

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n11e1489>

Torção de abomaso em bovino leiteiro da raça holandesa: Relato de caso

Willian Gabriel Baldo^{1*}, Maríntia de Almeida¹, Juscivete Fátima Fávero²

¹Médico Veterinário(a), Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

²Docente Mestre da Universidade Comunitária da Região de Chapecó –Unochapecó, Departamento de Medicina Veterinária, Chapecó, Santa Catarina, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: baldowillian28@gmail.com

Resumo. A torção de abomaso é caracterizada pela rotação do órgão em torno de seu próprio eixo, ocasionando um quadro de isquemia periférica seguida de necrose das paredes do compartimento gástrico, o que pode levar o animal à morte. A abomasopatia está correlacionada diretamente com disfunções metabólicas, ou seja, dietas carentes em fibra, histórico de parto recente associado ao balanço energético negativo (BEN) no período de transição, ou até mesmo, o fator genético do animal. O diagnóstico da afecção consiste em exame de auscultação e percussão digital da parede abdominal, além da anamnese e avaliação dos sinais clínicos e parâmetros vitais. O objetivo deste trabalho foi relatar um caso de torção de abomaso com formação de vólculo omaso-abomasal em uma vaca leiteira, destacando as alterações evidenciadas no exame clínico, físico e nos exames complementares.

Palavras-chave: Abomasopatia, disfunção, vólculo omaso-abomasal

Torsion of the abomasum in a Holstein dairy cow: Case report

Abstract. Torsion of the abomasum is characterized by the rotation of the organ around its own axis, causing peripheral ischemia followed by necrosis of the walls of the gastric compartment, which can lead to the animal's death. Abomasopathy is directly correlated with metabolic dysfunctions, that is, diets lacking in fiber, history of recent birth associated with negative energy balance (NEB) in the transition period, or even the animal's genetics. Diagnosis of the condition consists of auscultation and digital percussion examination of the abdominal wall, in addition to anamnesis and evaluation of clinical signs and vital parameters. The objective of this work was to report a case of torsion of the abomasum with formation of omaso-abomasal volvulus in a dairy cow, highlighting the changes evidenced in the clinical and physical examination and complementary exams.

Keywords: Abomasopathy, dysfunction, omaso-abomasum volvulus

Torsión del abomaso en vaca lechera Holstein: Reporte de caso

Resumen. La torsión del abomaso se caracteriza por la rotación del órgano alrededor de su propio eje, provocando una isquemia periférica seguida de necrosis de las paredes del compartimento gástrico, que puede provocar la muerte del animal. La abomasopatía se correlaciona directamente con disfunciones metabólicas, es decir, dietas carentes de fibra, antecedentes de nacimiento reciente asociados con balance energético negativo (BNE) en el período de transición, o incluso el factor genético del animal. El diagnóstico del padecimiento consiste en la auscultación y examen de percusión digital de la pared abdominal, además de la anamnesis y evaluación de signos clínicos y parámetros vitales. El objetivo de este trabajo fue reportar un caso de torsión de abomaso con formación de

vólvulo omaso-abomasal em uma vaca lechera, ressaltando los cambios evidenciados en el examen clínico, físico y en exámenes complementarios.

Palabras clave: Abomasopatía, disfunción, vólvulo omaso-abomasal

Introdução

Dentre os principais desafios na pecuária leiteira, o controle das doenças metabólicas em momentos de maior requerimento dos bovinos, situa-se como uma importante medida para garantir à saúde do rebanho e alavancar a produtividade (Castro et al., 2009; González et al., 2000). Bovinos leiteiros que apresentam alta produção demandam adequado plano nutricional, especialmente nos períodos de maiores desafios fisiológicos, ou seja, o período de transição entre pré e pós-parto (NRC, 1989). Esta etapa correspondente ao início da lactação e exige a produção máxima do animal e, fisiologicamente, o mesmo apresenta redução da ingestão de matéria seca, mobilizando, por período determinado as próprias reservas energéticas, como forma de suprir a demanda de energia (LeBlanc et al., 2005; Rowlands, 1980). Assim, quando ocorre um desequilíbrio entre o consumo e gasto energético, surgem as doenças metabólicas. Nesse contexto, as principais doenças relacionadas ao período transitório são: deslocamento de abomaso à esquerda ou à direita (DAE e DAD) (Colturato et al., 2021; Fuelber et al., 2020; Serafim et al., 2018; Silva et al., 2017), hipocalcemia clínica e subclínica (Fabris et al., 2021; Ortolani, 1995), hipomagnesemia (Teh et al., 1985), cetose clínica ou subclínica (Delamura et al., 2020; Schneider et al., 2020), retenção dos envoltórios fetais (Agrimani et al., 2011; Almeida et al., 2019; Nobre et al., 2012) e metrites (Giuliodori et al., 2013; Opsomer, 2015). Logo, se tratando de BEN (Balanço Energético Negativo) de duração reduzida, a vaca é capaz de compensar utilizando suas reservas corporais de maneira fisiológica. Todavia, nos quadros exacerbados, o animal consome as reservas corporais e ocorre a desordem. Além disso, a maioria dessas alterações tem um caráter de difícil percepção e limita a produção, provocando déficit de rentabilidade da propriedade (Diaz Gonzalez & Silva, 2017).

As abomasopatias estão entre as principais desordens metabólicas no que diz respeito a causar significativos prejuízos à pecuária leiteira no Brasil. Conforme relatado por Rebhun & Oliveira (2000), os animais diminuem drasticamente a produção de leite, assim como apresentam perda de apetite, desidratação, apatia e fraqueza muscular, o que impacta diretamente na rentabilidade financeira da atividade. Vacas que apresentam quadros de deslocamento de abomaso durante a vida produtiva, podem deixar de produzir aproximadamente 557 kg de leite a menos em comparação com vacas sadias (Radostits et al., 2010).

Relato de caso clínico

No dia 5 de setembro de 2021, na cidade de Arapoti, Paraná, durante o período matutino, foi realizado atendimento em uma vaca leiteira da raça Holandesa, na segunda lactação, com histórico de parto recente, com quatro anos de idade e aproximadamente 650 kg.

Na anamnese, a queixa principal do proprietário, era de que a vaca apresentava um quadro de queda drástica na produção de leite diária e sinais clínicos de apatia, redução na ingestão de alimentos, especialmente, concentrados e fezes de consistência aquosa.

Na avaliação física dos parâmetros vitais, a vaca apresentava-se com mucosas normocoradas, frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (T^o) dentro dos valores normais para a espécie. O tempo de preenchimento capilar (TPC) estava aumentado em quatro segundos e apresentava retração de globo ocular (enofthalmia bilateral) indicando desidratação (Figura 1). No exame físico do sistema digestório, a vaca apresentava-se com alteração diminutiva dos movimentos ruminais (MR), presença de som metálico no lado esquerdo, além de aumento de volume a nível da 13^a costela.

O histórico de parto recente, associado a anamnese, sinais clínicos e auscultação do hemisfério esquerdo do flanco, acompanhado de percussão digital iniciada no oitavo espaço intercostal até o décimo terceiro espaço, com detecção de som metálico, evidenciou que o abomaso estava deslocado para a esquerda.

A fim de atuar no controle da dor e diminuir a ação da musculatura visceral, administrou-se por via intramuscular o princípio ativo dipirona sódica associada à hioscinana dosagem de 40 mg/kg.

No período vespertino do mesmo dia, foi retornado à propriedade para avaliar novamente a vaca e realizar a intervenção cirúrgica. Ao reexaminar a vaca com o exame de auscultação, não se constatou o som metálico no lado esquerdo. Além disso, o mesmo passou a apresentar movimentos ruminais e apetite para ingestão de volumosos e concentrados. Portanto, não foi realizado o procedimento cirúrgico.

Dois dias após a consulta inicial, o proprietário solicitou novamente atendimento da paciente, em razão da mesma voltar a aparentar os sinais clínicos descritos acima. Foi realizado exame clínico novamente e constatou-se som metálico na fossa para lombar direita do animal. Diante disso, entendeu-se que por ação do analgésico e antiespasmódico, o abomaso voltou a posição natural e deslocou-se novamente, porém para o lado direito. Com a distensão desse movimento involuntário, o mesmo originou uma torção em torno de si mesmo com envolvimento do omaso. Levando em consideração a somatória dos sinais clínicos, exame de percussão digital no flanco direito com som metálico e histórico de parto recente, a vaca foi diagnosticada com torção do abomaso. Posteriormente ao diagnóstico, iniciou-se a preparação para realização da intervenção cirúrgica de correção do DAD.

Com a contenção do animal em sistema de canzil na enfermaria da propriedade, iniciou-se a tricotomia do local, a qual foi realizada por uma máquina aparadora de pelos e abrangeu uma área de 36 cm de largura e 38 cm de altura. Após isso, realizou-se a higienização do flanco direito utilizando água e sabão, juntamente com uma solução de tintura de iodo a 10% diluído em água, a fim de promover a assepsia adequada. Subsequente a isso, começou-se a realizar o bloqueio anestésico regional, com utilização de cloridrato de lidocaína (anestésico local sem vasoconstritor) a 2% na linha de incisão, com dosagem de 160 mg/kg, originando os botões anestésicos nas camadas da pele, derme e epiderme ([Figura 2](#)).



Figura 1. Evidência da enoftalmia do globo ocular esquerdo, indicada pela seta.



Figura 2- Botões anestésicos no local da incisão.

Além disso, foi utilizado também o bloqueio epidural baixo entre as vértebras coccígeas (Co1– Co 2), com o intuito de promover o relaxamento do posterior do animal através da inibição sensorial e motora ([Figura 3](#)).

Após a assepsia da região, seguida da aplicação de anestésico local, iniciou-se o procedimento cirúrgico com uma incisão de 23 cm no flanco, uma vez que a técnica utilizada pelo médico veterinário foi a de abomasopexia pelo flanco direito. A utilização da técnica de acesso à cavidade abdominal pelo flanco direito conta com respaldo dos profissionais e autores, em razão de proporcionar uma melhor exploração das estruturas abdominais ([Niehaus, 2008](#)). Os estudos dirigidos pelo autor também relatam que dentre as técnicas mais utilizadas para o tratamento cirúrgico do DA, estão a omentopexia, omento abomasopexia e abomasopexia pelo flanco esquerdo. Contudo, a utilização de outras técnicas varia conforme a alternativa de cada médico veterinário.

Pela cavidade, foi possível confirmar o diagnóstico sugestivo, visto que o abomaso se encontrava extremamente distendido, com presença de gás e envolvido pelo duodeno e, pelo omaso, que também estava comprometido na torção. Além disso, em decorrência do quadro com formação de vólculo do abomaso, identificou-se isquemia periférica envolvendo o omento maior ([Figura 4](#)).

A fim de retirar o gás do compartimento e facilitar o reposicionamento anatômico do abomaso, utilizou-se um equipo macro gotas, o qual foi puncionado na curvatura maior do órgão. Seguidamente a introdução, retirou-se grande quantidade conteúdo gasoso do compartimento ([Figura 5](#)).

Posteriormente ao reposicionamento do órgão, além de desenlaçar o duodeno e corrigir o vólvulo abomasal, identificou-se a curvatura maior do abomaso e então procedeu-se a abomasopexia, com fixação do órgão na parte ventral da cavidade abdominal. Para tal procedimento, foram utilizados dois lacres emborrachados de segurança, ambos componentes de frascos de fármacos, além de fio de algodão não absorvível, por se tratar de um material resistente a tração e agulha de sutura em forma de “S”, em razão da mesma possibilitar melhor perfuração da cavidade abdominal. Conforme ilustrado na (Figura 6), com o abomaso fixado, foram realizados três pontos simples entre os lacres emborrachados, a fim de originar uma tensão na ligadura e assim assegurar a aderência fibrosa do abomaso no local desejado.



Figura 3. Bloqueio epidural.

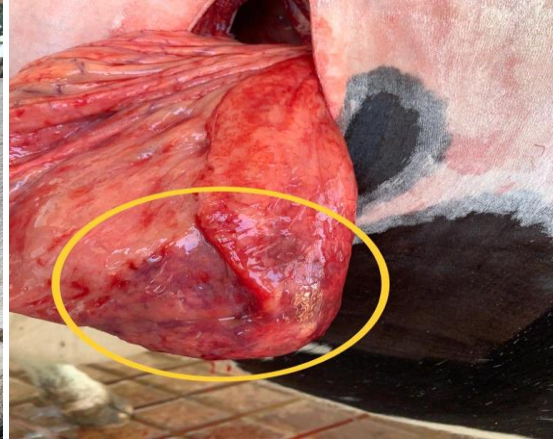


Figura 4. Indícios de isquemia periférica.



Figura 5. Retirada do gás do compartimento.

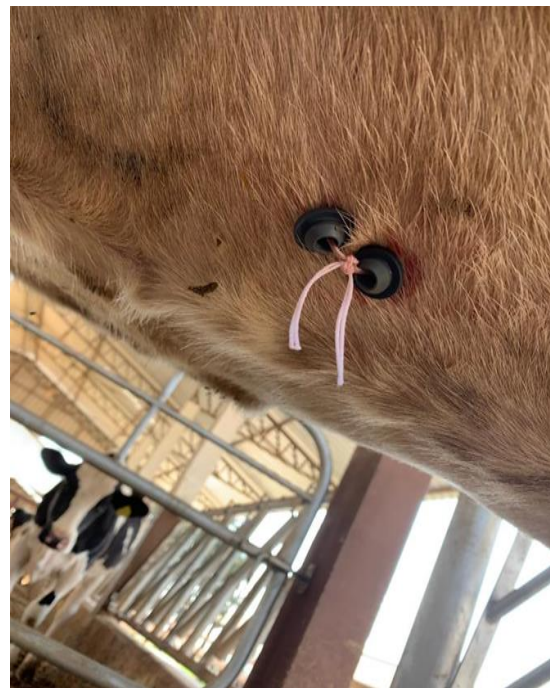


Figura 6. Fixação do órgão na cavidade abdominal.

Sucessivamente a correção cirúrgica da afecção, realizou-se a sutura da incisão com fio estéril e absorvível “Catgut” cromado Nº 3, envolvendo as camadas musculares (músculo transverso do abdômen, músculos oblíquos abdominais externo e interno e fáscia subcutânea, além do peritônio). Ambas as estruturas foram suturadas de maneira simples contínua (Figura 7-A). A escolha do padrão da síntese deu-se pela mesma proporcionar satisfatória aproximação do espaço muscular e peritoneal. Conforme ilustrado na (Figura 7-B), para a realização da síntese da pele optou-se pela sutura festonada (Reverdin ou Ancorada de Ford), com utilização de fio não absorvível de algodão “000”, visto que se trata de uma ligadura que dificilmente afrouxa, além de exercer boa estabilidade no local.

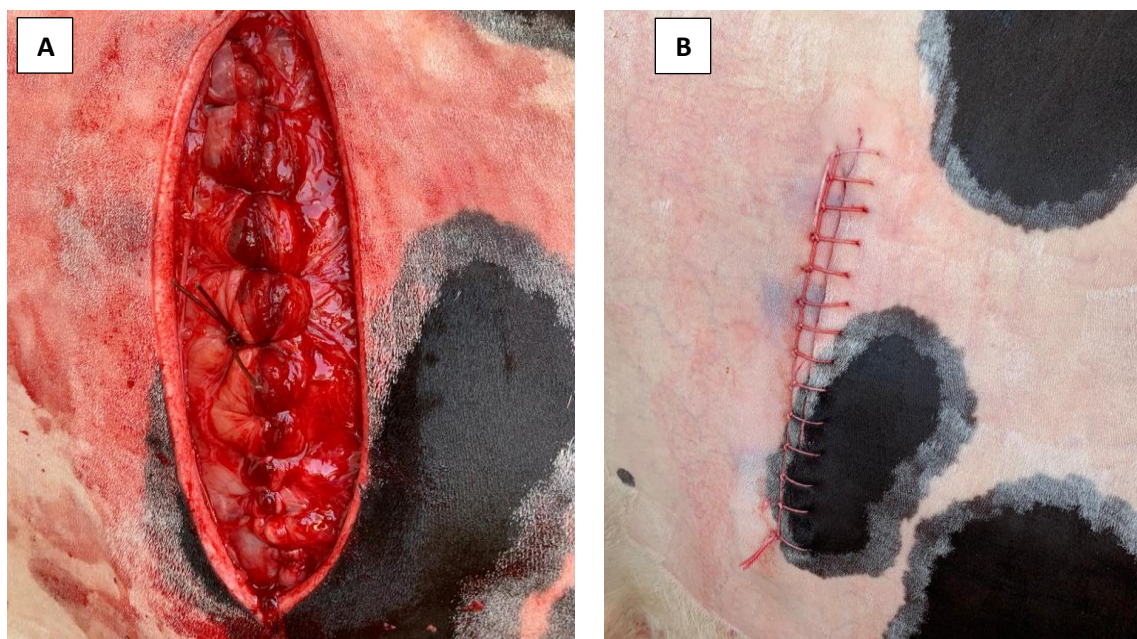


Figura 7. Padrões de sutura das camadas musculares e peritônio (A) e pele (B).

Discussão

O deslocamento de abomaso pode ser correlacionado diretamente com as dietas carentes de fibras ou alimentações que não sejam aniônicas, ou seja, favorecem a ocorrência da hipocalcemia, uma vez que assim como a musculatura geral, o músculo do abomaso reduz a força contrátil no momento em que os níveis de cálcio se encontram diminuídos, promovendo o acúmulo gasoso no compartimento (Reece, 2008).

Alguns autores nos seus estudos, relatam que animais que apresentam concentrações de cálcio no organismo em valores inferiores a 4,8 mg/dL, tendem a desencadear uma redução ou paralisação da motilidade do abomaso (Chapinal et al., 2011; Massey et al., 1993; Risco & Melendez, 2011). Citam ainda, a alta ingestão de concentrados advindos da dieta, como fator desencadeador da hipomotilidade do órgão, uma vez que nesses casos, a alta passagem de ácidos graxos voláteis advindos do rúmen dirige-se ao abomaso. A alta ingestão de carboidratos de rápida fermentação em referência à quantidade de alimentos fibrosos da alimentação dos animais é considerada um dos principais fatores precursores da formação de gases no compartimento abomasal (Câmara et al., 2011).

Para (Cameron et al., 1998), o DA é originado por um complexo multifatorial, o qual além de estar ligado ao pós-parto, pode estar relacionado ao balanço energético negativo no período de transição, bem como com possíveis quadros de lipidose hepática e cetose, ou seja, tendo conexão direta com os distúrbios energéticos e metabólicos dos ruminantes. O balanço energético negativo possui relação direta com o deslocamento de abomaso, uma vez que em vacas leiteiras no pós-parto e a perda de energia em função da produtividade leiteira supera a ingestão energética. No início da lactação, os níveis de insulina e glicose no sangue diminuem. Todavia, aumentam as mensurações de corpos cetônicos no sangue (Van Winden & Kuiper, 2003).

Fisiologicamente, caso não se estabeleça a regulação do metabolismo de energia, o animal desenvolve um quadro de cetose clínica, a qual é considerada precursora do deslocamento de abomaso, em razão da mesma diminuir a motilidade do compartimento gástrico (Câmara et al., 2011; Colturato et al., 2021; Fuelber et al., 2020; Gordo, 2009; Santos et al., 2009; Silva et al., 2017). Com isso, ressaltase a importância dos animais apresentarem um escore corporal adequado ao momento do parto, uma vez que ao parir com escore acima do normal, encontram-se predispostas a desenvolver cetose clínica. Em contrapartida, animais que estiverem em boas condições corporais e ingerirem as quantidades necessárias de alimentos após o parto, tendem-se a reduzir os quadros da desordem metabólica (Vasconcelos & Galyeen, 2008). Conforme apontado em Vasconcelos & Galyeen (2008), vacas com dietas ajustadas a base de forragens de qualidade ou feno não apresentam necessidade de ingestão de concentrados no período seco. Ainda, relatam que o fornecimento de grãos deve ocorrer apenas próximo ao parto afim de proporcionar um ajustamento do rúmen, uma vez que após o nascimento do bezerro, é

necessário que a vaca aumente seu consumo alimentar rapidamente para minimizar os efeitos do balanço energético negativo e atingir os picos de lactação (Eustáquio Filho et al., 2010).

Ainda, Doll et al. (2009) relatam que o fator genético do animal (raça ou touro utilizado na reprodução) é um fator predisponente aos quadros da afecção. Os autores também apontam que além das causas mencionadas acima, outros fatores podem interferir no desenvolvimento do quadro, tais como, idade do animal, estresse, disfunções neurais ou doenças infecciosas. Santos et al. (2009) fazem uma correlação do atual genoma bovino aos casos do deslocamento abomasal, em razão da seleção dos animais com amplitude corporal mais extensa, viabilizando mais espaço na cavidade abdominal e consequentemente originando uma predisposição à distensão do movimento do abomaso. Diante disso, estudos mostram que a hipocalcemia, juntamente com alterações metabólicas e ambientais, bem como a predisposição genética são alguns dos fatores responsáveis por influenciar no quadro patológico (Figura 8).

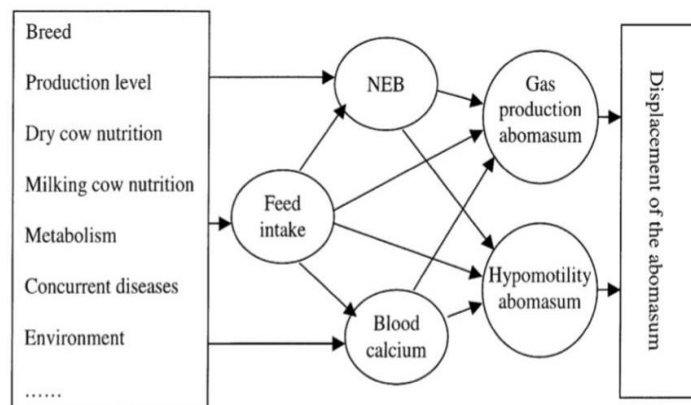


Figura 8. Fluxograma dos fatores predisponentes ao deslocamento de abomaso. **Fonte:** Van Winden et al. (2003)

Os casos de deslocamento abomasal à direita são mais prejudiciais em relação aos deslocamentos à esquerda, em razão de levar o animal a morte em poucas horas, uma vez que o abomaso é torcido em sua curvatura menor, comprometendo também o omaso e intestino delgado, predispondo com que o duodeno envolva os dois órgãos. Nesses casos, o abomaso e o omaso normalmente apresentam-se entrelaçados pelo duodeno, o que faz com que as serosas dos compartimentos fiquem altamente congestionadas e edemaciadas (Câmara et al., 2011; Colturato et al., 2021; Santarosa, 2010). De acordo com Niehaus (2008), nos casos de deslocamento do abomaso em torno de seu eixo, há a possibilidade do omaso ser incluído na torção, dando origem ao vólculo omasal abomasal direito (Figura 9). Com isso, institui-se um quadro de isquemia periférica, uma vez que a torção do compartimento do abomaso impede a irrigação sanguínea do sistema vascular aos tecidos e órgãos presentes na região, além da possibilidade de endotoxemia e necrose da parede do abomaso. Nos casos em que os animais não se encontram com timpanismo excessivo, logo com grande compressão diafragmática, a frequência cardíaca e respiratória, costumam estar dentro dos parâmetros normais e fisiológicos (Câmara et al., 2011; Colturato et al., 2021; Santarosa, 2010).

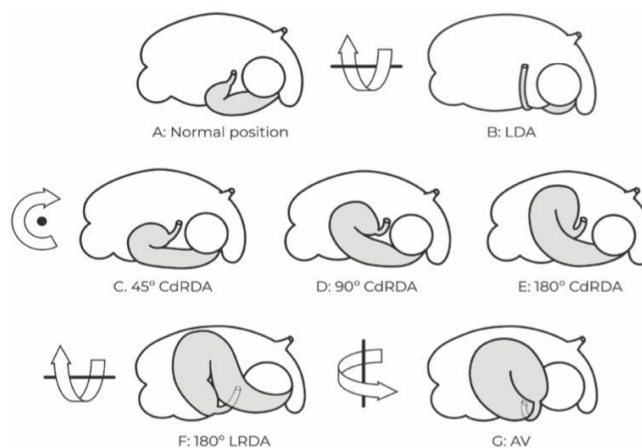


Figura 9. Ilustração da ocorrência de deslocamento de abomaso à esquerda seguido de deslocamento à direita com formação do vólculo abomasal. **Fonte:** American Dairy Science Association, (2019).

Conclusão

Levando em consideração os dados citados, o DA se encaixa como uma das principais desordens metabólicas a acometer ruminantes e acentuar perdas econômicas na produção leiteira das propriedades brasileiras. Quando diagnosticado precocemente, a intervenção cirúrgica é favorável ao retorno da produção e o tratamento se mostra eficiente. Todavia, em quadros com grave comprometimento do órgão ou alterações sistêmicas significativas, ao exemplo do vólculo omasal abomasal, o prognóstico torna-se reservado. Contudo, a prevenção da ocorrência do DA, pelo manejo adequado no período de transição, controle nutricional, genético e ambiental, são as melhores ferramentas afim de evitar a desordem metabólica.

Referências bibliográficas

- Agrimani, D. S. R., Rui, B. R., Cruz, I. V, Romano, R. M. & Lopes, H. C. (2011). Retenção de Placenta em Vacas e Éguas: Revisão de Literatura. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 9(16), 1–12.
- Almeida, Í. C., Sena, L. M., Maretto, V. & Martins, C. B. (2019). Aspectos relacionados a retenção de placenta em vacas. *PUBVET*, 13(1), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v13n01a251.1-7>.
- Câmara, A. C. L., Afonso, J. A. B. & Borges, J. R. J. (2011). Métodos de tratamento do deslocamento de abomaso em bovinos. *Acta Veterinaria Brasilica*, 5(2), 119–128.
- Cameron, R. E. B., Dyk, P. B., Herdt, T. H., Kaneene, J. B., Miller, R., Bucholtz, H. F., Liesman, J. S., Vandehaar, M. J. & Emery, R. S. (1998). Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 81(1), 132–139. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75560-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75560-2).
- Castro, D., Ribeiro, C. & Simões, J. (2009). Medicina da produção: incidência e distribuição de doenças metabólicas em explorações de bovinos de elevada produção leiteira na Região de Aveiro, Portugal. *PUBVET*, 3(2), 1–14.
- Chapinal, N., Carson, M., Duffield, T. F., Capel, M., Godden, S., Overton, M., Santos, J. E. P. & LeBlanc, S. J. (2011). The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period. *Journal of Dairy Science*, 94(10), 4897–4903. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-4075>.
- Colturato, L. A. G., Thomaz, C. E. & Silva, C. B. (2021). Deslocamento de abomaso em bovinos leiteiros. *PUBVET*, 15(2), 1–9. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n02a754.1-9>.
- Delamura, B. B., Souza, V. J. T. de, & Fukumoto, N. M. (2020). Aspectos clínicos, epidemiológicos, diagnóstico, tratamento e prevenção da cetose em vacas leiteiras: Revisão. *PUBVET*, 14(10), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n10a672.1-7>
- Diaz Gonzalez, F. H. & Silva, S. C. da. (2017). *Introdução à bioquímica clínica veterinária*. Editora da UFRGS.
- Doll, K., Sickinger, M. & Seeger, T. (2009). New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. *The Veterinary Journal*, 181(2), 90–96.
- Eustáquio Filho, A., Souza, F. M., Santos, P. E. F. & Silva, M. W. R. (2010). Balanço energético negativo. *PUBVET*, 4, Art. 780-787.
- Fabris, L. H., Marchioro, J. & Ramella, K. D. C. L. (2021). Aspectos epidemiológicos, clínicos, patológicos, diagnóstico, profilaxia e tratamento da hipocalcemia em bovinos: Revisão. *PUBVET*, 15(2), 1–10. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n02a758.1-10>.
- Fuelber, A. J., Funkler, P. L., Martinelli, T. & Nadal, V. (2020). Deslocamento de abomaso à direita: relato de caso. *PUBVET*, 14(12), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n12a718.1-6>.
- Giuliodori, M. J., Magnasco, R. P., Becu-Villalobos, D., Lacau-Mengido, I. M., Risco, C. A. & de la Sota, R. L. (2013). Metritis in dairy cows: Risk factors and reproductive performance. *Journal of Dairy Science*, 96(6), 3621–3631. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5922>.
- González, F. H. D., Barcellos, J., Patiño, H. O. & Ribeiro, L. A. (2000). Perfil metabólico em ruminantes. In *Seu uso em nutrição e doenças nutricionais*. Editora UFRGS.

- Gordo, R. I. N. (2009). Contribuição para o estudo do deslocamento do abomaso numa exploração leiteira da região de Montemor-o-Velho. In *Faculdade de Medicina Veterinária: Vol. Master of Science*.
- LeBlanc, S. J., Leslie, K. E. & Duffield, T. F. (2005). Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 88(1), 159–170. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72674-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72674-6).
- Massey, C. D., Wang, C., Donovan, G. A. & Beede, D. K. (1993). Hypocalcemia at parturition as a risk factor for left displacement of the abomasum in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203(6), 852–853.
- Niehaus, A. J. (2008). Surgery of the abomasum. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(2), 349–358. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.02.012>.
- Nobre, M. M., Coelho, S. G., Haddad, J. P. A., Campos, E. F., Lana, A. M. Q., Reis, R. B. & Saturnino, H. M. (2012). Avaliação da incidência e fatores de risco da retenção de placenta em vacas mestiças leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64(1), 101–107.
- NRC. (1989). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* (7th, Ed.; 7th rev.). Natl. Acad. Press, Washington, DC.
- Opsomer, G. (2015). Metritis and endometritis in high yielding dairy cows. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, 39(1), 164–172.
- Ortolani, E. L. (1995). Aspectos clínicos, epidemiológicos e terapêuticos da hipocalcemia de vacas leiteiras. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 47, 799–808.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., Hinchcliff, K. W. & McKenzie, R. A. (2010). *Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos* (Vol. 1). Guanabara Koogan.
- Rebhun, W. C. & Oliveira, P. M. A. (2000). *Doenças do gado leiteiro*. Roca.
- Reece, W. O. (2008). *Anatomia funcional e fisiologia dos animais domésticos*. Editora Roca.
- Risco, C. & Melendez, P. (2011). *Dairy production medicine*. John Wiley & Sons.
- Rowlands, G. J. (1980). A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with physiology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. *World Review of Nutrition and Dietetics*, 35, 172–235. <https://doi.org/10.1159/000386410>.
- Santarosa, B. P. (2010). Deslocamento de abomaso em vacas leiteiras. In *Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia: Vol. Graduação*.
- Santos, P. R., Avanza, M. F. B. & Pereira, D. M. (2009). Deslocamento do abomaso para o lado direito, na raça bovina de leite - relato de caso clínico. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 7(13), 1–5.
- Schneider, R. F., Fraga, D. R., Martins, L. R. V., Possebon, C. F., Bernardi, K. D. C., Favaretto, M., Kinalski, G. S. & Secco, T. R. (2020). Diagnóstico de cetose em vacas leiteiras, em diferentes sistemas de produção, por Optium Xceed® e Ketovet®. *PUBVET*, 14(11), 1–7. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n11a688.1-7>.
- Serafim, J., Rosa, C., Bielski, A. B., Pessoa, G. A. & Cestonaro, M. (2018). Deslocamento de abomaso à esquerda efêmero em uma vaca lactante da raça Jersey: Relato de caso. *PUBVET*, 12(10), 1–5.
- Silva, Y. A., Mendonça, W. S., Pereira, A. M., Cardoso Júnior, F. C., Feitosa Júnior, F. S. & Tenório, T. G. S. (2017). Deslocamento de abomaso à esquerda: Revisão. *PUBVET*, 11(7), 680–688. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v11n7.680-688>.
- Van Winden, S.C.L.; Kuiper, R. (2003). Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiologicaspects. *Veterinary Research*, 34, 47-56. <http://dx.doi.org/10.1051/vetres:2002060>
- Teh, T. H., Hemken, R. W. & Harmon, R. J. (1985). Dietary magnesium oxide interactions with sodium bicarbonate on cows in early lactation. *Journal of Dairy Science*, 68(4), 881–890. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(85\)80905-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(85)80905-X).

Van Winden, S. & Kuiper, R. (2003). Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. *Veterinary Research*, 34(1), 47–56. <https://doi.org/10.1051/vetres:2002060>.

Vasconcelos, J. T. & Galyean, M. L. (2008). ASAS Centennial Paper: contributions in the Journal of Animal Science to understanding cattle metabolic and digestive disorders. *Journal of Animal Science*, 86(7), 1711–1721. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-0854>.

Histórico do artigo:

Recebido: 2 de outubro de 2023

Aprovado: 16 de outubro de 2023

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.