inferior e bloqueio do nervo supraorbitário</li> <li>■ Anestesia tópica (opcional)</li> </ul>
Terapia subconjuntival	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Anestesia tópica</li> <li>■ Bloqueio nervo Auriculopalpebral (opcional)</li> </ul>



Figura 18. Anestesia retrobulbar em caprino. (A) Técnica utilizando quatro e (B) dois pontos para analgesia e aquinésia de estruturas intraoculares.



Figura 19. Alterações oculares em bovinos que dificultam a execução da anestesia retrobulbar para procedimentos oftálmicos. (A e B) infecções graves e (C) neoplasias sem e (D) com ulcerações

posterior à órbita no ângulo formado entre o arco zigomático e o processo facial do osso frontal inclinada cranialmente em um ângulo de dez a quinze graus até atingir o osso, para depósito de 15 a 20 ml ou 5 a 8 ml de anestésico local para bovinos e pequenos ruminantes, respectivamente (Figuras 20B a D). Para qualquer uma dessas técnicas é importante testar se nenhum vaso foi atingido antes da injeção do anestésico local, pois a região retrobulbar é muito vascularizada e, próximo ao forame orbituro-redondo situa-se a artéria maxilar interna<sup>55</sup>. Os bloqueios de Peterson e de quatro pontos promovem analgesia e aquinesia do globo ocular e sua eficiência é comprovada pela ausência de sensibilidade corneana, midríase e proptose<sup>25</sup>.

A analgesia das pálpebras superior e inferior

pode ser feita com anestesia infiltrativa ou, para a pálpebra superior, o bloqueio do nervo supra-orbital em seu local de emergência do forame supraorbitário com 1 ou 5 ml de cloridrato de lidocaína a 2% em pequenos ruminantes e bovinos, respectivamente. Este bloqueio tem as vantagens de minimizar o edema gerado pela anestesia infiltrativa e demandar um menor volume de fármaco<sup>16</sup>.

Por fim, o bloqueio motor das pálpebras superior e inferior é útil nas cirurgias de globo ocular, na terapia subconjuntival, nos flaps de terceira pálpebra e nas tarsorafias. A aquinesia palpebral é obtida pelo bloqueio do nervo auriculopalpebral depositando-se 5 a 10 ml de anestésico local entre a base da orelha e canto lateral do olho, sobre o arco zigomático<sup>16</sup>.



Figura 20. Técnica de bloqueio de Peterson. (A) Agulhas longas com mandril e (B) ponto de inserção da agulha no vértice formado pelo arco zigomático (seta vermelha) e processo facial do osso frontal (seta amarela) para atingir a proximidade do forame óptico (seta azul) e orbituro-redondo (seta verde). (C) Localização dos pontos anatômicos e inserção da agulha isoladamente, sem a seringa, até a sensação de resistência óssea e (D) injeção do anestésico local, após teste de certificação se não há retorno de sangue (aspiração da seringa), devido a possibilidade de perfuração da artéria maxilar.



Os colírios anestésicos são utilizados para a anestesia tópica com efeito na córnea, terceira pálpebra, limbo e mucosa conjuntival, sendo limitado para poucos procedimentos (Tabela 1). Embora sua ação seja limitada e superficial, a administração repetida do fármaco em intervalos de quinze a trinta segundos durante três a cinco minutos aumenta o seu potencial anestésico naquelas estruturas<sup>50</sup>. Para a dessensibilização da terceira pálpebra, também pode-se empregar uma anestesia infiltrativa com 1 a 5 ml de cloridrato de lidocaína a 2% com agulha de insulina diretamente na região a ser operada. Esta anestesia deve ser feita após o uso tópico de colírio anestésico pois a terceira pálpebra precisa ser fixada e tracionada com uma pinça anatômica ou hemostática para ser possível a introdução da agulha na membrana nictante, o que causa desconforto e dor<sup>55</sup>.

## ■ Procedimentos cirúrgicos do olho

Para todos os procedimentos descritos a seguir, uma tricotomia ampla e antisepsia prévia de pele nos locais de acesso são necessárias, com exceção dos procedimentos em terceira pálpebra, em que o preparo cirúrgico será detalhado. No caso das cirurgias em que o globo ocular será mantido, é importante o cuidado de se evitar que soluções alcoólicas, a base de iodo ou clorhexidine tenham contato com os tecidos intra-orbitais. Nestes casos, pode-se realizar a antisepsia com solução fisiológica (NaCl a 0,9%). O paciente deve estar

com boa contenção física e a cabeça posicionada adequadamente para cada procedimento. A contenção farmacológica deve ser empregada dependendo do temperamento ou para garantir a segurança e precisão dos procedimentos. As técnicas anestésicas para cada abordagem estão detalhadas na Tabela 1.

### *Exérese do globo ocular*

A exérese ou remoção cirúrgica do globo ocular é a cirurgia oftalmica mais praticada em ruminantes<sup>9,49</sup>. Este procedimento pode ser realizado pela técnica de enucleação (EN), com a remoção do globo ocular, terceira pálpebra e conjuntiva e manutenção dos demais tecidos da órbita; ou pela exenteração (EX), que é a retirada de todas as estruturas<sup>50,53,56</sup> (Figura 21). A EN pode ser praticada quando se deseja um resultado mais estético e quando a afecção cirúrgica permite, pois os tecidos que permanecem na órbita a preenchem parcialmente após a cicatrização. Por outro lado, a EX é indicada nos casos de neoplasias malignas, lesões oculares graves com ou sem infecção e na ceratoconjuntivite infecciosa bovina associada a trauma do globo ocular e panoftalmite com risco de infecção ascendente ao quiasma óptico<sup>1</sup>. Como estas afecções cirúrgicas são mais prevalentes em ruminantes, normalmente emprega-se a EX para remoção do globo ocular nestes animais que tem, ainda, como vantagem, consumir um tempo cirúrgico menor que a EN<sup>7,9,50</sup>.

Tanto a EN quanto a EX podem ser realizadas

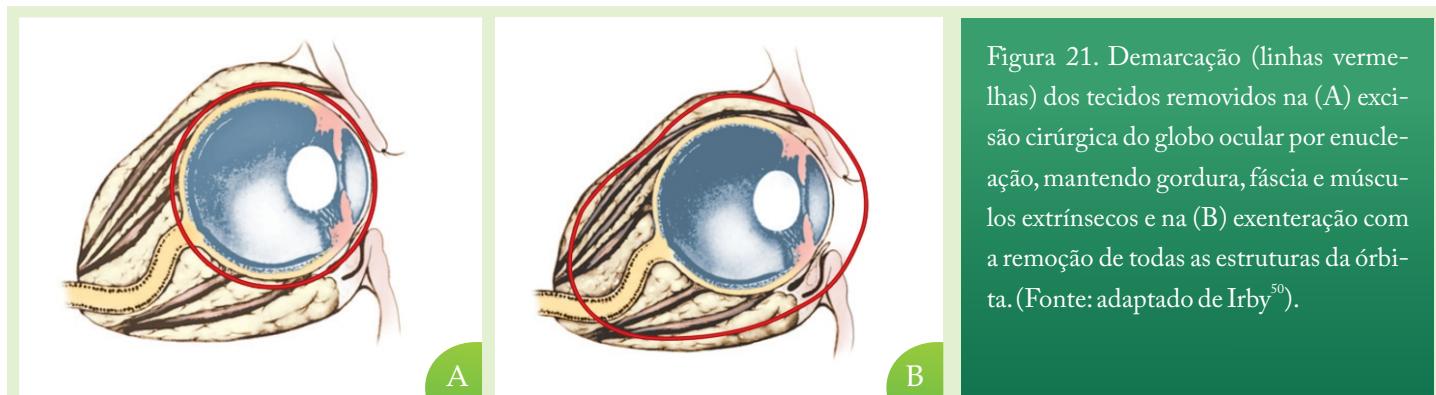


Figura 21. Demarcação (linhas vermelhas) dos tecidos removidos na (A) excisão cirúrgica do globo ocular por enucleação, mantendo gordura, fáscia e músculos extrínsecos e na (B) exenteração com a remoção de todas as estruturas da órbita. (Fonte: adaptado de Irby<sup>50</sup>).



pela técnica de incisão transpalpebral, com ou sem sutura prévia entre as pálpebras superior e inferior<sup>53</sup>. Esta blefarorrafia evita a exposição do olho durante sua remoção, o que é vantajoso nos casos de sepse e neoplasias, embora nem sempre possa ser praticada (Figura 22).

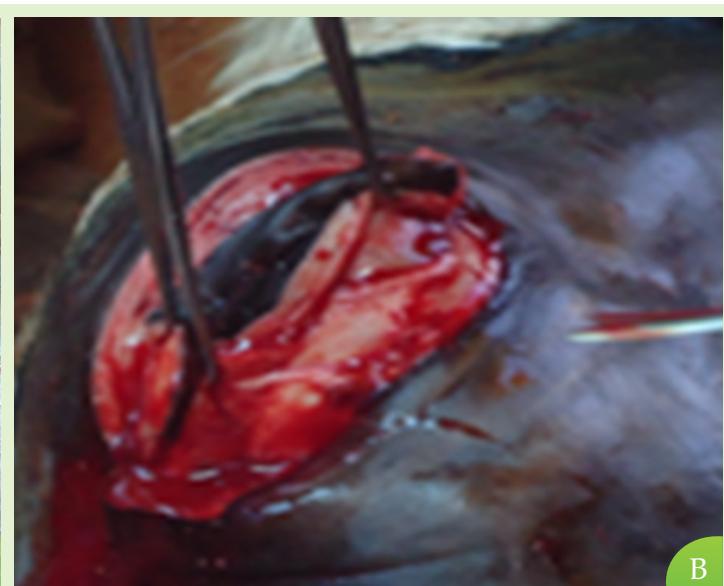
A incisão na EN e na EX inicia-se à 1 cm das margens palpebrais em pele e subcutâneo sem abranger a conjuntiva bulbar. Os ligamentos cantais lateral e medial que fixam o globo ocular na órbita devem ser seccionados para facilitar a tração e dissecção dos teci-

dos periorbitais com tesoura romba curva, com cuidado para não cortar a conjuntiva e exteriorizar seu conteúdo. A profundidade desta dissecção é que varia entre as técnicas de EN e EX (Tabela 2).

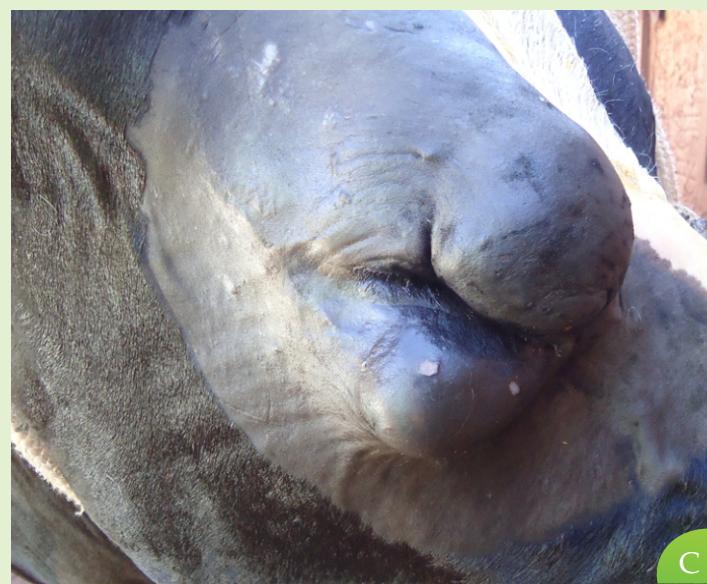
Na EX, a dissecção deve ser realizada o mais próximo possível da órbita, seccionando-se cuidadosamente a fáscia e os músculos extrínsecos progressivamente em todo o contorno ósseo para a retirada homogênea do olho. Durante essa manobra, é normal uma hemorragia considerável, especialmente nos casos de neoplasia, devendo ser contida com pinças e ligaduras,



A



B



C



D

Figura 22. Incisão transpalpebral para exérese de globo ocular em bovinos. (A) Panoftalmite com infecção severa, em que foi possível a (B) blefarorrafia prévia. (C) Carcinoma de células escamosas, (D) sem sutura palpebral.



quando necessário. Durante a dissecção e secção da fáscia e musculatura, deve-se sempre empregar uma tração delicada do globo ocular no sentido oposto ao que estas manobras estão sendo realizadas. Ao se alcançar a região posterior da órbita, é possível palpar o nervo óptico e a musculatura retratora do globo ocular, sem conseguir-se visualizá-los devido à hemorragia e o tecido adiposo que os envolve<sup>50</sup>. Esses tecidos devem todos ser seccionados para liberação e retirada completa do globo ocular, o que normalmente gera uma hemorragia profusa que deve ser contida por compressão seguida de pinçamento e ligadura. A hemostasia normalmente demanda tempo, mas é imperativo que todo o sangramento seja contido antes da sutura de pele. Esta técnica cirúrgica permite a remoção de todas as glândulas lacrimais, evitando-se o desenvolvimento

de lacrimocele<sup>50</sup>.

A blefarorrafia pode ser feita em padrão simples isolado com náilon n° 1 ou 2. Para um efeito mais estético pode-se realizar uma sutura prévia com o mesmo ou outro fio inabsorvível sintético em padrão simples contínuo no periósteo das margens superior e inferior da órbita, que servirá de apoio mecânico para sutura de pele minimizando a aparência côncava após sua cicatrização<sup>49</sup> (Figura 23).

O pós-operatório deve incluir antimicrobianos e anti-inflamatórios por cinco e três dias, respectivamente, e antisepsia da ferida cirúrgica até a retirada dos pontos com quinze a vinte dias. O prognóstico é reservado nos casos de CCE extenso e bom nos casos de panoftalmite sem infecção de quiasma óptico<sup>49,50,53</sup>.

Tabela 2. Sequência cirúrgica da remoção do globo ocular por enucleação (EN) e exenteração (EX) em ruminantes.

	Enucleação	Exenteração
1	Blefarorrafia em padrão simples contínuo (quando possível).	Blefarorrafia em padrão simples contínuo (quando possível).
2	Incisão elíptica em pele e subcutâneo a 1 cm da borda palpebral, preservando conjuntiva.	Incisão elíptica em pele e subcutâneo a 1 cm da borda palpebral, preservando conjuntiva.
3	Transecção dos ligamentos medial e lateral e músculos retos no local de inserção.	Transecção dos ligamentos medial e lateral e músculos retos no local de inserção.
4	Dissecção romba em torno do globo ocular, seccionando os músculos extrínsecos oblíquos e retos no local de sua inserção na esclera.	Dissecção romba do globo ocular próxima ao osso da órbita, seccionando e tracionando todas as estruturas nela contidas em bloco.
5	Transecção do músculo retrator do globo ocular e bainha do nervo óptico.	Transecção dos músculos extrínsecos oblíquos, retos e retrator do globo ocular no local de sua origem retrobulbar juntamente com a bainha do nervo óptico o mais próximo possível da região posterior da órbita.
6	Blefarorrafia com fio sintético inabsorvível monofilamentar em padrão de aposição, como simples isolado ou simples contínuo.	Blefarorrafia com fio sintético inabsorvível monofilamentar em padrão de aposição, como simples isolado ou simples contínuo.



Figura 23. Exenteração de globo ocular devido a carcinoma de células escamosas. (A) Incisão transpalpebral, (B e C) dissecção romba próxima à margem da órbita, (D) hemostasia com pinças durante a dissecção, (E) exposição dos tecidos intra-orbitários e (F) tração das estruturas à medida que são expostas no sentido contrário à dissecção. (G e H) Dissecção progressiva de todo o contorno da órbita seccionando a musculatura, permitindo a exposição progressiva dos tecidos intra-orbitários. (I) Hemostasia da região periorbital e posterior do globo ocular por compressão com compressa colocada no interior da órbita que deverá ser trocada quantas vezes for necessário. (J) Sutura de reparo subcutânea com náilon nº 1 antes da remoção da compressa, (K) aspecto final da ferida cirúrgica após a blefarorrafia e (L) globo ocular e anexos removidos.



## Cirurgias de terceira pálpebra (membrana nictante ou nictitante)

Em ruminantes, a exérese de neoplasias é a principal afecção cirúrgica em terceira pálpebra, sendo o CCE o mais prevalente<sup>1,7,50,56,57</sup>. Outro procedimento frequente é o flap de terceira pálpebra como adjuvante no tratamento de úlceras de córnea<sup>1,50</sup>. Para ambos, apenas a contenção física é suficiente com adequado posicionamento da cabeça, utilizando-se a sedação em casos específicos<sup>7</sup>. A tricotomia é necessária apenas na pálpebra superior na cirurgia de flap de terceira pálpebra e as anestesias para os procedimentos estão especificadas na Tabela 1.

Para exérese de CCE, a terceira pálpebra deve ser fixada e tracionada delicadamente com uma pinça hemostática, sendo feito o corte da membrana nictante com uma tesoura romba curva ou de Metzenbaum a uma margem segura da neoplasia<sup>57</sup> (Figura 24).

Dependendo do tamanho da massa tumoral, a terceira pálpebra pode ser excisada em sua totalidade. Para isso, aplicam-se duas pinças hemostáticas, uma dorsal e outra ventral, abaixo da cartilagem, de forma que suas pontas se encontrem na região central da membrana nictante no local destinado ao corte, para orientar a incisão e auxiliar na hemostasia<sup>17</sup>. Uma só pinça pode ser suficiente em alguns casos (Figura 25). Após a excisão, o olho deve ser lavado com solução fisiológica para retirada de sangue e coágulos.

Embora pouco frequente, pode ocorrer o prolapsos da gordura retrobulbar logo após o exérese total da terceira pálpebra, a qual deve ser seccionada com uma tesoura romba sem complicações adicionais<sup>50</sup>. Antimicrobianos e anti-inflamatórios tópicos podem ser utilizados, mas a autora prefere o uso desses fármacos pela via subconjuntival, logo após o procedimento. Nenhum cuidado pós-operatório adicional é necessário. O prognóstico é bom quando a margem de secção for ampla para evitar recidiva em caso de tumor. Toda- via, nas neoplasias extensas em que a massa tumoral visível não consegue ser removida, a remoção do globo ocular é indicada<sup>7,50</sup>.

O flap de terceira pálpebra é um procedimento utilizado no tratamento de úlceras de córnea graves ou profundas não responsivas ao tratamento conservador, de descenamentocele e de prolapsos de íris<sup>54</sup>. Neste procedimento, a membrana nictante é fixada na pálpebra superior ou na região dorsotemporal da conjuntiva bulbar, oferecendo melhores condições de reparo e protegendo a lesão. Embora a fixação na conjuntiva bulbar

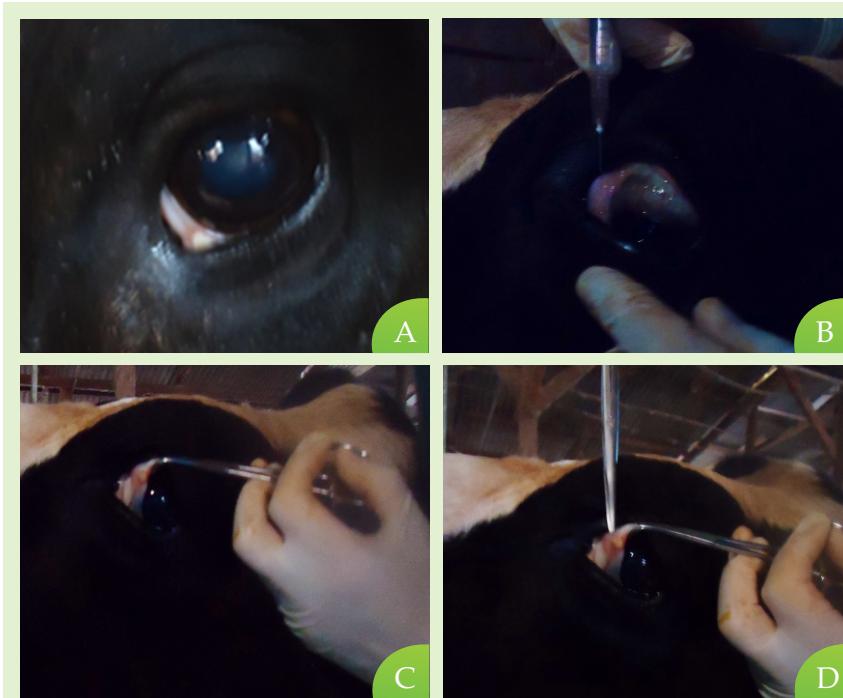


Figura 24. Exerese parcial de terceira pálpebra de bovino com carcinoma de células escamosas. (A) Neoplasia em terceira pálpebra, (B) anestesia infiltrativa com cloridrato de lidocaína a 2% usando agulha de insulina, (C) prensão da terceira pálpebra com pinça hemostática e (D) seção parcial com margem de segurança da neoplasia, com o uso de tesoura de Metzenbaum.

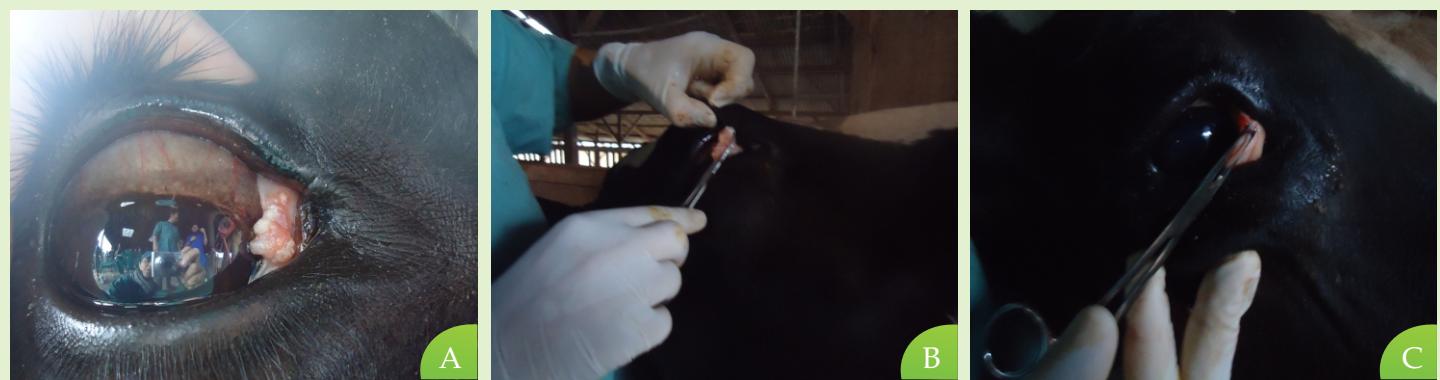


Figura 25. Exérese total de terceira pálpebra de bovino com carcinoma de células escamosas. (A) Extensa neoplasia em terceira pálpebra, (B) preensão com pinça hemostática na base da membrana nictante e (C) manutenção da pinça para hemostasia após a secção da terceira pálpebra com a neoplasia.

ofereça uma imobilização mais eficiente, a fixação da terceira pálpebra no fórnix da pálpebra superior é a técnica mais utilizada em ruminantes, pois além de ser mais rápida, tem menor risco de irritação da córnea com a sutura e pode permanecer mais tempo sobre a lesão<sup>50</sup>.

Para o flap de terceira pálpebra com fixação na pálpebra superior, a membrana nictante é fixada com uma pinça anatômica pela sua borda livre e gentilmente tracionada sobre a córnea para orientar o posicionamento das suturas de forma a cobrir totalmente a lesão. Na maioria dos casos, utilizam-se duas a três suturas em padrão Wolff captonada, na região dorsotemporal do fórnix da pálpebra superior com fio de ácido poligl-

cólico ou polidioxanona de calibre 2-0 ou 0. A sutura é iniciada a aproximadamente 1 cm da margem da pálpebra superior, atravessando pele e conjuntiva com cuidado para a agulha não danificar a córnea. A segunda passagem da agulha é com esta paralela e a 2 a 3 mm da borda livre da membrana nictante penetrando-a parcialmente, sem atravessá-la (Figura 26). Esta sutura também pode abranger a cartilagem da terceira pálpebra parcialmente, mas nunca na totalidade, para que o fio cirúrgico não tenha contato com a córnea. Por fim, a sutura de Wolff é terminada com uma terceira passagem da agulha novamente na pálpebra superior iniciando em sua conjuntiva e terminando na pele, com uma distância de 3 a 5 mm da primeira. As outras suturas são

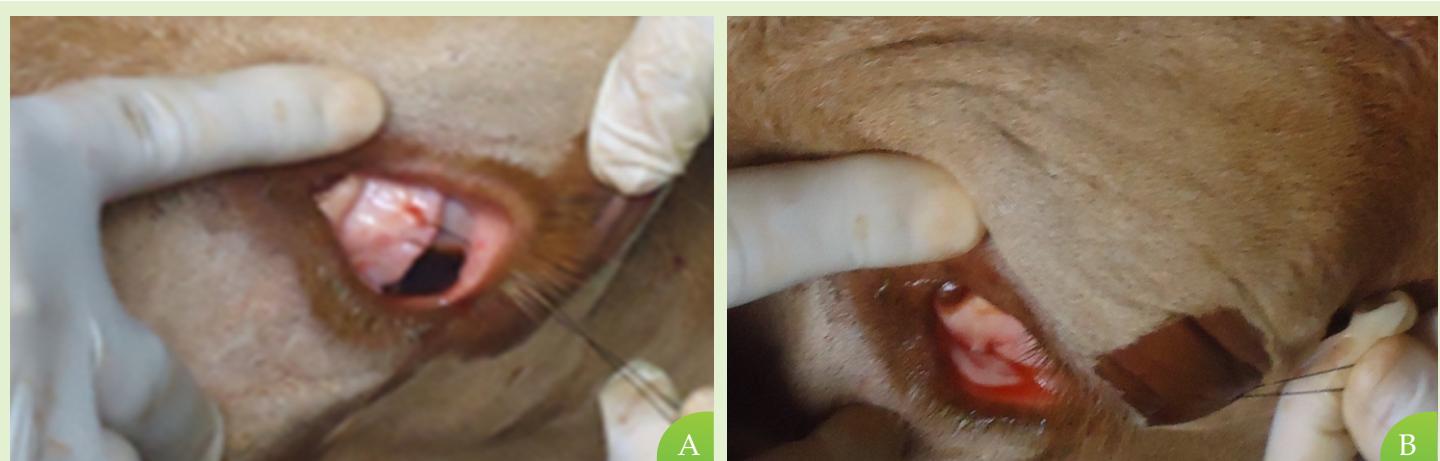


Figura 26. Flap de terceira pálpebra. (A) Sutura em padrão Wolff abrangendo pálpebra superior em todos os planos e parcialmente a terceira pálpebra para o fio não irritar a córnea e (B) flap cobrindo totalmente a região afetada da córnea, com sutura com tensão suficiente para esta finalidade, sem excesso de tensão.



aplicadas como a primeira, em um total de três, para só então se confeccionarem os nós, de forma que fiquem firmes, mas sem excesso de tensão para evitar desconforto e edema no pós-operatório<sup>50</sup>. Quando há presença de edema palpebral durante a cirurgia, no entanto, recomenda-se que sejam apertadas para que, quando o edema regredir, a sutura não fique fraca<sup>56</sup>.

Normalmente, o flap de terceira pálpebra causa mínimo desconforto quando bem aplicado, auxiliando no reparo da lesão, reduzindo a dor e prevenindo lesões adicionais à córnea durante seu reparo<sup>50</sup>. A autora também sempre associa esta técnica com a terapia subconjuntival, realizando-a antes da colocação das suturas<sup>26</sup>. Uma desvantagem do flap, no entanto, é que durante o processo de reparo não é possível a inspeção direta da lesão, o que torna fundamental o exame clínico periódico. Quando há formação de exsudato, edema progressivo e desconforto excessivo na região ocular, além de febre ou depressão, deve-se cogitar a retirada precoce das suturas. Caso contrário, estas podem ser removidas duas a três semanas após a cirurgia<sup>1</sup>.

### Cirurgias das pálpebras superior e inferior

As principais afecções cirúrgicas das pálpebras superior e inferior em ruminantes incluem o entrópio, as lacerações traumáticas e as neoplasias<sup>1</sup>. A tarsorafia temporária é um procedimento indicado para úlcera de córnea<sup>50</sup>.

As lacerações normalmente ocorrem por trau-

mas em objetos pontiagudos presentes nas instalações ou local de passagem dos animais. Quando a laceração permite sutura, deve ser inicialmente limpa com solução fisiológica para debridamento, reavivamento de bordos e sutura (Figura 27).

Os planos de sutura vão variar com a profundidade do trauma devendo ser utilizados fios absorvíveis sintéticos (ácido poliglicólico, polidioxanona) de calibre 2-0 ou 3-0 para todos os planos, inclusive pele, cuidando-se para que a extremidade dos nós não fique próxima da margem palpebral com possibilidade de contato com a córnea. O músculo orbicular pode ser suturado juntamente com o subcutâneo<sup>50</sup>. Em lacerações graves em que a sutura não pode ser aplicada, é indicada a remoção do globo ocular devido à possibilidade de desenvolvimento de uma ceratoconjuntivite crônica<sup>7,9</sup>.

O CCE é a neoplasia palpebral mais frequente<sup>8</sup>. Embora possa ser tratada com a crioterapia ou quimioterapia, a ressecção cirúrgica é necessária para massas maiores que 1 cm de diâmetro<sup>1</sup>. A ressecção cirúrgica dessas massas será viável quando puderem ser feitas com boa margem de segurança e suficiente tecido residual para manutenção funcional da pálpebra e, preferencialmente, cicatrização por primeira intenção<sup>50</sup>.

O entrópio é a inversão da margem palpebral em direção à córnea, causando irritação e desconforto com consequente blefaroespasmo, epífora e ceratoconjuntivite<sup>57</sup>. Esta condição é mais frequente na pálpebra inferior de pequenos ruminantes podendo ser congêni-



Figura 27. Tarsoplastia para tratamento de laceração palpebral aguda. (A) Caprino com laceração da pálpebra inferior, (B) exposição de subcutâneo e músculo orbicular, (C) reavivamento de bordos da lesão com instrumental cirúrgico oftalmico e (D) suturas do músculo orbicular e subcutâneo em primeiro plano e pele em segundo plano.



ta ou adquirida<sup>50</sup>. Quando congênito, pode ter regressão espontânea ou pode ser tentada a terapia não cirúrgica com injeção subcutânea próxima à margem palpebral de solução fisiológica (NaCl a 0,9%), antimicrobiano de longa ação, penicilina procaína ou óleo mineral, em volume de 1 a 4 ml ou suficiente para provocar a eversão desejada<sup>50</sup>. Outra opção de tratamento no entrópio congênito é a técnica cirúrgica de eversão temporária<sup>54</sup>. Nesta técnica, realiza-se uma a duas suturas abrangendo pele e subcutâneo em padrão de Lembert na região central da pálpebra invertida com fio absorvível sintético ou náilon de calibre 3-0 ou 4-0 com a primeira inserção da agulha a 2 a 3 mm da margem palpebral e a segunda 4 a 5 mm da primeira. A sutura deve ser tracionada o suficiente para promover a eversão necessária para corrigir o entrópio, sem excesso de tensão (Figuras 28 e 29), podendo ser mantida por dez a vinte dias.

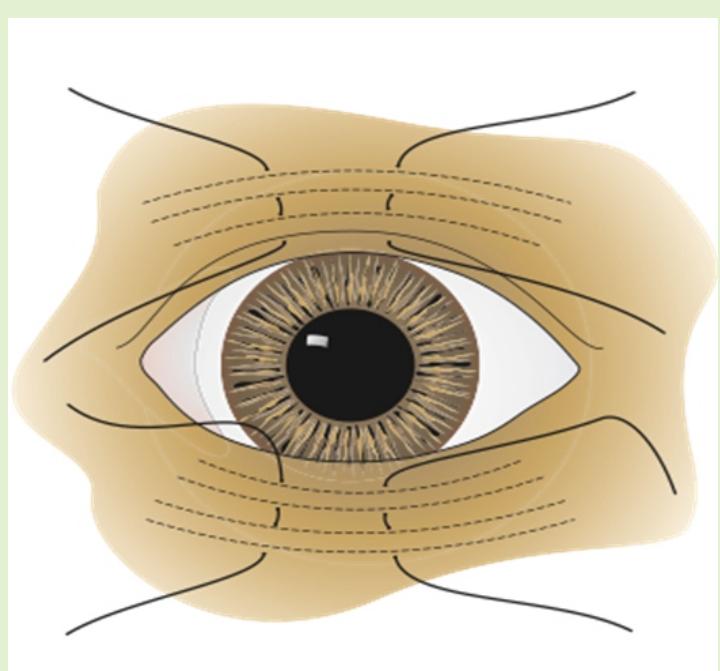


Figura 28. Sutura de pele e subcutâneo em padrão Lembert na técnica de eversão palpebral temporária para correção de entrópio congênito (Fonte: Gelatt e Withley<sup>54</sup>).



A



B



C

Figura 29. Entrópio congênito. (A) Caprino de 45 dias de vida com entrópio congênito nas pálpebras superior e inferior, (B) lesão corneana e (C) técnica de eversão temporária com duas suturas na pálpebra superior e uma na inferior com fio de náilon nº 3-0.



Nos casos de entrópio com eversão acentuada ou não responsivo aos procedimentos anteriores, a remoção de um segmento de pele palpebral pela técnica de Hotz-Celsus deve ser realizada<sup>54</sup>. Para esta técnica, recomenda-se sedação profunda ou anestesia geral e anestesia infiltrativa. O segmento palpebral a ser removido é incisado em formato de meia lua em tamanho suficiente para corrigir a inversão, avaliado previamente à incisão. A incisão dorsal é iniciada paralela e a 2 mm da margem palpebral em aproximadamente 2/3 de seu comprimento e a ventral na margem anterior da primeira com um distanciamento entre elas de acordo com a quantidade de pele a ser removida, avaliada anteriormente. Após a remoção do segmento de pele, a sutura pode ser feita com náilon ou fio absorvível sintético nº 2-0 ou 3-0, cuidando-se para que as extremidades do fio não toquem a córnea (Figura 30). O número de pontos depende do tamanho do segmento de pele removido, mas a distância entre suturas deve ser curta, em média 3 mm. Cuidados com a ferida cirúrgica no

pós-operatório são mínimos e anti-inflamatório sistêmicos deve ser administrado por dois a três dias. Em casos de ceratoconjuntivite, o tratamento tópico precisa ser realizado. A autora utiliza a terapia subconjuntival para esta finalidade, conforme já descrito. Os pontos são removidos após quinze dias<sup>54</sup>.

A tarsorrafia temporária é uma opção cirúrgica adicional para proteção e reparo de lesões corneanas graves, assim como o flap de terceira pálpebra, sendo também indicada nos casos de paralisia do nervo facial<sup>9</sup>. A técnica consiste em realizar uma sutura captonada em padrão de Wolff com fio de náilon nº 2-0 ou 3-0 unindo as pálpebras superior e inferior sem atravessar a conjuntiva palpebral. A sutura não deve estar sob tensão excessiva, mas suficiente para aposição das pálpebras superior e inferior<sup>9</sup> (Figura 31). Esta técnica pode ser associada à terapia subconjuntival com gentamicina e flunixin meglumina<sup>26</sup>. O cuidado no pós-operatório é mínimo e as suturas podem ser removidas após catorze dias.



Figura 30. Correção de entrópio pela técnica de Hotz-Celsus. (A) Caprino de 120 dias apresentando entrópio. Incisões de pele em formato de meia lua nas pálpebras (B) inferior e (C) superior em tamanho correspondente à eversão desejada, (D) aspecto final da sutura para eversão, (E) vesícula (seta) formada pela terapia subconjuntival com antimicrobiano e anti-inflamatório no pós-operatório imediato e (E) aspecto do olho quinze dias após o procedimento, antes da retirada da sutura.

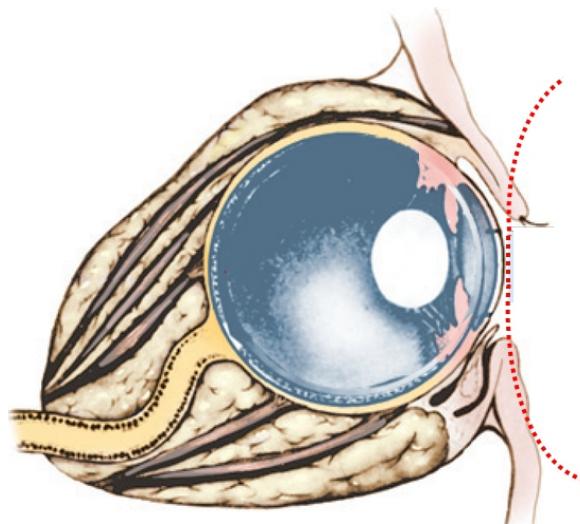


Figura 31. Diagrama representando a técnica de tarsorrhaphia temporária no tratamento adjuvante de úlcera de córnea. A linha vermelha tracejada representa os planos de passagem do fio de sutura na pele e subcutâneo das pálpebras superior e inferior, sem atravessar a mucosa (Fonte: adaptado de Irby<sup>50</sup>).

## ■ Considerações sobre a terapia sistêmica e local no pré e pós-operatório das cirurgias oftálmicas

Nos casos de remoção do globo ocular, a terapia sistêmica com antimicrobianos e anti-inflamatórios é indicada tanto no pré quanto no pós-operatório por três a cinco dias, dependendo de cada caso<sup>5,49</sup>. Para entrópicio, flap de terceira pálpebra, remoção de neoplasias e traumatismos palpebrais, alguns autores também recomendam a mesma terapia, especialmente com antimicrobianos da classe das tetracicilinas, que possuem boa distribuição no filme pré-lacrimal<sup>9,17,50,58</sup>, ou terapia

tópica com colírios<sup>50</sup>. Na literatura consultada, a terapia subconjuntival é normalmente utilizada em casos de ceratoconjuntivite infecciosa em ruminantes<sup>59,60,61</sup>, não sendo orientada nos casos cirúrgicos em que o globo ocular é preservado. A autora, no entanto, sempre faz uso da terapia subconjuntival no pós-operatório imediato destas cirurgias, associando o tratamento com anti-inflamatórios sistêmicos em casos particulares, mas sem fazer uso dos antimicrobianos parenterais, com bons resultados clínicos<sup>26</sup>. Esta terapia, além de ter se mostrado eficaz na terapia pós-operatória das cirurgias citadas, possui boa distribuição ocular e não necessita descarte do leite<sup>58,60</sup> (Figura 32). Outra opção para essa



A



B

Figura 32. Técnica de terapia ocular com injeção na mucosa conjuntival. (A) Adequada contenção da cabeça e uso de seringa e agulha (8 x 0,30 mm) de insulina para administração e (B) formação de vesícula na região subconjuntival (seta), que é indicativo que a técnica foi corretamente realizada.



terapia é a injeção na conjuntiva bulbar, que mantém níveis terapêuticos de antimicrobiano por mais tempo que na palpebral, mas exige uma contenção farmacológica em todos os casos para evitar perfurações na córnea durante a administração<sup>57</sup>.

Os fármacos para terapia subconjuntival devem ser de preferência hidrófilos e não irritantes. Antimicrobianos de solução oleosa ou de longa ação normalmente provocam irritações locais, edema e blefaroespasmus, sendo contra-indicados<sup>57,58</sup>. Gentamicina e enrofloxacina são exemplos de fármacos usados na terapia subconjuntival e que, na experiência da autora, não causam irritação após a aplicação. A autora também tem obtido bons resultados com o uso da flunixin meglumina subconjuntival como terapia anti-inflamatória no pós-operatório de cirurgias oftálmicas que não envolvem a remoção do globo ocular<sup>26</sup>.

## CIRURGIA DA CAVIDADE NASAL E DOS SEIOS PARANASAIOS

### ■ Anatomia da cavidade nasal e seios paranasais

A cavidade nasal estende-se das narinas até o osso etmoide e é dividida pelo septo nasal nos lados direito e esquerdo. Possui em seu interior as conchas nasais que são estruturas ósseas e cartilaginosas revestidas pelo epitélio respiratório, com múltiplas circunvoluções que promovem uma superfície de contato ampla para facilitar a depuração e umidificação do ar inalado<sup>14</sup>. Os seios paranasais são extensões da cavidade nasal preenchidas por ar e pelo mesmo epitélio respiratório pseudoestratificado, porém com cílios menos desenvolvidos e número inferior de células caliciformes produtoras de muco<sup>62</sup>. Diferente da cavidade nasal, que possui uma microbiota saprófita, os seios paranasais de ruminantes são ambientes estéreis<sup>63</sup>.

Os ruminantes possuem seis seios paranasais: frontal, maxilar, palatino, lacrimal, esfenóide e conchal,

que têm comunicação direta com a cavidade nasal, com exceção dos seios lacrimal e palatino que são divertículos do seio maxilar<sup>15</sup>. Apenas os seios frontal e maxilar têm relevância clínico-cirúrgica<sup>9</sup>.

O seio frontal é o maior e se comunica com a cavidade nasal através de inúmeras fenestrações no meato etmoidal. Possui cinco compartimentos, dos quais o caudal é o mais extenso, projetando-se para dentro do corno no chamado divertículo cornual em animais adultos não mochos. Possui também dois outros divertículos de importância clínica: o nucal e o pôstero-orbital. A presença destes vários compartimentos limita uma drenagem cirúrgica eficiente, o que muitas vezes demanda vários pontos de drenagem<sup>52</sup>.

O seio maxilar é formado pelos ossos maxilar e zigomático, estendendo-se da região rostral e ventral da órbita até grande parte da região de localização dos dentes pré-molares e molares<sup>15</sup>. É pouco desenvolvido em animais jovens, mas tem expansão contínua em adultos devido à extrusão permanente destes dentes<sup>52</sup>. Apesar de comunicar-se com a cavidade nasal através de uma abertura nasomaxilar ampla, a drenagem passiva de conteúdo do seio maxilar a narina é precária, pois esta abertura localiza-se em uma região medial alta da face<sup>14</sup>.

Em humanos, os seios paranasais possuem atividade mucociliar e dividem com a cavidade nasal a função de umedecer, filtrar e aquecer o ar inspirado, além de formar uma resposta imune contra agentes potencialmente patogênicos ao sistema respiratório<sup>64,65</sup>. Em ruminantes, sua função ainda é incerta, mas algumas hipóteses sugerem proteção mecânica e térmica do cérebro ou simplesmente uma região com menor densidade e peso para servir de suporte para estruturas faciais<sup>66</sup>. Outros autores sugerem que o seio frontal tem influência na termorregulação pela presença de cornos longos em algumas raças de ovinos adaptados a climas quentes<sup>67</sup>. No entanto, Murray et al.<sup>63</sup> verificaram em bovinos a capacidade de geração de óxido nítrico (ON) nos seio frontal e maxilar, uma importante molécula na



resposta imune, também formada em humanos<sup>63</sup>. O ON é um mediador inflamatório endógeno importante na resposta imune, que é produzido por diversas células, incluindo epiteliais, endoteliais, nervosas e inflamatórias e, entre outras funções, possui propriedades antibacterianas, antifúngicas e antivirais<sup>64</sup>. Sua presença nos seios paranasais auxilia na defesa contra patógenos e na manutenção de um ambiente estéril, além de constituir um dos componentes do mecanismo de defesa mucociliar<sup>68</sup>.

## ■ Cirurgias da cavidade nasal

Cistos, granulomas, pólipos e neoplasias são as principais afecções cirúrgicas da cavidade nasal de ruminantes<sup>69</sup>. Dependendo da gravidade dessas afecções, os achados clínicos são dispneia, ruído respiratório e, quando unilateral, diminuição ou ausência do fluxo do ar exalado. O diagnóstico deve ser realizado com base no exame clínico, radiográfico e, quando possível, endoscópico, para definir o tamanho do tecido a ser excisado e o melhor local para abordagem cirúrgica<sup>70</sup>.

Para remoção de tecidos de tamanho pequeno, a trepanação seguida de remoção ou secção com instrumentos longos com auxílio de termocautério é normalmente suficiente<sup>70</sup>. A trepanação pode ser realizada com o animal sob sedação em estação em tronco de contenção, na mesma técnica que será descrita para trepanação dos seios maxilar e frontal. Para alterações maiores, no entanto, é necessária realização de uma sinusotomia por flap nasal. Para sinusotomia ou trepanação a referência anatômica de acesso da cavidade nasal é a mesma, como descrita a seguir.

O flap nasal deve ser realizado preferencialmente sob anestesia geral inalatória<sup>69</sup>. O paciente pode ser posicionado em decúbito lateral com o lado afetado para cima ou em esternal quando a lesão é bilateral, com a cabeça posicionada de forma que facilite a dre-

nagem do sangue, evitando falsa via. O local cirúrgico deve ser previamente determinado pelo exame físico e de imagem, o mais próximo do tecido a ser removido, permitindo um bom acesso à lesão, e preservando estruturas vitais da face. Dependendo do local da abordagem, os seios frontal ou maxilar podem ser acessados antes da cavidade nasal<sup>70</sup>.

A sinusotomia com flap nasal inicia-se com uma incisão em plano único abrangendo pele, subcutâneo e periósteo, em formato semicircular ou retangular. Esta incisão deve ser total em suas extremidades cranial, caudal e lateral ao corte, não abrangendo a face medial ou axial, que corresponderá ao flap que será criado. Após esse primeiro plano, o osso nasal deve ser seccionado com uma serra oscilatória ou osteótomo e martelo nas mesmas extremidades, também mantendo-se o lado medial intacto. A seguir, um osteótomo é posicionado sob a face lateral do osso seccionado para servir de alavaca, rebatendo gentilmente o fragmento ósseo em sentido medial (axial), mantendo-se esta extremidade presa ao restante do osso para exposição da cavidade nasal (Figura 33). Após a remoção do tecido desejado há normalmente uma hemorragia profusa devido à alta vascularização da mucosa nasal, o que exige hemostasia por compressão<sup>70</sup>. Dependendo da intensidade da hemorragia, a compressa usada para hemostasia pode ser mantida na cavidade nasal com a extremidade exteriorizada pela narina, por onde será removida 24 a 48 horas após cirúrgica. Após controle da hemorragia, o flap ósseo deve ser reposicionado e fixado com cerclagem nos ângulos livres laterais caudal e cranial. O periósteo e subcutâneo são suturados em mesmo plano com fio sintético absorvível tamanho 0 ou 2-0 em padrão simples contínuo. A pele é suturada com fio de náilon Nº 1 em padrão simples isolado<sup>69</sup>.

Os cuidados de pós-operatório da sinusotomia incluem a antisepsia da ferida cirúrgica, terapia com antimicrobianos e anti-inflamatórios por sete e três a cinco dias, respectivamente, e confinamento do paciente até a retirada da sutura de pele após catorze dias do



procedimento. O prognóstico é bom nos casos de remoção de corpos estranhos, pólipos ou granulomas e reservado em casos de neoplasias<sup>70</sup>. Em animais submetidos à trepanação, os cuidados são semelhantes aos que serão discutidos a seguir, nas cirurgias dos seios paranasais.

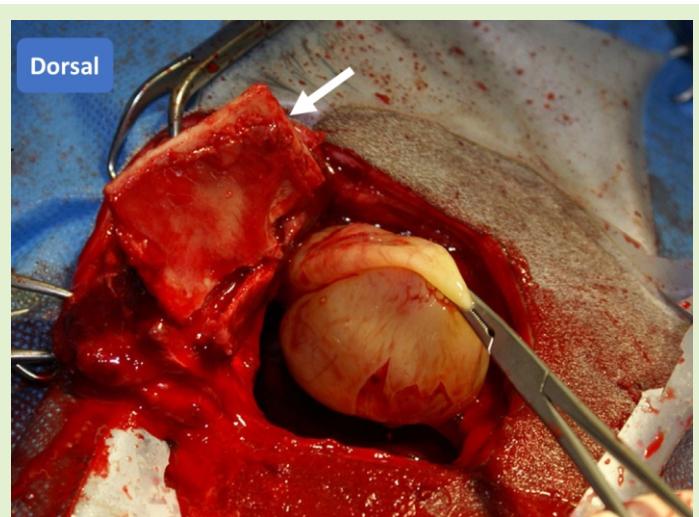


Figura 33. Sinusotomia da cavidade nasal por flap ósseo (seta) para remoção de cisto em bovino (Fonte: Schimid et al.<sup>69</sup>).

## Cirurgia dos seios paranasais

A terapia cirúrgica nos seios paranasais em ruminantes pode ser necessária em casos de neoplasias, pólipos, cistos, traumas, fraturas dentárias, granulomas e verminoses, sendo os seios frontal e maxilar os mais acometidos. A causa mais comum de sinusite cirúrgica do seio frontal é a descorna ou fratura de corno em bovinos e larvas de *Oestrus ovis* em pequenos ruminantes<sup>52</sup>. A sinusite do seio maxilar é menos prevalente, tendo como principais afecções cirúrgicas as fraturas dentárias ou ósseas e as neoplasias<sup>9</sup>.

Os achados clínicos das sinusites incluem hiporexia ou anorexia, emagrecimento progressivo, taquipneia, febre, halitose, descarga nasal mucopurulenta unilateral, deformidade facial, exoftalmia, desvio de cabeça e ruído respiratório<sup>71</sup>. Ataxia é um achado menos comum, mas possível em casos de meningite

bacteriana secundária nas sinusites de seio frontal<sup>71</sup>. O exame clínico, além de exame radiográfico, quando possível, são importantes para compor o diagnóstico e definir o melhor local da abordagem e técnica cirúrgica. A coleta de exsudato para cultura e antibiograma após o acesso cirúrgico é recomendada especialmente em casos crônicos que foram refratários à terapia conservadora<sup>71,72</sup>. Os microrganismos mais prevalentes nas sinusites paranasais são a *Trueprella pyogenes* e *Pseudomonas aeruginosa*<sup>71</sup>.

A terapia invasiva das sinusites é indicada nos casos crônicos não responsivos ao tratamento conservador ou que apresentam acúmulo importante de exsudato com comprometimento respiratório associado<sup>70-72</sup>. A principal abordagem cirúrgica nos seios paranasais é a trepanação para realização de drenagem cirúrgica, limpeza e lavagem do conteúdo acumulado. Quando há necessidade de remoção de neoplasias, cistos, fraturas ósseas ou dentárias ou outros tecidos, deve-se realizar a técnica de sinusotomia por flap ósseo<sup>70</sup>.

As trepanações podem ser feitas com o animal em estação em um tronco de contenção, sob sedação e anestesia local<sup>19,70</sup>. Para as sinusotomias por flap ósseo recomenda-se anestesia geral<sup>9,70</sup>. Para todas as cirurgias, recomenda-se antimicrobianos e anti-inflamatórios antes do procedimento e no pós-operatório. Florfenicol e ceftiofur possuem boa distribuição para a região e podem ser usados antes da cultura e antibiograma ou quando este exame não foi possível<sup>71</sup>.

### Trepanação dos seios frontal e maxilar

O seio frontal é maior e possui mais compartimentos que o maxilar, portanto, possui mais regiões de abordagem para as trepanações. O local a ser escolhido depende da localização da afecção, algumas vezes sendo necessária a realização de mais de uma abertura para melhorar a drenagem, dependendo da quantidade de conteúdo represado. O divertículo póstero-orbital é acessado 4 cm caudal à borda posterior a órbita, exata-



mente acima da fossa temporal. A região rostral do seio frontal é acessada entre as duas órbitas, a 2,5 cm lateral à linha média da face e a região turbinada na região caudal de divergência do osso nasal também à 2,5 cm lateral à linha média da face. A região principal do osso frontal é acessada a partir da mesma distância da linha média da face, na região mais convexa do seio frontal<sup>70</sup>. Esses locais de acesso estão representados na Figura 34.

Em casos de sinusites devido a fraturas de crânio, pode-se realizar a lavagem do seio frontal inserindo-se uma sonda pelo divertículo cornual exposto, caso esta manobra resulte em drenagem do conteúdo pelas narinas. Em casos de obstrução ou exsudato espesso, no entanto, orienta-se a lavagem através do divertículo, mas com um ou dois locais de trepanação distais, para viabilizar a drenagem cirúrgica<sup>71</sup>.

A trepanação do seio maxilar é realizada imediatamente dorsal e caudal ao tubérculo facial, tomando-se o cuidado de se realizar o orifício em posição um pouco mais dorsal em caso de animais jovens, para não atingir a raiz dos dentes pré-molares e molares<sup>70</sup> (Figura 34).

O diâmetro do orifício produzido na trepana-

ção dependerá da consistência e quantidade do exsudato a ser drenado, podendo ser realizado com pino de Steimann de 4 mm, após uma pequena incisão retilínea de pele e subcutâneo, por onde pode ser introduzida uma sonda que pode ser fixada para várias lavagens. Quando há necessidade de um orifício de diâmetro maior, utiliza-se o trépano<sup>70</sup>.

A técnica de trepanação dos seios paranasais com trépano necessita a remoção de um fragmento circular da pele, subcutâneo e músculo cutâneo da face da região de escolha, de mesmo diâmetro do trépano a ser utilizado. Um fragmento de periosteio de mesma dimensão também deve ser incisado, elevado e retirado. O trépano é, então, posicionado e girado em sentido horário para a remoção de um fragmento ósseo e exposição do seio, por onde uma sonda pode ser inserida para facilitar a lavagem. Esta pode ser feita com solução fisiológica pura, com 0,1% de iodopovidona, com água oxigenada a 3% ou com gentamicina<sup>1</sup>. Essa lavagem é realizada diariamente até que todo o exsudato visível seja removido. Em casos de osteomielite, debridamento e curetagem do seio paranasal podem ser realizados<sup>71</sup>.

O local de trepanação cicatriza por segunda

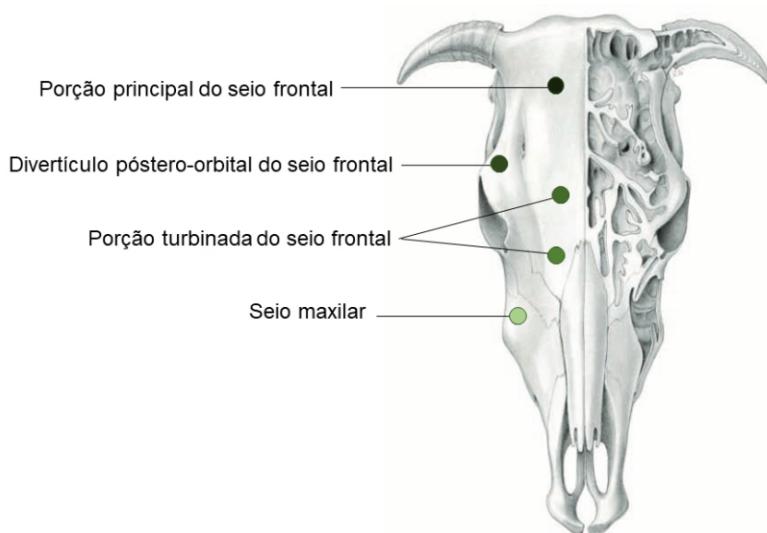


Figura 34. Principais compartimentos e pontos de trepanação dos seios frontal e maxilar de ruminantes.



intenção em média entre três e quatro semanas, período no qual sua abertura deve ser protegida com bandagens ou curativos e o animal mantido em ambiente arejado e com o mínimo de poeira, evitando-se alimentos como feno ou grãos muito moídos. O prognóstico é favorável em casos agudos e reservado em casos crônicos com desenvolvimento de osteomielite ou quando a técnica é realizada para remoção de pequenas massas neoplásicas<sup>1</sup>.

### *Sinusotomia (osteotomia) por flap ósseo nos seios frontal e maxilar*

As sinusotomias por flap ósseo são realizadas por meio de uma incisão em formato retangular onde os lados lateral, cranial e caudal serão seccionados, mantendo-se articulado ou intacto o lado medial (dorsal ou axial). Para o osso frontal, o limite caudal da incisão é um ponto entre a base do corno ou processo cornual e forame supraorbitário e o centro da cabeça; o limite lateral estende-se do limite caudal até o centro da órbita, 4 cm medial a esta para evitar o forame supraorbitário; e o limite rostral estende-se do centro da cabeça até o limite lateral (Figura 35A). A técnica de acesso e os planos de incisão e sutura são os mesmos do flap de cavidade nasal descrito anteriormente. Alguns autores

recomendam a secção do osso em um ângulo de 45° (Figura 35B) para facilitar a aposição óssea quando o flap é reposicionado ao final do procedimento, o que melhora a superfície de contato para cicatrização óssea e dispensa o uso de cerclagem para imobilizar o fragmento ósseo<sup>9</sup>.

Para sinusotomia do seio maxilar o limite caudal do acesso cirúrgico é uma linha que inicia 4 a 5 cm distal do canto medial do olho até o nível da tuberosidade facial; o limite ventral 5 a 7 cm a partir do limite caudal, seguindo-se a mesma altura do arco zigomático, o que irá corresponder a uma linha imediatamente acima da tuberosidade facial; e o limite rostral estende-se do final do limite ventral 5 cm em direção dorsal e paralela ao limite caudal<sup>70</sup> (Figuras 35C e D).

Os planos de sutura são os mesmos da sinusotomia da cavidade nasal, mas sem necessidade de cerclagem do flap ósseo após sua recolocação no local anatômico, caso a secção óssea seja praticada em um ângulo de 45°. Os cuidados de pós-operatório também são semelhantes e a retirada da sutura de pele é realizada 14 dias após o procedimento. O prognóstico é bom a reservado em casos de cistos e granulomas e reservado a ruim em casos de neoplasias<sup>70</sup>.

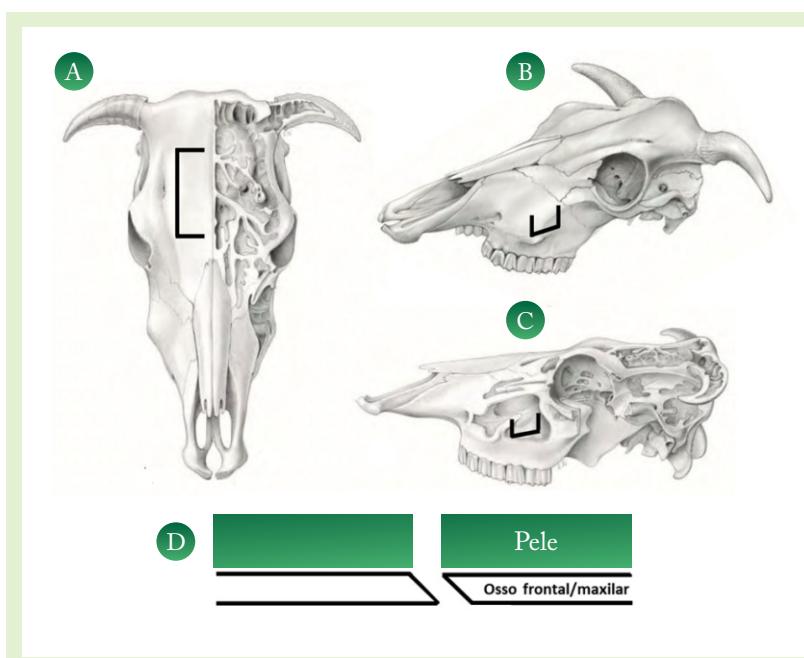


Figura 35. Locais de acesso cirúrgico das sinusotomias por flap nasal em (A) seio frontal e (B e C) maxilar. (D) Representação da secção óssea em ângulo de 45°.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo detalharam-se as principais cirurgia de cabeça, discutindo os aspectos relevantes da anatomia e técnicas operatórias dessa região delicada. Também procurou-se enfatizar as técnicas anestésicas não somente para que os procedimentos sejam praticados com qualidade e segurança, mas também respeitando os princípios éticos e de bem-estar animal. As características comportamentais de ruminantes fazem com que esses animais até permitam, com menos reatividade que outras espécies, que procedimentos invasivos sejam realizados com analgesia insuficiente, além de serem discretos em manifestar dor crônica ou no período pós-operatório. Devido a essas características, o controle da dor durante e após a cirurgia deve ser priorizada e valorizada pelo Médico Veterinário Buiatra, especialmente em locais ricamente inervados como a cabeça, onde dor crônica e neuropática são passíveis de se desenvolver. O controle da dor deve sempre fazer parte da terapia cirúrgica, pois que promoverá melhor recuperação do paciente e, consequentemente, melhor resposta ao tratamento invasivo.

## REFERÊNCIAS

1. WEAVER, A.D. et al. Bovine Surgery and Lameness. 3<sup>a</sup>ed. Oxford: Wiley, 2018. 380p.
2. IRRGANG, N. et al. Effects of space allowance in the waiting area on agonistic interactions and heart rate of high and low ranking horned dairy cows. *Livestock Science*, v.179, p.47-53, 2015.
3. MAASSEN, I. The cow and her horns. 2018. 29f. Thesis (Bachelor of Science) - Utrecht University, Utrecht, Holland.
4. BAIRD, A.N.; SHIPLEY, C.F. Diseases of the integumentary system. In: PUGH, D.G. et al. Goat and Cervid Medicine. 3<sup>a</sup>ed. Edingburgh: Elsevier, 2021. p.221-250.
5. NYDAN, D.I.; NYDAN C.W. Dehorning/cornuectomy. In: FUBINI, S.; DUCHARME, N. 1<sup>a</sup>ed. Farm Animal Surgery. Philadelphia: Elsevier, 2004. p.132-138.
6. WHITE, E. Caprine dehorning. In: FUBINI, S.; DUCHARME, N. Farm Animal Surgery. 1<sup>a</sup>ed. Philadelphia: Elsevie, 2004. p.511-515.
7. HENDRICKSON, D.A.; BAIRD, A.N. Turner and MacIlwraith's Techniques in Large Animal Surgery. 4<sup>a</sup>ed. Iwoa: John Wiley & Sons, 2013. 352p.
8. TSUJITA, H.; PLUMMER, C. Bovine ocular squamous cell carcinoma. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.26, n.3, p.511-529, 2010.
9. SCHLEINING, J.A. Surgery of the sinuses and eyes. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.32, n.3, p.571-591, 2016.
10. AKERS, R.M.; DENBOW, D.M. Anatomy and physiology of domestic animals. 2<sup>a</sup> ed. Oxford: Wiley Blackwell, 2013. 685p.
11. KNIERIM, U. et al. To be or not to be horned: con-



sequences in cattle. *Livestock Science*, v.179, p.29-37, 2015.

12. NASOORI, A. Formation, structure, and function of extra-skeletal bones in mammals. *Biological Reviews*, v.95, n.4, p.986-1019, 2020.

13. WIENER, D.J. et al. Novel features of the prenatal horn bud development in cattle (*Bos taurus*). *Plos One*, v.10, n.5, p.1-13, 2015.

14. KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. Veterinary Anatomy of Domestic Animals. 7<sup>a</sup>ed. Stutgard: Thieme, 2020. 859p.

15. BUDRAS, K.D; HABEL, R.E. Bovine Anatomy. 2<sup>a</sup>ed. Hanover: Schlütersche, 2011. 185p.

16. SKARDA, R.T. Local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.12, n.3, p.579-626, 1996.

17. GARNERO, O.J.; PERUSIA, O.R. Manual de Anestesias y Cirugías de Bovinos. 2<sup>a</sup>ed. Santa Esperanza: San Cayetano, 2002. 134p.

18. MIESNER, M.D. Bovine surgery of the skin. *Veterinary Clinic of North America Food Animal Practice*, v.24, n.3, p.517-526, 2008.

19. STOCK, M.L. et al. Bovine dehorning: assessing pain and providing analgesic management. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.29, n.1, p.103-33, 2013.

20. SEDDIGHI, R.; DOHERTY, T.J. Field sedation and anesthesia of ruminants. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.32, n.3, p.553-570, 2016.

21. HULL, B. L. Dehorning the adult goat. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.11, n.1, p.183-185, 1995.

22. SKARDA, R.T. Techniques of local and regional anesthesia in ruminants and swine. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.2, n.3, p.621-663, 1986.

23. GRAF, B.; SENN, M. Behavioural and physiological responses of calves to dehorning by heat cauterization with or without local anesthesia. *Applied Animal Behaviour Science*, v.62, n.2-3, p.153-171, 1999.

24. CLARKE, K.W. et al. Veterinary Anesthesia. 11<sup>a</sup>ed. Edinburg: Saunders, 2014. 685p.

25. EDMONDSON, M.A. Local, regional, and spinal anesthesia in ruminants. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.32, n.3, p.535-552, 2016.

26. PAGLIOSA, G.M. Comunicação pessoal (Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina).

27. UCHÔA J.M.W.M.C et al. Indicadores fisiológicos no amochamento de caprinos jovens da raça Saanen submetidos à anestesia local infiltrava tendo em vista o bem-estar animal. *Medicina Veterinária*, v.6, n.3, p.1-8, 2012.

28. BERNIERI, L. Barreiras e oportunidades para minimizar a dor na descorna de bezeras leiteiras. 2016. 93f. Dissertação (Mestrado em Agrossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina.

29. BITTAR, C.M.M; COELHO, M.G. Amochamento e descorna de bezerros leiteiros, *Milkpoint*, 2018.



30. ACHARYA, M. Pain minimization during dehorning and disbudding in goats and goat kids. *Bangladesh Journal Veterinary Medicine*, v.15, n.2, p.133-136, 2017.

31. HEMPSTEAD, M.N. et al. Evaluation of alternatives to cauterity disbudding of dairy goat kids using physiological measures of immediate and longer-term pain. *Journal of Dairy Science*, v.101, n.6, p.5374-5387, 2018.

32. IRRGANG, N. Horn in cattle: implications of keeping horned cattle or not. 2012. 167f. Dissertation (Doctor of Agricultural Sciences) - Kassel University, Kassel, Germany.

33. HESKIN, M.S.; NIELSEN, B.H. Welfare effects of the use of a combination of local anesthesia and NSAID for disbudding analgesia in dairy calves: reviewed across different welfare concerns. *Frontiers in Veterinary Science*, v.5, n.117, p.1-16, 2018.

34. STAFFORD, K.J.; MELLOR, D.J. Dehorning and disbudding distress and its alleviation in calves. *The Veterinary Journal*, v.169, n.3, p.337-349, 2005.

35. AJUDA, I. et al. Evaluation of pain mitigation strategies in goat kids after cauterity disbudding. *Animals*, v.10, n.2, p.277-289, 2020.

36. MOLAI, M.M. et al. Studying of disbudding goat kids following injection of clove oil essence in horn bud region. *Veterinary Research Forum*, v.6, n.1, p.17-22, 2015.

37. ABBAASI, M.F. et al. Chemical disbudding of goat's kids with subcutaneous administration of synthetic eugenol: histopathology and morphometry. *Veterinary Research Forum*, v.9, n.3, p.225-230, 2018.

38. MOBINI, S. Cosmetic dehorning of adult goats. *Small Ruminant Research*, v.5, n.1-2, p.187-191, 1991.

39. HARTNACK, A.K. et al. Complications associated with surgical dehorning in goats: a retrospective study of 239 cases. *Veterinary Surgery*, v.47, n.2, p.188-192, 2018.

40. PARIZI, A.M.; FATHI, M. Post-dehorning wound management in goats. *Journal of Applied Animal Research*, v.15, n.2, p.149-152, 1999.

41. HAGUE, B.A.; HOOPER, R.N. Cosmetic dehorning in goats. *Veterinary Surgery*, v.26, n.4, p.332-334, 1997.

42. HARTNACK, A.M. et al. Complications associated with surgical dehorning in goats: a retrospective study of 239 cases. *Veterinary Surgery*, v.47, n.2, p.188-192, 2017.

43. FIORAVANTI, M.C.S. et al. Descorna de bovinos utilizando grampos de metal na dermorrafia. *Ciência Rural*, v.29, n.3, p.507-510, 1999.

44. KERSJES, A.W. et al. *Atlas of Large Animal Surgery*. 1<sup>a</sup>ed. London: Williams & Wilkins, 1985. 147p.

45. SCOLARI, A.P.R. et al. Emprego da resina acrílica ou da dermorrafia na oclusão da ferida após a descorna em bovinos adultos a campo. *Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais*, v.8, n.3, p.347-352, 2010.

46. STAFFORD, K.J.; MELLOR, D.J. Addressing the pain associated with disbudding and dehorning in cattle. *Applied Animal Behavior Science*, v.135, n.3, p.226-231, 2011.

47. LOXTON, I.D. et al. The effect of dehorning Brahman crossbred animals of four age groups on sub-



sequent bodyweight gain. *Australian Veterinary Journal*, v.58, n.5, p.191-193, 1982.

48. STIWELL, G. et al. Effect of caustic paste disbudding using local anesthesia with and without analgesia, on behavior and cortisol of calves. *Applied Animal Behavior Science*, v.116, n.1, p.35-44, 2009.

49. SCHULZ, K. Field surgery of the eye and para-orbital tissues. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.24, n.3, p.527-534, 2008.

50. IRBY, N.L. Surgery of the Eyes. In: FUBINI, S.; DUCHARME, N. Farm Animal Surgery. 2<sup>a</sup>ed. Philadelphia: Elsevier, 2016. p.145-173.

51. TOWNSEND, W.M. Examination techniques and therapeutic regimens for the ruminant and camelid eye. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.26, n.3, p.437-458, 2010.

52. DYCE, K.M. et al. Textbook of Veterinary Anatomy. 4<sup>a</sup>ed. St Louis: Saunders. 2010. 849f.

53. GELATT, K.N.; WHITLEY, R.D. Surgery of the Orbit. In: GELATT, K.N; GELLAT, J.P. Veterinary Ophthalmic Surgery. 1<sup>a</sup>ed. London: Elsevier, 2011. p.51-88.

54. GELATT, K.N.; WHITLEY, R.D. Surgery of the Eyelids. In: GELATT, K.N; GELLAT, J.P. Veterinary Ophthalmic Surgery. 1<sup>a</sup>ed. London: Elsevier, 2011. p.103-140.

55. GELATT, K.N. Anesthesia for Ophthalmic Surgery. In: GELATT, K.N; GELLAT, J.P. Veterinary Ophthalmic Surgery. London: Elsevier, 2011. p.37-49.

56. SHAW-EDWARDS, R. Surgical treatment of eye in farm animals. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, v.26, n.3, p.458-476, 2010.

57. MCMULLEN JUNIOR, R.J.; PASSLER, T. Diseases of the Eye. In: PUGH, D.G. et al. Sheep, Goat and Cervid Medicine. 3<sup>a</sup>ed. Edinburgh: Elsevier, 2021. p.349-384.

58. ALEXANDER, D. Infectious bovine keratoconjunctivitis: a review of cases in clinical practice. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.26, n.3, p.487-503, 2010.

59. SARGISON, N.D. et al. Observations on the efficacy of mass treatment by subconjunctival penicillin injection for the control of an outbreak of infectious bovine keratoconjunctivitis. *New Zealand Veterinary Journal*, v.44, n.4, p.142-144, 1996.

60. BROWN, M.H. et al. Infections bovine keratoconjunctivitis: a review. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v.12, n.4, p.259-266, 1998.

61. EMBRAPA. Adaptação da cloxacilina nanoestruturadas para uso oftalmico no tratamento da ceratoconjuntivite infecciosa bovina, 2013.

62. BANKS, W. Applied Veterinary Histology. 3<sup>a</sup>ed. St.Louis: Mosby, 1993. 495p.

63. MURRAY, G.M. et al. The bovine paranasal sinuses: bacterial flora, epithelial expression of nitric oxide and potential role in the in-herd persistence of respiratory disease pathogens. *Plos One*, v.12, n.3, p.1-14, 2017.

64. JONES, N. The Nose and paranasal sinuses physiology and anatomy. *Advanced Drug Delivery Reviews*, v.51, n.1-3, p.5-19, 2001.

65. VAN CAUWENBERGE, P. et al. Anatomy and



physiology of the nose and the paranasal sinuses. *Immunology and Allergy Clinics of North America*, v.24, n.1, p.1-17, 2004.

66. FARKE, A.A. Evolution and functional morphology of the frontal sinuses in Bovidae (Mammalia: Artiodactyla), and implications for the evolution of cranial pneumaticity. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v.159, n.4, p.988-1014, 2010.

67. HOEFS, M. The thermoregulatory potential of Ovis horn cores. *Canadian Journal of Zoology*, v.78, n.8, p.1419-1426, 2000.

68. ANDERSSON, J.A. et al. The paranasal sinuses as reservoirs for nitric oxide. *Acta Oto-Laryngologica*, v.122, n.8, p.861-865, 2002.

69. SCHIMID, T. et al. Clinical signs, treatment, and outcome in 15 cattle with sinonasal cysts. *Veterinary Surgery*, v.43, n.2, p.190-198, 2014.

70. DUCHARME, N.G. et al. Surgery of the Bovine (Adult) Respiratory and Cardiovascular Systems. In: FUBINI, S.; DUCHARME, N. Farm Animal Surgery. 2<sup>a</sup>ed. Philadelphia: Elsevier, 2016. p.193-222.

71. SIMPSON, K.M. et al. Frontal sinusitis in adult beef bulls: 18 cases (1999-2014). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.255, n.5, p.584-590, 2019.

72. CRILLY, J.P.; HOPKER, A. Case report: diagnosis and treatment of maxillary sinusitis in an Aberdeen Angus cow. *Livestock*, n.18, n.5, p.230-235, 2013.