

IMOBILIZAÇÃO COM MULETA DE THOMAS MODIFICADA E GESSO PARA REPARAÇÃO DE FRATURA METACARPIANA EM BEZERRA NELORE – RELATO DE CASO

Carlos André Das Candeias Tauffer
Kleberson Conrado de Araujo

RESUMO: As fraturas ósseas em bovinos ocorrem com certa frequência, principalmente nos ossos metacarpo e metatarso, tornando-as um fator de grande importância econômica, visto que por muitas vezes o custo com o tratamento é elevado. O presente relato descreve um paciente com fratura fechada, no metacarpo em seu membro apendicular torácico esquerdo, e a formada de reparação da fratura que neste caso foi, a utilização da muleta de Thomas modificada e gesso.

Palavra-chave: Bovino. Osteossíntese. Crescimento Ósseo.

INTRODUÇÃO

As fraturas em bovinos ocorrem com certa frequência, sendo de maior ocorrência as fraturas metacarpianas e metatarsianas em bovinos de todas as idades (TULLENERS, 1986 apud MARTINS, 2003, P.1), a ocorrência da mesma está associada, a falhas de manejo, o temperamento dos animais, a criação extensiva visto que neste local de criação existem buracos, favorecendo estes acidentes. Desta forma as fraturas são responsáveis por grandes perdas econômicas, pois os animais acometidos estão dispostos a perder peso, reduzir seus índices produtivos durante este período de convalescência, juntando estes fatores ao custo do tratamento, e não raro a morte do animal.

Diante desses fatores a técnica para a correção da fratura, dependem de alguns quesitos como o tipo da fratura, exposta ou fechada, o local, a viabilidade econômica, só assim será eleita a técnica que melhor se adequa a cada caso.

Com base nisto, o presente trabalho objetiva relatar a correção de uma fratura metacarpiana com a utilização de muleta de Thomas modificada e gesso.

RELATO DO CASO

Um bovino da raça nelore, fêmea, com 10 meses de idade, foi identificada pelo seu proprietário, com uma fratura em seu membro anterior esquerdo. Logo o proprietário do animal entrou em contato com o veterinário, onde o animal foi atendido emergencialmente pelo veterinário Kleberson Conrado De Araujo, ao chegar na propriedade foi realizado o

exame clínico de rotina no animal, onde identificou-se uma fratura fechada no terço proximal do metacarpo, no membro apendicular torácico esquerdo. O proprietário solicitou que não realizasse a amputação do membro. Logo foi realizada a contenção do animal, com imobilização em decúbito lateral direito, seguida pela assepsia do membro e remoção de qualquer resíduo orgânico, posteriormente realizou-se o alinhamento e reposicionamento ósseo. A realização da imobilização da fratura iniciou-se com o membro sendo envolvido por uma camada de algodão que recobria toda a área que seria engessada, evitando que o gesso entrasse em contato direto com a pele, causando ulcerações, a aplicação do gesso foi realizada com quatro atadura gessada Cremer S.A., de 15cm x 3m, utilizadas no primeiro momento, seguida da colocação de duas talas de canos de PVC com diâmetro aproximado da imobilização realizada (Fig. 1A), logo após repetiu-se a aplicação da atadura gessada para fixar as talas de PVC, posteriormente deu início a moldagem e fixação da muleta de Thomas modificada, feita com haste metálica e moldada de acordo com a anatomia do membro (Fig. 1B), sua fixação também foi realizada com atadura gessada de maneira que recobrisse todo o membro, deixando apenas a parte metálica que tocava o solo, no lugar do casco do animal, com intuito de aliviar a pressão sobre o membro fraturado. Com todo o membro devidamente imobilizado e gessado, realizou-se a impermeabilização do gesso com fita adesiva Silver Tape (Fig. 1C), visando a proteção do gesso já que o animal iria ficar no pasto. Como tratamento medicamentoso foi realizado a administração de analgésico D-500 na dose de 10 ml, SID, durante cinco dias, seguido de anti-inflamatório não esteroide Maxicam injetável 2% na dose de 8 ml, SID, durante dez dias. Após o procedimento o animal se levantou tranquilamente (Fig. 1D).



Figura 1: A) Colocação da tala de PVC.



Figura 1: B) Fixação da muleta de Thomas modificada.



Figura 1: C) Impermeabilização do gesso com Silver Tape.



Figura 1: D) Animal em posição normal.

Após se passar vinte e um dias, foi realizado o retorno a propriedade para averiguar como estava a recuperação do animal, neste momento foi possível a realização de uma radiografia do local da fratura (Fig. 2A), onde constatou-se que o reposicionamento ósseo não havia ficado totalmente correto, visto que no dia do atendimento não foi possível obter auxílio de radiografia, optou-se por manter o membro daquele mesmo jeito, com intuito da formação de um calo ósseo, foi também realizada a manutenção do gesso pois o mesmo havia molhado, em seguida o animal foi solto. A retirada total do gesso foi feita após cinquenta e nove dias da data do primeiro atendimento, o animal caminhava normalmente, sem complicações visuais, notou-se apenas uma leve rotação do membro no sentido lateral e leve aumento de volume na região da fratura, ocasionada pela formação do calo ósseo (Fig. 2B), ambos os fatores não influenciando no bem-estar do animal e nem em sua vida produtiva.

1294



Figura 2: A) Imagem radiográfica da fratura.



Figura 2: B) Animal após a retirada do gesso.

DISCUSSÃO

A imobilização foi de fácil execução, dando ênfase a importância da muleta de Thomas modificada, que proporcionou certo alívio ao membro fraturado, e colaborou para o desfecho positivo do caso. Procedimentos utilizando esses tipos de técnicas vem sendo descrito por vários autores, tornando cada vez mais, um procedimento aplicável no campo. No caso abordado foi possível evidenciar a eficácia da técnica, notando como se comportou a muleta de Thomas modificada, apresentando boa mobilidade do membro, permitindo que o animal se locomovesse normalmente, podendo deitar-se e levantar-se, o que claramente desenvolveu uma recuperação menos estressante, onde o mesmo não passou por tanta dificuldade nas ocorrências das necessidades diárias, alimentação, hidratação e locomoção, resultante em menores perdas produtivas e conseqüentemente econômicas. Fez-se evidente a importância do uso da radiografia em casos de tratamento de fraturas, que se disponível, teria contribuído desde o primeiro atendimento para um reposicionamento e alinhamento ósseo mais eficaz. A utilização de gesso sintético seria o mais adequado para o tratamento, o gesso sintético é preferido nessa técnica por ser de fácil aplicação, não deteriorar quando submetido à umidade, ser poroso, leve, ter grande resistência ao peso, apresentar secagem rápida e ter nítida visualização das radiografias quando o osso está envolvido pelo material (ADAMS & FESSLER., 1983 apud MARTINS, 2003, P.146). Todo o período de recuperação durou cinquenta e nove dias, após a remoção da imobilização verificou-se que o animal não apresentava claudicação, apenas um leve aumento de volume no membro, proveniente do calo ósseo. Apesar da gravidade da fratura o animal teve uma boa recuperação e terá uma boa sobre vida, sem problemas produtivos que possam afetar seus índices zootécnicos.

1295

As fraturas de ossos longos são relativamente comuns em animais de grande porte e causam perdas econômicas significativas à pecuária nacional, pois o alto custo do tratamento reflete a opção pela eutanásia. No entanto, animais de alto valor econômico incentivam o investimento em pesquisas e o uso de técnicas eficazes de correção de fraturas. Nos últimos anos, várias técnicas têm sido utilizadas no tratamento de fraturas em animais de grande porte, mas ainda faltam dispositivos de fixação adequados especificamente projetados para esses animais. O uso de gesso no carpo/tarso ou em todo o comprimento do membro foi relatado, com ou sem tala gessada (PYLES *et al*, 2005).

Em um caso em que pinos transcorticais e gesso plástico foram usados para reduzir uma fratura da tíbia em um bezerro de sete meses de idade, pesando 200 kg, os autores demonstraram a eficácia da técnica principalmente em relação aos requisitos de material,

instrumentos cirúrgicos simples e curtos. Duração do pós-operatório, sem dificuldades em relação à deambulação dos animais e complicações ou à técnica. No entanto, há uma limitação de uso em animais com maior peso. O peso do animal não é um fator limitante para a aplicação da técnica descrita no presente trabalho, uma vez que os animais dos casos relatados eram de pesos diferentes e descreveram fraturas de fácil recuperação. As complicações pós-operatórias também são fatores importantes a serem considerados na escolha da técnica. Os pinos intracorticais podem levar a reações ósseas como reabsorção e infecção no trajeto do pino, tais complicações não foram observadas nos animais submetidos ao uso da muleta Thomas modificada (PYLES *et al*, 2005).

Em relato de uso de pinos transcorticais e retalho sintético para tratamento de fraturas do metacarpo III e IV em um bezerro de seis meses de idade, pesando 245 kg, que foi retirado aos 43 dias de pós-operatório, o animal apresentou a partir do 30º dia devido à osteólise grave queixas e decúbito lateral prolongado. Todos os animais adaptaram-se à muleta rapidamente nos casos descritos, com apoio total do membro, e nenhum desconforto foi observado (PYLES *et al*, 2005).

O tempo necessário para a cicatrização óssea suficiente para a retirada da muleta variou de 45 a 75 dias, confirmando os relatos de outros autores que utilizaram pinos transcorticais em conjunto com remendo sintético (PYLES *et al*, 2005).

A imobilização realizada com muleta Thomas modificada e gesso plástico demonstrou resistência mecânica, impermeabilidade à umidade e boa mobilidade, permitindo que os animais se deitassem, levantassem e se movimentassem sem impedimentos (Figura 8). Em um estudo sobre o uso de hastas intramedulares bloqueadas comparando materiais de poliacetal e poliamida para imobilização de fraturas femorais induzidas em bezerros, esses materiais não mostraram resistência suficiente para correção da fratura. Segundo os autores, um dos fatores que podem ter contribuído para o insucesso da técnica foi o encurtamento dos membros fraturados, fato encontrado nos cinco casos imobilizados segundo o não observado com a técnica já descrita no presente trabalho (PYLES *et al*, 2005).

Mesmo após esse período, não houve mais claudicação, em que, dependendo do tamanho do calo ósseo, o claudicar persistiu, ainda que de forma muito pequena. Neste caso, o animal não pode ser usado para esporte, mas foi mantido para reprodução. Por outro lado, apesar da gravidade e magnitude da fratura (PYLES *et al*, 2005).

O uso de muleta Thomas modificada em conjunto com gesso sintético desponta como uma técnica eficaz para imobilizar fraturas de ossos longos em grandes animais, promovendo um tratamento de baixo custo e facilidade de uso que pode ser utilizado por profissionais da área (PYLES *et al*, 2005).

Demonstraram o uso de soro fisiológico na broca durante a perfuração óssea, reduzindo a termonecrose óssea e obtendo melhor estabilidade do pino no trajeto cortical. O diâmetro escolhido do pino foi baseado em estudos, não excedendo 20% do diâmetro do osso afetado, observando uma redução de 34% na força de torção do osso (PYLES *et al*, 2005).

O gesso sintético é o preferido nesta técnica por ser de fácil aplicação, resistente à umidade, poroso, leve, tem grande resiliência, seca rapidamente e tem visualização nítida do raio-x quando o osso está circundado por material (AGERHOLM, 1993).

Durante o acompanhamento radiográfico foi possível observar a formação de calos ósseos profusos no local da fratura, englobando todos os fragmentos, permitindo a retirada do dispositivo no 52º dia de pós-operatório (PYLES *et al*, 2005).

Essa técnica tem a vantagem de ser de fácil execução, necessitando de materiais e instrumentais cirúrgicos simples e de pouco tempo no pós-operatório, que depende do uso de antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios e restrições de movimento. Por se tratar de uma vaca jovem com peso de 200 kg, não ocorreram dificuldades de locomoção nem complicações relacionadas à técnica cirúrgica utilizada. Os animais mais pesados devem ser previamente verificados quanto à viabilidade de utilização da técnica mencionada (PYLES *et al*, 2005).

Apesar de amplamente utilizado e com resultados satisfatórios em outros países, no Brasil seu uso ainda é limitado a animais de significativo valor comercial, como carne bovina, machos reprodutores e animais de estimação, limitado pelo custo de alguns Materiais utilizados durante a operação (PYLES *et al*, 2005).

A recuperação de fraturas é um problema médico muito comum, sendo as fraturas em ossos longos uma das ocorrências mais comuns, e que tem demandado muitos estudos sobre suas modalidades de tratamento. Os avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de uma variedade de instrumentos (PYLES *et al*, 2005).

Fraturas de ossos longos em grandes animais de estimação também são comuns e representam um desafio maior para o veterinário, pois a perda de função em um membro é quase sempre incompatível com a vida. Há também problemas relacionados ao pós-operatório e reabilitação devido ao alto peso desses animais, o que impossibilita uma

permanência mais longa na enfermaria, e a pressão sobre seus músculos causada pelo deitar prolongado resultou em lesões graves. Várias técnicas de fixação têm sido utilizadas no manejo dessas fraturas nas últimas duas décadas. Um dos principais problemas que ainda existe, no entanto, é a falta de disponibilidade de dispositivos de contenção adequados especialmente projetados para esses animais (AGERHOLM, 2001).

A haste intramedular bloqueada tem sido utilizada com sucesso no tratamento de fraturas de ossos longos em humanos e mais recentemente em animais domésticos como cães e gatos. Tradicionalmente, essas hastes eram feitas de aço inoxidável ou titânio, e há muitos relatos de complicações associadas ao seu uso, como falha da haste ou do parafuso, falha do parafuso e travamento, infecção, neuropraxia, não união e contraturas musculares. Além disso, o uso de haste metálica rígida é caro e pode melhorar a resposta do corpo ao material, interferir nas técnicas de imagem de acompanhamento pós-operatório e inibir o crescimento ósseo fisiológico em pacientes jovens restritos. Além disso, seu uso promove uma diminuição da densidade mineral óssea ao longo do tempo (osteopenia) causada pela presença de material metálico, consequência da ação conhecida como stress shielding. Portanto, uma segunda operação geralmente é necessária para remover o implante após a fratura ter cicatrizado (PYLES *et al*, 2005).

A busca por materiais mais leves, mais fortes, mais baratos e mais biocompatíveis tem aumentado a cada dia. Os polímeros têm sido gradativamente testados e incorporados aos procedimentos cirúrgicos, com foco em implantes ortopédicos e reconstrução tecidual (PYLES *et al*, 2005).

Nos testes de flexão em ossos íntegros, a fratura sempre ocorreu ao longo da diáfise. Nos ossos submetidos à técnica de redução de fraturas, o comportamento dos corpos de prova variou de acordo com o tipo de haste utilizada. Nos ossos implantados com haste de polipropileno, os seis espécimes utilizados apresentaram fratura da haste. As hastes quebraram no ponto exato em que foram perfuradas por um parafuso e no ponto mais próximo do ponto de fratura. Resultado semelhante foi encontrado utilizando palitos de polipropileno em testes *ex vivo* com úmeros de bezerro. Estudos de simulação computacional de fêmures imobilizados por hastes intramedulares poliméricas mostraram que as maiores tensões ocorrem sempre nos parafusos mais próximos do local da fratura. Levantou a hipótese de que as maiores tensões nestes parafusos ocorrem na área próxima aos fragmentos ósseos devido à maior mobilidade do conjunto de parafusos (PYLES *et al*, 2005).

Nos ossos implantados com hastes de poliacetal, em um caso houve fratura da haste e nos outros cinco casos houve ruptura óssea, comprometendo a integridade do conjunto e encerrando o estudo. Nos seis ensaios com haste de poliamida, os conjuntos apresentaram angulação excessiva das extremidades ósseas, com a haste desalinhada em relação ao longo eixo do osso (DIRKSEN, 1993).

Nos testes de compressão com osso íntegro, não houve fratura ao longo da diáfise, ocorrendo primeiro deslocamento epifisário nos seis casos. Acredita-se que isso tenha ocorrido porque essa região é a de menor resistência óssea de animais jovens devido à sua composição predominantemente orgânica com um mínimo de minerais. Essa situação foi considerada fratura, pois comprometia a integridade do osso e impossibilitava a continuidade dos testes (PYLES *et al*, 2005).

Nos ossos implantados com hastes de polímero, as falhas se devem principalmente à perda de alinhamento entre os fragmentos ósseos. As fraturas da unha ocorreram em uma de polipropileno e três de poliacetal, e em uma dessas também ocorreu o parafuso proximal mais próximo ao local da fratura. Em um caso de ossos implantados com hastes de poliamida, ocorreu uma fratura óssea. Resultado semelhante utilizando hastes de polipropileno também foi encontrado que utilizou hastes de polipropileno em testes de compressão *ex vivo* com ossos de panturrilha (PYLES *et al*, 2005).

1299

Tanto os ossos intactos quanto os fraturados apresentaram valores de força máxima mais elevados nos testes de compressão do que nos testes de flexão. Esse resultado era esperado devido ao fato de que quando o eixo axial é carregado, além da resistência muito maior da haste em seu eixo longitudinal, há também suporte entre os fragmentos ósseos no traço da fratura. Ao tentar dobrar, quase toda a resistência é fornecida pela haste a partir do momento em que a força é aplicada na diáfise óssea. Esses resultados confirmam os resultados de um estudo *ex vivo* utilizando hastes de polipropileno em úmero bovino (PYLES *et al*, 2005).

Considerando a resistência de cada polímero individual, o fato de a haste de polipropileno apresentar maior resistência no teste de compressão foi inesperado. Nesses testes, os ossos instrumentados com haste de polipropileno tiveram suas extremidades ósseas levemente aproximadas, aumentando a resistência ao assentamento e fornecendo uma possível explicação para os resultados observados. Flexibilidade semelhante também foi observada usando varas de polipropileno em bovinos (PYLES *et al*, 2005).

Animais com lesões decorrentes de traumas graves necessitam de uma abordagem sistemática e completa para a realização do atendimento emergencial, por isso é necessário realizar um exame físico inicial rápido e minucioso, a fim de avaliar adequadamente o paciente (PYLES *et al*, 2005).

Tal trauma pode causar fraturas, geralmente relacionadas a erros de manejo, principalmente em animais de grande porte. Entre essas fraturas potenciais, o envolvimento do úmero é comum. O úmero é um osso de difícil acesso devido à sua localização, à direção dos músculos presentes na região e à proximidade com o plexo nervoso, principalmente o nervo radial. Ocasionalmente, as fraturas do úmero podem resultar em paresia ou paralisia dos membros anteriores como resultado de lesão do nervo radial (PYLES *et al*, 2005).

Dentre as fraturas de ossos longos, destacam-se as que ocorrem em vacas em lactação, que muitas vezes são vítimas do atropelamento das mães. Esta situação tem sido evidenciada com maior frequência nos casos decorrentes de transferência de embriões, quando a receptora e a prole permanecem estáveis no pós-parto. A imobilização da fratura nesses casos tem outro complicador, pois a espessura cortical fina dos ossos longos jovens não favorece o uso de placas ortopédicas, tratamento de escolha para fraturas, ou ossos longos (PYLES *et al*, 2005).

Estudos anteriores realizados na Universidade Federal de Minas Gerais descobriram que as fraturas do braço em bovinos jovens podem ser tratadas com sucesso com um sistema de haste intramedular estilo intertravada (DUNCAN *et al*, 2001).

Hastes intramedulares de aço inoxidável ou titânio são amplamente utilizadas na imobilização de fraturas de ossos longos em humanos, bem como em animais domésticos como cães e gatos. Essa técnica tem a vantagem de atuar simultaneamente ao longo do eixo mecânico central do osso e impedir movimentos rotacionais que impeçam a cicatrização adequada, além de preservar os padrões de conceitos biológicos da osteossíntese. No entanto, podem causar complicações como pseudoartrose ou cicatrização tardia, fratura da haste ou parafusos, erros de travamento dos parafusos, infecções, neuropraxia, formação de pseudoartrose e contraturas musculares (PYLES *et al*, 2005).

No caso da pecuária, o valor econômico do animal deve ser analisado acima de tudo, e a eutanásia é escolhida na maioria dos casos devido aos altos custos para redução de fraturas e pós-operatório (PYLES *et al*, 2005).

As ovelhas leiteiras mestiças geralmente apresentam características anatômicas que tornam os ossos do quadril vulneráveis a traumas e, em casos extremos, podem ocorrer fraturas de vários graus (PYLES *et al*, 2005).

Em geral, as fraturas podem ser divididas em fraturas abertas ou fechadas: nas primeiras, também chamadas de fraturas expostas, a lesão é caracterizada pela ligação entre a fratura e a pele, que ocorre como resultado do deslocamento das extremidades dos ossos e um deles faz com que perfure a pele ou ambas, agravada pela infecção por comunicação do meio externo, tecidos moles, ou mesmo algumas vísceras; Nas fraturas fechadas não há ruptura da pele, ou seja, não há conexão entre a superfície externa do corpo e a fratura, mas ainda podem ocorrer lesões internas por fragmentos ósseos (PYLES *et al*, 2005).

As hérnias de bovinos são relativamente comuns, resultando em perdas econômicas significativas para o gado leiteiro e de corte (PYLES *et al*, 2005).

Fraturas pélvicas graves são raras em bovinos e principalmente decorrentes de atos de violência em massa, que podem ocorrer tanto no estábulo quanto no pasto. Essas lesões geralmente são causadas por traumas, quedas, escorregões em pisos escorregadios e deficiências minerais (ORLANDINI *et al*, 2015).

A deficiência de fósforo é caracterizada por fragilidade óssea acentuada, o que causa fraturas frequentes, especialmente quando o gado é movimentado. Além de outras alterações ósseas, animais oriundos de áreas deficientes em fósforo apresentam calosidades ósseas nas costelas e fraturas no tubérculo da coxa, sendo esta última facilmente reconhecível pela assimetria (ORLANDINI *et al*, 2015).

A fratura fechada do tubérculo coxal é perceptível porque os fragmentos ósseos descolados do tubérculo perdem completamente o contato com o íleo e podem ser tracionados ventralmente pelo músculo tensor da fáscia lata. Na fase aguda, há também deformação local e sensibilidade tátil e pressórica dolorosa. Esta fratura geralmente progride para a cura completa ao longo de várias semanas (ORLANDINI *et al*, 2015).

A fratura exposta da tuberosidade coxal tende a se infectar rapidamente, impedindo a cicatrização da ferida cutânea, e secreções purulentas podem se acumular adjacentes ao osso, o que é uma razão conveniente para tratá-las cirurgicamente antes que o animal fique debilitado (ORLANDINI *et al*, 2015).

A anatomia da região associada à operação consiste nos ossos coxais, que consistem em três ossos: íleo, osso púbico e ísquio. O ílio é a porção dorso cranial do osso do quadril que se estende do acetábulo até a asa do ílio (ORLANDINI *et al*, 2015).

Os músculos originários da tuberosidade coxal são: o tensor da fáscia lata, o glúteo médio e o glúteo profundo. O músculo tensor da fáscia lata forma a borda cranial da coxa e localiza-se principalmente na face cranial e craniolateral do membro pélvico, originando-se da tuberosidade coxal e do forte tecido fibroso ventral a ela, como bem como a fáscia glútea. O suprimento sanguíneo vem das artérias ilíacas circunflexas (FRASER, 1991).

Relatar o procedimento cirúrgico com o animal em decúbito lateral, enquanto neste trabalho o procedimento foi realizado com o animal em posição ortostática. Relataram também que fizeram uma incisão elíptica para ter acesso ao tubérculo coxal porque nestes casos a fratura foi fechada. Neste relato, a incisão em linha reta foi escolhida porque a fratura tuberculosa foi exposta (ORLANDINI *et al*, 2015).

Os fragmentos ósseos desprendidos do tubérculo coxal perdem completamente o contato com o íleo e podem ser tracionados ventralmente pelo músculo tensor da fáscia lata. No presente caso, os fragmentos ósseos descolados do tubérculo estavam ligeiramente abaixo de sua posição anatômica (ORLANDINI *et al*, 2015).

Os músculos são reaproximados com suturas em X devido à localização da ferida operatória, há intensa tensão nas suturas e como resultado ocorre a cicatrização por intenção secundária. No presente estudo, também houve grande tensão nas suturas e não foi possível aproximar os músculos, então foi feita drenagem na região. Além disso, a ferida apresentou dificuldades de cicatrização devido à persistência de pequenos fragmentos ósseos que não puderam ser removidos, por esses motivos a cicatrização foi por segunda intenção (ORLANDINI *et al*, 2015).

Fraturas vertebrais são comuns em bovinos jovens, mas raramente são relatadas e são raras em bovinos adultos. Os fatores predisponentes para a ocorrência de fraturas vertebrais incluem práticas de manejo em pisos escorregadios, muitos animais heterogêneos de diferentes tamanhos ou idades, temperamento animal (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Em vacas, fraturas vertebrais são comuns durante o estro ou em vacas com cistos ovarianos quando montadas por animais mais pesados. As fraturas são comuns em bezerros recém-nascidos devido à tração excessiva durante o parto distótico (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Na maioria dos casos, as fraturas vertebrais são causadas por trauma, que pode ou não estar associado à fragilidade óssea, decorrente de deficiência crônica de cálcio e fósforo, vitamina D, cobre ou presença de abscessos vertebrais (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Normalmente, as fraturas se desenvolvem como uma condição clínica aguda e não progressiva. Os sinais clínicos de uma fratura vertebral são variáveis, dependendo principalmente de sua localização, gravidade e grau de compressão da medula espinhal, mas também do envolvimento das vias anatômicas espinhais (MARTINS; CAMARGO, 2003).

O exame neurológico sequencial auxilia no diagnóstico do local da lesão e na diferenciação de condições não neurológicas que simulam a ocorrência de lesões na coluna vertebral, considerando histórico de trauma ou não. A observação de um início súbito de paresia ou paralisia auxilia no diagnóstico diferencial de outras condições de compressão da medula espinhal, como neoplasias e abscessos, que representam uma deterioração progressiva do quadro (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Existem várias causas que podem estar associadas a fraturas da coluna vertebral em bovinos. Não é possível determinar qual possível fator causou o trauma dos animais relatados. Entre os possíveis fatores podemos citar a bestialidade, comportamento que se manifesta no grupo de animais em que o gado era mantido, o tipo de solo de confinamento que é cimentado e com grande inclinação e conflito hierárquico (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Fraturas de lesões na coluna cervical podem ser causadas por quedas ou acidentes durante o transporte. Lesões nas vértebras lombares geralmente resultam de agressão de outros bovinos, bestialidade em machos e cobertura em novilhas. As fraturas das vértebras lombos sacrais são frequentemente causados por escorregamento em locais cimentados (GETTY, 1986).

O crescimento muito rápido em bovinos predispõe a fraturas. Esse tipo de situação pode favorecer as fraturas vertebrais relacionadas ao trauma, pois causa fragilidade óssea principalmente por deficiências ou desequilíbrios minerais. Fraturas da coluna vertebral devido à desnutrição com má mineralização óssea são comuns em bezerros entre 3 e 6 meses de idade (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Outro fator que pode ser considerado no presente caso é a alta taxa de crescimento dos animais, aliada ao manejo dietético intensivo, que pode levar à ossificação anormal da vértebra (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Outros casos de fraturas vertebrais lombares traumáticas, que são comuns, envolvem touros velhos, principalmente de centros de inseminação artificial, em decorrência de espondilose anquilosante (MARTINS; CAMARGO, 2003).

O diagnóstico clínico de uma lesão vertebral toracolombar foi baseado nos sinais clínicos e no exame físico. Os sinais clínicos das fraturas cervicais diferem das lesões da coluna torácica ou lombar, pois o animal apresenta decúbito lateral, tetraparesia e hiperreflexia. As fraturas toracolombares causam decúbito lateral ou esternal prolongado e paraparesia espástica. A falta de sensibilidade superficial caudal à lesão, dor no local à palpação e edema com desvio do eixo vertebral podem ocorrer com lesões na coluna cervical, torácica ou lombar (MARTINS; CAMARGO, 2003).

O exame do líquido cefalorraquidiano (LCR) obtido por punção do espaço lombossacral, embora não apresente grandes alterações no animal relatado, pode auxiliar no diagnóstico diferencial de mielite espinhal e meningite, doenças que se manifestam rapidamente (MARTINS; CAMARGO, 2003).

Achados macroscópicos como focos hemorrágicos ou hematomas indicam trauma. Em conexão com o canal medular e a observação das vértebras no corte sagital, auxilia no diagnóstico, localização exata e tipo de lesões que acometem as vértebras. Os achados da autópsia permitiram diagnosticar definitivamente uma fratura do processo espinhoso em T₁₀ e uma fratura múltipla em T₁₁ (CÂMARA *et al*, 2014).

Dentre as medidas profiláticas recomendadas, pode-se considerar o tratamento cuidadoso para evitar acidentes que causem traumas e condições que favoreçam o enfraquecimento ósseo, tais como: ingestão insuficiente de minerais (CÂMARA *et al*, 2014).

Nas últimas três décadas houve grandes avanços no diagnóstico e tratamento das lesões orbitárias. As lesões orbitárias podem ocorrer isoladamente, acometendo teto, assoalho, paredes medial e lateral, ou fazendo parte do complexo zigomático, ou ainda lesões cranio-orbitofaciais causando deslocamentos significativos de segmentos ósseos, o que leva a déficits. Distúrbios funcionais como enoftalmia, diplopia e distúrbios sensoriais (CÂMARA *et al*, 2014).

A órbita é propensa a fraturas devido à sua localização na face e à fragilidade dos ossos que a compõem. Impactos externos nesta área podem causar fraturas do tipo blow-out ou non-blow-out, ambas acompanhadas de defeitos no assoalho da órbita. A diplopia é a principal complicação do dano orbital, que pode incluir limitação do movimento do globo ocular, dormência na órbita, enoftalmia e diminuição da visão (CÂMARA *et al*, 2014).

O principal tratamento das fraturas orbitárias é a cirurgia com reconstrução das partes afetadas. O principal objetivo do tratamento das fraturas do assoalho da órbita é a liberação do tecido aprisionado e prolapsado, o reparo do defeito com implante, o volume da

órbita e a posição do globo ocular. Transplantes ósseos e substitutos ósseos são cada vez mais utilizados com o objetivo de otimizar a terapia de reconstrução de defeitos do assoalho orbitário. Nos últimos 15 anos, muitos artigos mostraram que o tratamento cirúrgico é a primeira escolha no manejo dessas fraturas. Além disso, diversos materiais têm sido utilizados para o reparo orbitário, incluindo: osso autógeno, tela de titânio, polietileno poroso, implante de silicone, dura liofilizada, gálea apo neurótica, músculo temporal, pavilhão auricular e cartilagem septa. Dentre os enxertos ósseos autólogos utilizados, comumente são utilizados calota craniana, costela e crista ilíaca (CÂMARA *et al*, 2014).

Os diferentes materiais citados na literatura apresentam vantagens e desvantagens específicas, e há controvérsias sobre a superioridade de um determinado implante em diferentes tipos de fraturas do assoalho da órbita (CÂMARA *et al*, 2014).

Apesar disso, o pericárdio bovino é descrito na literatura como possibilidade de reparo de defeitos da parede abdominal, inclusive na reconstrução de valvas atrioventriculares (CÂMARA *et al*, 2014).

O uso da tomografia computadorizada no diagnóstico de fraturas ósseas e no planejamento cirúrgico para reparo de paredes orbitárias já está consolidado e é considerado o exame de primeira escolha (CÂMARA *et al*, 2014).

O Brasil alcançou grande importância na produção de carne bovina, capaz de abastecer o mercado interno e ganhando cada vez mais espaço no exterior. Um dos fatores que chama a atenção do mercado externo é a qualidade do produto brasileiro, seja pelos rigorosos sistemas de fiscalização e pela qualidade higiênica dos rebanhos, como também pelos cortes de carne bem definidos (CÂMARA *et al*, 2014).

Os consumidores estão cada vez mais exigentes quanto à origem do produto, a maioria prefere produtos que sejam produzidos de forma sustentável e onde os animais tenham recebido todos os cuidados em termos de ética e bem-estar animal. Sabe-se que quando os animais são bem cuidados e sofreram pouco ou nenhum estresse com o processo de estresse, a qualidade do produto final é diferenciada, agregando valor ao comércio e satisfazendo o consumidor final (JAGOE *et al*, 1993).

Portanto, é de extrema importância desenvolver estratégias de manejo para evitar que os animais fiquem estressados ou feridos no manejo pré-abate, o que conseqüentemente afeta a qualidade do produto final. A presença de hematomas e ossos quebrados causa grande dor e sofrimento aos animais, além de grandes perdas econômicas, seja pelo descarte parcial

ou total da carcaça ou pela perda de cortes valiosos valor comercial trazidos pelos acometidos pelas lesões (CÂMARA *et al*, 2014).

O mercado nacional de carnes tem desempenhado um papel fundamental na economia do país. É fonte de alimento de alto valor nutricional e gera grande número de empregos em diversos setores do mercado, desde a pecuária até a exportação de produtos prontos para consumo. Além disso, o Brasil apresenta vantagens na pecuária, tanto pelo tamanho territorial quanto pelo clima variado favorável à criação de diferentes raças de gado (CÂMARA *et al*, 2014).

O Brasil possui o maior rebanho bovino comercial do mundo. O setor pecuário nacional deu grandes passos, principalmente após a conquista do mercado internacional que tornou o país o segundo maior produtor mundial e o maior exportador de carne bovina do mundo (CÂMARA *et al*, 2014).

Um dos fatores responsáveis pelo aumento crescente da produção de carne bovina é o aumento contínuo da taxa de abate do rebanho e também o maior peso de carcaça. Outro fator que contribui para o aumento da produção é o uso da biotecnologia e da seleção genética. O Brasil quer aumentar sua capacidade produtiva, contando com novas técnicas de produção no setor agropecuário, pastagens mais produtivas e aplicação de tecnologia no rebanho (CÂMARA *et al*, 2014).

1306

O consumo regular de carne bovina é recomendado para a dieta de pessoas de todas as idades. É considerado um dos alimentos mais completos e com alto teor de proteína, capaz de fornecer todos os aminoácidos necessários, vitaminas, principalmente B2 e B12 e gorduras, sendo também utilizado na prevenção de doenças como Alzheimer (CÂMARA *et al*, 2014).

Comparado a outros países como Estados Unidos e Austrália, o Brasil se diferencia em termos de processamento e cortes de carnes. Esses países utilizam mais maquinário no processamento de carnes, resultando em cortes menos específicos em relação ao Brasil, que utiliza basicamente o formato manual no processamento de carnes. Alguns fatores que podem explicar esse fato são o maior número de animais processados por dia e o alto preço pago pela mão de obra nos países desenvolvidos. Como no Brasil a maior parte do processo é feito manualmente, os cortes brasileiros tendem a ser separados ao longo dos departamentos anatômicos. Nos EUA e Austrália, sempre visando maximizar a produção, foram feitos cortes maiores e menos anatômicos (CÂMARA *et al*, 2014).

Do ponto de vista industrial e sanitário, a inspeção e inspeção incluem o exame ante-mortem e post-mortem de animais, recepção, manuseio, processamento, industrialização,

fracionamento, preservação, acondicionamento, embalagem, rotulagem, armazenamento, expedição e transporte de todas as matérias-primas e produtos de origem animal (JEONG *et al*, 2003).

O abate de animais era uma prática pouco estudada e faltavam processos tecnológicos para melhorar essa prática. Já foi demonstrado que a qualidade da carne é severamente comprometida se não houver um manejo adequado desde a saída do animal da fazenda até o abate. Portanto, há a necessidade de introduzir o abate orientado para o bem-estar, conhecido como abate humanitário, uma prática muito comum em países desenvolvidos. Um abate humanizado caracteriza-se pela observância de um conjunto de procedimentos destinados a garantir o bem-estar animal e sofrimento desnecessário desde o transporte até a sangria no frigorífico do abatedouro (CÂMARA *et al*, 2014).

A definição de abate humanitário é caracterizada não apenas pelo ato de abate em si, mas por uma série de atos que antecedem a morte do animal, portanto, os animais devem ser tratados em condições humanas em todas as etapas do manejo antes do abate. Há uma série de critérios para o abate humanitário, dentre eles a importância de que os animais sejam tratados sem crueldade e não indevidamente estressados. O sangramento também é extremamente importante e deve ser realizado o mais rápido e completamente possível. Além disso, todas as etapas do abate devem ser higiênicas, econômicas e também seguras para os operadores (CÂMARA *et al*, 2014).

1307

A satisfação do consumidor europeu e a legislação da União Europeia têm um grande impacto na produção e abate de animais no Brasil. O mesmo é um grande exportador de carne bovina para países europeus, por isso é importante adequar as boas práticas de gestão exigidas pelos países para dinamizar o mercado de exportação. O abate amigo dos animais e a pecuária adequada à espécie estão entre as exigências dos mercados de importação, pois levam inclusive a um aumento do valor do produto final (CÂMARA *et al*, 2014).

O conceito oficial de bem-estar animal foi citado pela primeira vez em 1965 pelo Comitê Brambell, um grupo nomeado pelo Departamento de Agricultura da Grã-Bretanha para avaliar as condições sob as quais os animais são mantidos neste sistema de criação intensiva no país. De acordo com este comitê, o bem-estar animal é um termo abrangente que se aplica tanto ao bem-estar físico quanto ao mental. Portanto, em qualquer tentativa de avaliar o bem-estar de um animal, os aspectos físicos (fisiológicos) e mentais (comportamentais) devem ser considerados. A pesquisa realizada sobre bem-estar animal serve de base para a definição de leis e acordos que garantam a observância e o respeito aos

direitos dos animais a uma qualidade de vida garantida. Assim, como base para o conceito de bem-estar, foram introduzidas as chamadas cinco liberdades, segundo as quais os animais devem estar livres de fome e sede, livres de doenças, livres de dor, ferimentos e doenças, livres para expressar suas comportamento natural e livre de medo e estresse (JONES *et al*, 2000).

A responsabilidade pelo bem-estar dos animais refere-se a todos os envolvidos na gestão pré-abate, desde os proprietários dos animais, aos condutores responsáveis pelo seu transporte e pôr fim a todos os funcionários do matadouro. Para manter o padrão de bem-estar durante o manejo e abate, é necessário que os funcionários que realizam essas atividades sejam supervisionados e treinados previamente, pois o manejo pré-abate é considerado um ponto crítico no processo de abate. Na fase de alojamento dos animais, muitas vezes são utilizados objetos inadequados e abusivos, como espigões, choques elétricos, entre outros, que causam estresse aos animais e conseqüentemente uma deterioração na qualidade da carne. O bastão elétrico é permitido desde que seja usado apenas em animais que se recusem a se mover, não exceda sua duração de uso por mais de dois segundos e a tensão seja inferior a 50 volts, não deve ser aplicado em áreas sensíveis como genital, anal, cabeça e olhos. O uso de pedaços de madeira e objetos pontiagudos como forma de agressão leva a um aumento significativo de hematomas nos animais, o que leva ao aumento do estresse (CÂMARA *et al*, 2014).

O gado tem a característica de viver em grupo, quando separado ou isolado de seu grupo, o animal tende a mudar seu comportamento e se tornar mais agressivo e estressado. Dentro do grupo, o gado tem uma hierarquia e forma um animal dominante sobre os demais. A mistura de animais desconhecidos cria o estabelecimento de uma nova hierarquia por meio de lutas. Os lotes de gado transportados para o matadouro devem conter animais que já vivem juntos para evitar a mistura com animais desconhecidos. Ao observar essa característica, evitam-se brigas indesejadas que podem levar a lesões nos animais e, assim, melhor bem-estar do gado (CÂMARA *et al*, 2014).

A forma como os caminhões são conduzidos é outro fator que tem impacto direto no bem-estar do gado. É necessário que os responsáveis pela condução dos animais sejam devidamente treinados e experientes. Em viagens longas com estradas inseguras, paradas e partidas bruscas aumentam o estresse dos animais e causam perda de energia quando perdem o equilíbrio e têm dificuldade para ficar parados (CÂMARA *et al*, 2014).

O transporte rodoviário é o meio mais comum de transporte de animais para o matadouro. Se feito de forma incorreta, pode aumentar o número de hematomas e fraturas, aumentar o estresse e a perda de peso do animal e até levar à morte. Alguns fatores podem tornar o transporte mais problemático, como excesso de animais nos caminhões. A superlotação é um problema agravante na pecuária, que pode aumentar a incidência de hematomas e fraturas, combinado com altas temperaturas e viagens longas e ininterruptas que fazem com que os animais percam peso (CÂMARA *et al*, 2014).

A qualidade do transporte pode ser julgada pela extensão das contusões nas carcaças, o que afeta diretamente a qualidade das carcaças e causa prejuízos econômicos. A presença de lesões na carcaça é uma indicação de não conformidade com os requisitos de bem-estar animal (CÂMARA *et al*, 2014).

Além de todas as questões éticas envolvidas, a falta de bem-estar e o aumento dos maus tratos a que os animais são submetidos causam uma série de prejuízos econômicos, pois o aparecimento de hematomas prejudica os cortes de carne e muitas vezes favorece a depreciação do couro, um subproduto de alta qualidade da cadeia produtiva. As lesões podem ocorrer em várias etapas do manuseio, tais como: antes do embarque, embarque, transporte ou jejum antes do abate. A maior incidência de lesões foi observada nas últimas 24 horas antes do abate. A avaliação do bem-estar animal pode ser feita através do monitoramento visual do estresse, que é definido como a resposta do organismo do animal a forças nocivas que causam alterações comportamentais relacionadas ao sistema nervoso autônomo, neuroendócrino e córtex adrenal (CÂMARA *et al*, 2014).

CONCLUSÃO

A técnica empregada para a osteossíntese do caso relatado, foi a utilização de gesso mais a muleta de Thomas modificada. Tal técnica apresentou um bom desfecho, promovendo a estabilização, alinhamento e recuperação da fratura. A viabilidade da técnica neste caso foi positiva, mais geralmente se restringe ao poder econômico do proprietário, mas sem dúvidas é uma técnica de fácil aplicação e pode ser realizada por profissionais no campo.

REFERÊNCIAS

AGERHOLM, J. S.; BASSE, A.; CHRISTENSEN, K. Investigations on the occurrence of hereditary diseases in the Danish cattle population 1989-1991. **Acta Veterinaria Scandinavica**. 1993.

- AGERHOLM, J. S.; BENDIXEN, C.; ANDERSON, O.; ARNBJERG, J. Complex vertebral malformation in Holstein calves. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. 2001.
- CURI, P. R. Metodologia e análise da pesquisa em ciências biológicas. Botucatu: **Tipomic**. 1997.
- DIRKSEN, G. Sistema locomotor. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**. 1993.
- DUNCAN, R. B.; CARRIG, C. B.; AGERHOLM, J. S.; BENIXEN, B. Complex vertebral malformation in a Holstein calf: report of a case in the USA. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. 2001.
- FRASER, C. M. Manual Merck de Veterinária, um manual de diagnóstico, tratamento, prevenção e controle de doenças para o veterinário. 6.ed. São Paulo: **Roca**. 1991.
- CÂMARA, A.C.L; CALADO, E.B.; ANTUNES, J.M.; OLIVEIRA, C.M.M.; AFONSO, J.A.B.; COSTA, N.A. Tratamento conservativo e cirúrgico em 22 ruminantes com fraturas em membros. **Pesq. Vet. Bras.** 34(11):1045-1050, novembro 2014.
- GETTY, R. Osteologia geral. In: Anatomia dos Animais Domésticos. 5ed. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**. 1986.
- JAGOE, S.; KIRKLAND, P. D.; HARPPER, P. A. An outbreak of Akabane virus-induced abnormalities in calves after agistment in an endemic region. **Australian Veterinary Journal**. 1993.
- JEONG, W. I.; LEE, C. S.; CHUNG, J.Y.; PARK, S.J.; NA, M.Y.; JEONG, D.H.; DO, S.H.; NOH, D.H.; WILLIAMS, B.H.; JEONG, K.S. Fetal bladder outlet obstruction in a stillborn bovine fetus. **Journal of Veterinary Medicine Science**. 2003.
- JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N.W. Patologia veterinária. 6.ed. São Paulo: **Manole**. 2000.
- MARTINS, E.A.N.; CAMARGO, L.M. Fixação externa de fratura metacarpiana com pinos transcorticais e gesso sintético em bezerro Simental. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 55 (2) • Abr 2003.
- ORLANDINI, C.F.; ALBERTON, L.R.; STEINER, D.; BOSCARATO, A.G.; MARTINS, W.D.C.; GIMENES, G.C.; BELETTINI, S.T. Imobilização com muleta de

Thomas modificada e gesso sintético para reparação de fraturas de ossos longos em grandes animais. **Acta Scientiae Veterinariae**, vol. 43, 2015, pp. 1-7.

PYLES, M.; COSTA, J.L.O.; BARCELOS, F.; GARCIA, G.R.; MENEZES, A.T. Fratura de úmero em bezerro. **Revista científica eletrônica de medicina veterinária periodicidade semestral** – edição número 5 – julho de 2005.