

## MÉTODOS DE TRATAMENTO DO DESLOCAMENTO DE ABOMASO EM BOVINOS

[Treatment methods for abomasal displacement in cattle]

Antônio Carlos Lopes Câmara<sup>1</sup>, José Augusto Bastos Afonso<sup>2</sup>, José Renato Junqueira Borges<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Hospital Veterinário Jerônimo Dix-Huit Rosado Maia, Setor de Grandes Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN

<sup>2</sup> Clínica de Bovinos, Campus Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE

<sup>3</sup> Hospital Escola de Grandes Animais da Granja do Torto, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF

**RESUMO** - O presente artigo objetiva revisar os principais métodos de tratamento para o deslocamento de abomaso em bovinos. A terapia clínica consiste da correção dietética e do desequilíbrio hídrico-eletrolítico, uso de agonistas colinérgicos (procinéticos) ou a técnica de rolamento. O tratamento cirúrgico compreende os métodos minimamente invasivos (técnica de rolamento com sutura às cegas, “toggle pin” e aquelas com auxílio laparoscópico) e métodos convencionais, invasivos ou abertos (abomasopexia, omentopexia, piloropexia e piloro-omentopexia). As condutas descritas são opções viáveis para o tratamento dos deslocamentos leves e severos, no entanto a prevenção permanece a melhor alternativa a ser adotada.

**Palavras-Chave:** Abomasopatias, agonistas colinérgicos, abomasopexia, omentopexia, piloro-omentopexia.

**ABSTRACT** - The present work aims to revise the main treatment methods for abomasal displacement in cattle. Clinical therapy consists of correction of dietary and hydro-electrolytic imbalance, use of cholinergics agonists (prokinetics) or the rolling technique. Surgical treatment comprehends minimally invasive methods (rolling technique with blind stitch, toggle pin and those with laparoscopic ancillary) and conventional, invasive and open methods (abomasopexy, omentopexy, piloropexy and piloro-omentopexy). Those methods described are viable options for the treatment of light and severe displacements but the prevention remains the best choice.

**Keywords:** Abomasopathies, cholinergics agonists, abomasopexy, omentopexy, piloro-omentopexy.

### INTRODUÇÃO

O deslocamento do abomaso (DA) é o distúrbio abomasal mais frequentemente detectado e representa a razão mais habitual para cirurgia abdominal nos bovinos leiteiros, principalmente em vacas de elevada produção (Fubini et al., 1992; Fubini & Divers, 2008), porém pode também acometer bezerros (Dirksen, 1994; Câmara et al., 2009), touros e novilhas (Fecteau et al., 1999; Trent, 2004); e, em menor frequência, bovinos de corte (Rousseal et al., 2000).

O reconhecimento dessa enfermidade se deve, em parte, ao aperfeiçoamento das técnicas de diagnóstico e reconhecimento de sua existência, mas o real aumento da sua ocorrência está provavelmente relacionado às pressões econômicas, já que o gado leiteiro é selecionado para a alta produção, sendo-lhes oferecidas grandes quantidades de grãos e, em geral, os animais são mantidos em regime de confinamento, onde o exercício é limitado, sendo esses fatores considerados predisponentes para a

hipomotilidade e/ou atonia abomasal (Radostits et al., 2007). Além destes, inúmeros são os fatores capazes de aumentar o risco de DA, como as desordens neuronais; estresse; doenças metabólicas e infecciosas; raça, idade e fatores genéticos (Doll et al., 2009).

O DA acarreta perdas econômicas em rebanhos leiteiros por meio dos custos de tratamento, leite descartado, diminuição da produção, aumento do intervalo entre partos, perda de peso corporal, descarte prematuro da matriz e mortalidade (Bartlett et al., 1995; Geishauer et al., 2000). Vacas que permanecem no rebanho produzem aproximadamente 350kg a menos de leite no mês subsequente quando comparadas a animais saudáveis (Dawson et al., 1992). A perda econômica estimada em apenas um caso gira em torno de 250 a 500 dólares, dependendo do tratamento de escolha (Bartlett et al., 1995; Podpecan & Hrusovar-Podpecan, 2001), alcançando cifras exorbitantes como 220 milhões de dólares por ano, apenas na América do Norte. Deste modo, devido à

importância econômica do DA na bovinocultura leiteira mundial (Geishauer et al., 2000), como recentemente demonstrado, também na brasileira (Câmara et al., 2010), o presente artigo objetiva revisar as principais opções terapêuticas (clínicas e cirúrgicas) para o tratamento deste distúrbio digestivo.

## MÉTODOS DE TRATAMENTO

O manejo efetivo de um bovino com DA requer inúmeras decisões, onde a primeira é se o animal deve ser realmente tratado. Estudos demonstram ferramentas úteis para previsão de custos de tratamento, prognóstico, além de perdas e ganhos econômicos esperados em termos gerais. Quando não há os gastos com transporte e tratamento de doenças concomitantes, o custo do procedimento fechado ou minimamente invasivo foi estimado em metade do gasto quando comparado a técnica aberta convencional (Bartlett et al., 1995; Aubry, 2005). O prognóstico para o deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) é bom com 95% dos animais retornando a produção normal, enquanto o deslocamento de abomaso à direita (DAD) apresenta prognóstico reservado, com apenas 75,5% dos casos retornando a produção rotineira. Já o simples vólculo abomasal (VA) ou o VA envolvendo omaso e/ou retículo possuem um prognóstico pior do que o DAD, com taxa de sobrevivência de 64,7%, e destes, 73,8% retornam a produção rotineira (Sattler et al., 2000).

Existem diferentes métodos utilizados para corrigir e estabilizar o DA. A seleção da abordagem específica deve levar em consideração se o método escolhido terá sucesso em atingir os seguintes objetivos: 1) retorno efetivo do abomaso à sua posição anatômica original; 2) estabilização do órgão em sua posição funcional; 3) permitir o manejo de alguma patologia abdominal concomitante; 4) minimizar o risco adicional ao paciente; 5) ser economicamente viável para o proprietário. Apesar de cada técnica apresentar vantagens e desvantagens únicas, as abordagens podem ser agrupadas em duas categorias principais: tratamento clínico e tratamento cirúrgico, este último é subdividido em procedimentos fechados ou minimamente invasivos e técnicas convencionais, abertas ou invasivas (Fecteau et al., 1999; Trent, 2004).

## TRATAMENTO CLÍNICO

O objetivo comum nas abordagens clínicas é restaurar a motilidade do abomaso o suficiente para

permitir a expulsão do gás e retorno espontâneo do órgão para sua posição anatômica fisiológica (Niehaus, 2008). Entretanto, alguns aspectos das terapias clínicas são valiosos adjuntos no tratamento cirúrgico, já que a cura espontânea, após tratamento clínico, é bastante limitada, principalmente no DAD, alcançando índices inferiores a 5% (Buchanan et al., 1991). Enquanto, em trabalho mais recente, os atores obtiveram índice de sobrevivência de 100% para ambos os deslocamentos (Câmara et al., 2010).

É importante o exame clínico minucioso antes da instituição do tratamento, já que a terapia clínica é aconselhada em casos de DAE ou DAD leves, em que o paciente não apresente distúrbios sistêmicos graves e mantenha o apetite para a forragem. Assim, deve-se oferecer feno ou forragem de boa qualidade, mas não grãos, podendo ser evitada a intervenção cirúrgica se o apetite e os movimentos do trato gastrointestinal voltarem à normalidade em poucos dias. Deve-se ainda pesquisar a existência de doenças concomitantes (cetose, mastite, metrite, hipocalcemia, lipidose hepática, dentre outras) e tratá-las corretamente (Radostits et al., 2007). A terapia clínica inclui, como primeira tarefa, a restauração do equilíbrio hídrico-eletrolítico, já que possíveis desequilíbrios de eletrólitos, principalmente a hipocalcemia, influenciam negativamente a utilização de protocolos com estimulantes de motilidade gastrointestinal (Steiner, 2003; Niehaus, 2008). Dentre os mais utilizados no tratamento do DA, dilatação de ceco e íleo paralítico, encontram-se os agonistas colinérgicos, também denominados pró-cinéticos, como a metoclopramida, o betanecol, a neostigmina e a hioscina (Steiner, 2003).

Estudos recentes com o betanecol indicaram aumento da contratilidade dose-dependente em preparados de músculos lisos da região do antro, corpo e fundo do abomaso de vacas normais (Buehler et al., 2008). Estudos *in vivo* com o betanecol (0,07mg/kg; via subcutânea [SC]) promoveu aumento da atividade mioelétrica e picos de propagação na região íleo-ceco-cólica de vacas normais, sendo ainda observado aumento da contratilidade na região antro-duodenal quando associada a metoclopramina (0,1mg/kg; SC) (Michel et al., 2003). A metoclopramina, quando utilizada sozinha na mesma dose, não alterou significativamente a contratilidade do abomaso ou intestino delgado *in vitro* e *in vivo* em bovinos saudáveis (Steiner, 2003). O uso do bromidato de n-butil-hioscina associado à dipirona (80mg/vaca; via endovenosa) apresentou eficácia de 77% (17/22) no tratamento de vacas com DAD, entretanto acredita-se que os espasmos pilóricos tenham sido

responsável pela etiologia do DA nestes casos (Buchanan et al., 1991). Outra opção é a utilização de agonistas da motilina, como a eritromicina diluída em polietilenoglicol (10mg/kg, via intramuscular [IM]), que aumentou a atividade mioelétrica do corpo e antro do abomaso e duodeno por 6 a 8 horas (Huhn et al., 1998); ou após administração de dose única no período pré-operatório acarretando também aumento na produção leiteira no dia subsequente à cirurgia (Wittek et al., 2008).

Assim, os protocolos mais eficientes até o momento consistem da utilização de betanecol (0,07mg/kg; SC; três vezes ao dia durante 2 dias), betanecol (idem dose anterior) associado a metoclopramina (0,1mg/kg; IM ou SC; três vezes ao dia durante 2 dias) ou a eritromicina (10mg/kg; IM; duas vezes ao dia durante dois dias) (Huhn et al., 1998; Steiner, 2003; Michel et al., 2003; Buehler et al., 2008). Salienta-se que casos de DAD severos e VA necessitam de intervenção cirúrgica imediata, sendo considerados emergências abdominais (Van Metre et al., 2005), e é totalmente contra-indicado a tentativa de tratamento conservativo nestas situações (Steiner, 2003).

A técnica do rolamento também pode ser enquadrada como um tipo de tratamento clínico e constitui o método mais simples para retornar o abomaso à sua posição anatômica normal. O procedimento consiste no posicionamento do animal em decúbito lateral direito com subsequente rolamento atingindo o decúbito dorsal. O bovino deve ser mantido nesta posição até não mais ser detectável o som metálico por meio da auscultação/percussão, indicando que a maior porção ou todo o gás foi expelido do abomaso. A punção com agulha é uma ferramenta útil com o intuito de esvaziar o órgão mais rapidamente. Após descompressão, a vaca deve ser cuidadosamente rolada até o decúbito lateral esquerdo e permitida a assumir decúbito esterno lateral e posição quadruperal. A realização de novo exame clínico auxiliado pela auscultação/percussão confirma a ausência do som metálico (Trent, 2004). O procedimento é contra-indicado em animais com depressão respiratória e em bovinos com DAD ou gestantes, devido à possibilidade de ocorrência de VA e torção uterina, respectivamente (Trent, 2004; Guard, 2006). Assim, há um número razoável de casos em que a técnica não é eficiente e, nos casos em que há sucesso, a probabilidade de recidiva é relativamente alta (Barros Filho & Borges, 2007). Em um estudo de 100 vacas com DAE, houve recidiva em 70% dos casos em 1 a 2 dias (Smith, 1981).

## TRATAMENTO CIRÚRGICO

O tratamento cirúrgico possui como principal objetivo devolver o abomaso à sua posição original ou aproximada e criar uma ligação permanente nesta posição. Segundo Niehaus (2008), as técnicas mais utilizadas são, em ordem decrescente, a omentopexia e omento-abomasopexia, ambas pela fossa paralombar direita, e a abomasopexia pelo flanco esquerdo; entretanto, a utilização de outras técnicas e a sua frequência de uso varia de acordo com a opção e afinidade de cada cirurgião.

### Métodos fechados ou minimamente invasivos

As técnicas minimamente invasivas incluem a técnica de rolamento com sutura às cegas, “toggle pin” e aquelas com auxílio laparoscópico. Cada técnica e suas variantes serão discutidas separadamente.

#### *Técnica de rolamento com sutura às cegas (“blind stich”)*

O procedimento de sutura às cegas foi descrito pela primeira vez em 1972 por Hull. A técnica consiste do mesmo procedimento descrito para o método de rolamento, exceto pela necessidade de preparo asséptico da região ventral medial caudal à cartilagem xifóide, para sutura às cegas da parede abdominal, atravessando o órgão e voltando através da parede abdominal. A sutura é realizada no ponto central da área de maior som metálico, sendo utilizada uma agulha longa (9-20cm), comprida e meia-curva para realização de sutura única interrompida com fio não-absorvível nº 2 a 4. A sutura deve ser retirada após 10 a 14 dias do procedimento para evitar a formação de fístula abomasal (Hull, 1972; Trent, 2004). Em relato do autor da técnica, obteve-se 90% de sucesso nas 113 vacas com DAE tratadas (Hull, 1972).

As vantagens são a simplicidade da técnica e seu baixo custo (Hull, 1972). As complicações incluem reposicionamento incompleto do abomaso, pexia inadvertida de outra víscera (p.ex. omento, intestino ou rúmen), celulites, flegmão, peritonite local ou difusa, fístula abomasal e tromboflebite de veias subcutâneas, principalmente a veia mamária (Fecteau et al., 1999; Trent, 2004).

#### *Técnica de “toggle-pin” (TTP)*

Desde sua primeira descrição por Grymer & Sterner (1982a), a técnica tem evoluído até um procedimento alternativo razoável às abordagens

tradicionais por laparotomias (Aubry, 2005). Atualmente, existem inúmeras clínicas nos Estados Unidos e Canadá que utilizam a TTP como o procedimento primário para correção de DAE não-complicados (Newman et al., 2008). A TTP é bem relatada na literatura (Grymer & Sterner, 1982a; Trent, 2004; Aubry, 2005; Newman et al., 2008), além de excelente descrição escrita e visual do procedimento disponível *online* (Grymer & Sterner, 2007).

A técnica consiste em procedimento similar ao descrito anteriormente. Entretanto, utilizam-se bastões de plástico ou metal, conhecidos como “toggle”, acoplado ao fio de algodão para realização da abomasopexia (Grymer & Sterner, 1982a). Alguns autores utilizam a sedação com xilazina (0,02mg/kg; IV) anterior a contenção do animal em decúbito dorsal, entretanto é bem documentada a ação inibitória deste fármaco na motilidade gastrointestinal em bovinos (Steiner, 2003). Assim, a utilização da xilazina deve ser realizada apenas quando disponíveis antídotos, como a tolazolina (0,25-0,5mg/kg; IV) ou a ioimbina (0,125mg/kg; IV) (Steiner, 2003; Newman et al., 2008).

A colocação dos “toggle” inicia-se por meio da inserção de um trocater com cânula dentro do abomaso através da parede abdominal na região de delimitação metálica. O posicionamento do 1º “toggle” na porção mais cranial do som metálico tem facilitado a penetração do abomaso. O trocater é retirado e a penetração do órgão é confirmada pela saída de gás através da cânula; deve-se retirar amostra de conteúdo e aferir o pH no caso de dúvida (pH abomasal varia de 2 a 3). O “toggle” acoplado a um fio não-absorvível de 30cm (poliamida, algodão ou seda) é inserido através da cânula ainda no lúmen abomasal, sendo esta então retirada e o “toggle” é tracionado rente à parede abdominal. O segundo “toggle” é posicionado 10cm caudal ao primeiro como descrito anteriormente, entretanto desta vez permite-se a saída completa do gás do abomaso através da cânula. As suturas são amarradas juntas finalizando a fixação do órgão (Grymer & Sterner, 1982a, 2007; Trent, 2004; Aubry, 2005; Newman et al., 2008).

As vantagens da TTP incluem a rapidez e o custo reduzido de aproximadamente 50% em relação ao tratamento invasivo (Bartlett et al., 1995; Podpecan & Hrusovar-Podpecan, 2001), além de permitir a constatação da penetração do abomaso por meio do odor do gás expelido pela cânula (Aubry, 2005). As desvantagens incluem a impossibilidade de exploração da cavidade abdominal; ausência de controle visual durante o reposicionamento e fixação; considerável índice de recidiva; peritonite

local ou difusa e formação de fístulas abomasais (Smith, 1981; Grymer & Sterner, 1982b, 2007; Trent, 2004), além da possibilidade de obstrução pilórica (Kelton & Fubini, 1989). Apesar dos índices de complicações aparentes serem baixos, as complicações são suficientemente severas para reduzir drasticamente a produção leiteira e ser a causa primária de descarte do rebanho (Newman et al., 2008).

O índice de sobrevivência de 73,3% foi inicialmente reportado (Grymer & Sterner, 1982a), seguida por 88% em um estudo posterior realizado pelos mesmos investigadores (Grymer & Sterner, 1982b). Nenhuma das mortes após a cirurgia foi associada ao procedimento. Todas as vacas que morreram no primeiro estudo e 50% dos animais que vieram à óbito no segundo estudo apresentavam doenças concomitantes incluindo cetose, mastite, metrite e retenção de placenta (Grymer & Sterner, 1982a,b). Apesar da TTP ter sido inicialmente desenvolvida para o uso em vacas velhas ou com doenças concomitantes, o procedimento pode ser recomendado como uma boa alternativa à laparotomia para correção do DAE em bovinos leiteiros (Kelton et al., 1988; Bartlett et al., 1995), entretanto a seleção do caso, a experiência e habilidade do cirurgião são altamente determinantes no sucesso da técnica (Trent, 2004).

#### *Técnicas com auxílio laparoscópico (endoscópico)*

As técnicas com controle endoscópico são exemplos de métodos minimamente invasivos e com resultados semelhantes aos obtidos com o uso de técnicas cirúrgicas abertas (Roy et al., 2008).

#### *-Abomasopexia por laparoscopia (AL) em duas etapas*

A abomasopexia com controle endoscópico em duas etapas foi introduzida por Janowitz (1998) e abriu um novo campo para a terapia do DAE. Esta técnica foi desenvolvida com o intuito de minimizar as complicações associadas com as técnicas de “toggle-pin” e laparotomias. Assim, a AL combina a qualidade de ser minimamente invasiva e o controle visual para posicionamento e fixação do abomaso oferecido pela laparoscopia com a rapidez associada à TTP (Saint Jean et al., 1987; Trent, 2004; Newman et al., 2008). Outra vantagem é que assim como a TTP nem sempre é necessário o uso concomitante de antimicrobianos, com indicação de monitoramento dos animais (Roy et al., 2008). Na AL em duas etapas também se utiliza um “toggle” que é introduzido com o animal em posição quadruperal através de acesso pelo lado esquerdo, sob visualização endoscópica. Numa segunda etapa, a vaca é posicionada em decúbito dorsal para

exteriorização do fio do “toggle” e fixação externa. Para maiores informações sobre o procedimento e os equipamentos necessários, as revisões de Trent (2004) e Newman et al. (2008) documentam detalhadamente o método.

As desvantagens primárias da AL é o custo elevado do equipamento e o gasto com treinamento para sua utilização (Newman et al., 2008); outras desvantagens são a impossibilidade de realização do procedimento em vacas com aderências abomasais (Seeger et al., 2006) e a necessidade de posicionamento do animal em decúbito dorsal, sendo muitas vezes necessária a sedação do paciente e auxílio de duas a três pessoas (Roy et al., 2008). Entretanto, o uso de auxiliares pode ser descartado com a utilização de um tronco hidráulico (Janowitz, 1998). O investimento no equipamento para laparoscopia e material especial necessário para a colocação do “toggle” gira em torno de aproximadamente 100 procedimentos de abomasopexia com controle endoscópico (Roy et al., 2008).

A comparação realizada por Roy et al. (2008) entre a técnica de AL em duas etapas e a omentopexia pelo flanco direito (OFD) evidenciou valores equivalentes de recuperação imediata (produção leiteira [PL], conforto e apetite nos dias 1, 3 e 7) e tardia (PL aos 60 dias, PL estimada no 305º dia, índice de recidiva e risco de descarte até os 60 dias). Assim, foi verificado que a AL em duas etapas apresentou-se tão eficaz quanto a OFD (Roy et al., 2008). Enquanto, em outro estudo, vacas submetidas a AL em duas etapas apresentaram aumento no tempo de esvaziamento abomasal, contrações ruminais e PL subsequente mais rapidamente quando comparados a animais submetidos à OFD. Apesar disso, a PL não diferiu entre os tratamentos (Wittek et al., 2009). Seeger et al. (2006) observaram menor tempo cirúrgico, aumento da ingestão de alimentos energéticos e na PL, além de retorno mais rápido aos valores de referência da atividade da enzima desidrogenase glutâmica e concentração da bilirrubina total, quando comparados aos dados do grupo submetido à OFD.

#### *-AL em uma etapa em decúbito dorsal*

A presente técnica é semelhante à descrita por Sterner & Grymer (1982a), diferindo apenas na execução através de controle endoscópico. O trabalho de Newman et al. (2005) explicita bem o procedimento, as recomendações e complicações mais frequentes. O tratamento foi utilizado em quatro vacas e considerado excelente no bovino diagnosticado apenas com DAE, bom nas duas vacas com doenças concomitantes (lipidose hepática, metrite e mastite), e ruim no último caso devido a

presença de metrite tóxica e luxação coxo-femural (Newman et al., 2005).

#### *-AL em uma etapa em posição quadruperal*

O procedimento de AL em uma etapa foi descrito por Christiansen (2004) e envolve a colocação do “toggle” dentro do lúmen do abomaso sob auxílio laparoscópico por acesso pelo flanco esquerdo com o animal em estação e realização da pexia na área paramediana ventral direita. A primeira etapa da AL em duas etapas é semelhante a este procedimento, entretanto é utilizado um trocarter longo (aproximadamente 1m) para acesso e posicionamento do “toggle” com o animal em estação (Christiansen, 2004).

As vantagens do procedimento incluem confirmação do DAE e a possibilidade de avaliação de possíveis aderências entre o abomaso e a parede abdominal esquerda ou rúmen, e ainda, esta técnica pode ser completamente realizada com o animal em estação, requerendo menos tempo do que a AL em duas etapas. As desvantagens incluem a incapacidade em visualizar o abdômen cranial, durante a colocação da sutura, e possíveis aderências entre o rúmen, retículo, omento ou parede abdominal paramediana direita; além da possível incorporação do omento na sutura (Newman et al., 2008).

#### *Abomasopexia por laparoscopia ventral (ALV)*

Mais recentemente foi descrita a ALV, onde o abomaso é fixado por quatro pontos de suturas simples interrompidas não invasivas. A técnica detalhada é apresentada nos trabalhos de Babkine et al. (2006) e Mulon et al. (2006). No primeiro trabalho foram utilizadas 10 vacas saudáveis para padronização da técnica, enquanto no último a mesma técnica foi empregada em 17 bovinos com DAE (15 vacas e 2 bezerros) e uma vaca com DAD, com ausência de complicações pós-cirúrgicas e a necessidade de aplicação de antibióticos apenas nos animais com doenças infecciosas concomitantes. Os autores ressaltam três fatores que influenciam o posicionamento dos portais cirúrgicos: edema ventral, veias calibrosas e tamanho do úbere. Além disso, também explicitam que a técnica é menos invasiva, pois não penetra intencionalmente o lúmen abomasal, e, assim, diminui ainda mais o risco de contaminação e peritonite. Outro aspecto importante é ser a única técnica laparoscópica empregada na correção cirúrgica em bovinos com DAD (Mulon et al., 2006), enquanto não há relatos da utilização da técnica em casos de VA.

As complicações com as técnicas com controle endoscópico são raras e incluem peritonite focal, miosite local e ruptura da sutura ocasionando

recidiva (Newman et al., 2008). Outros estudos reportam a inserção acidental da cânula dentro da bursa omental durante a insuflação do abdômen causando desorientação momentânea, entretanto a retirada do aparato da bursa permite a continuação do procedimento sem problemas maiores (Newman et al., 2005; Babkine et al., 2006). O edema ventral acentuado em vacas primíparas tende a dificultar fisicamente o desempenho da laparoscopia ventral (Mulon et al., 2006).

### **Métodos convencionais, invasivos ou abertos**

A correção cirúrgica do DA representa a razão mais habitual para cirurgia abdominal nos bovinos leiteiros (Fubini & Divers, 2008). Diversas técnicas cirúrgicas estão disponíveis de acordo com a preferência do cirurgião, entretanto alguns aspectos devem ser considerados, como: o lado do deslocamento, presença de aderências e existência de correção cirúrgica anterior (Niehaus, 2008).

#### *Abomasopexia paramediana ventral direita (APVD)*

A APVD propicia excelente ligação do abomaso com a parede abdominal ventral e menor invasão abdominal quando comparada às demais técnicas abertas ou invasivas, entretanto a possibilidade de ampla exploração do abdômen é severamente diminuída (Fecteau et al., 1999).

A abordagem é utilizada no tratamento cirúrgico da DAE, DAD e VA. Sem contar o esforço físico de posicionar o animal em decúbito dorsal, a técnica exige menos que a OFD porque as referências anatômicas para a pexia são definidas e não existem relatos de tensão excessiva sobre a sutura (Wilson, 2008). A incisão é realizada aproximadamente 8cm caudal ao processo xifóide entre a linha média e a veia subcutânea abdominal direita, e posteriormente o abomaso é fixado junto à rafia (padrão contínuo simples de 8-12cm) do peritônio, com o devido cuidado para não penetrar o lúmen abomasal (Baird & Harrison, 2001). As revisões de Baird & Harrison (2001) e Wilson (2008) explicam bem a técnica e o material cirúrgico necessário.

As abordagens ventrais predisõem ao desenvolvimento de infecções incisionais e eventração pela localização da ferida pós-cirúrgica (Fecteau et al., 1999). O índice de recidiva é geralmente considerado baixo e menor que o obtido após OFD, com o sucesso cirúrgico alcançando valores entre 84-94% (Trent, 2004; Wilson, 2008). A APVD é mais utilizada em vacas de exposição devido ao local cirúrgico e, conseqüentemente, a

cicatriz ser menos notável do que as abordagens pelo flanco (Wilson, 2008). No estudo de Fubini et al. (1992), a APVD e a OFD apresentaram resultados similares e não houve diferença significativa com relação as deiscências incisionais, complicações durante o período de internamento hospitalar ou na proporção óbitos/descartes. Entretanto, no grupo submetido a APVD foi evidenciado PL superior no mês subsequente quando comparado ao grupo da OFD (34kg/dia versus 31kg/dia). O índice de recidiva em bovinos tratados com a técnica varia de acordo com os autores e encontra-se entre 2,4 a 4,3% (Kelton et al., 1988; Fubini et al., 1992; Trent, 2004).

#### *Abomasopexia pelo flanco esquerdo (AFE)*

As técnicas pelo flanco são mais utilizadas pela maior versatilidade em manipular diferentes estruturas abdominais e permitir maior amplitude para a exploração abdominal (Niehaus, 2008), possibilitando ainda que apenas um cirurgião realize o procedimento (Saint Jean et al., 1987). Entretanto, a maior vantagem destes procedimentos encontra-se na possibilidade de realização com o animal em estação (Trent, 2004).

A AFE é utilizada apenas em casos de DAE, possibilitando ao cirurgião acesso a curvatura maior e superfície parietal do abomaso (Trent, 2004) e a fixação direta do abomaso à parede abdominal ventral, sendo que a aderência obtida nesta técnica não são consideradas tão seguras como as obtidas na técnica paramediana ventral (Baird & Harrison, 2001).

A abordagem da AFE é citada como o método mais seguro para estabilização do DAE em vacas no trimestre final de gestação, apesar do reposicionamento do abomaso ser desafiador e requerer experiência; permite também o tratamento simultâneo do DAE e reticuloperitonite traumática (Trent, 2004). Todavia, cita-se que a piloro-omentopexia pelo flanco direito demanda menos fisicamente do cirurgião do que a AFE em vacas gestantes, resultante da menor manipulação do útero gravídico (Baird & Harrison, 2001). As desvantagens da AFE incluem acesso restrito a segmentos intestinais, sendo contra-indicada na avaliação e manipulação de outras estruturas abdominais. O acesso adequado para sutura do abomaso depende do grau de deslocamento dorsal atingido pelo órgão; assim, a técnica não deve ser considerada nos casos em que o som metálico é ausente, relativamente baixo (abaixo do abdômen médio) ou cranial (após a 10ª costela) no momento da cirurgia (Saint Jean et al., 1987; Trent, 2004).

O procedimento consiste na realização de incisão de 20 a 25cm no flanco esquerdo distando caudalmente 2 a 4cm da última costela. O abomaso é visualizado e deve ser utilizado o padrão de sutura contínua com um fio não-absorvível longo na camada sero-muscular da curvatura maior do órgão. Após colocação da sutura deve-se realizar a descompressão do abomaso com agulha 14G, e posteriormente o fio não-absorvível é passado através da parede abdominal ventral criando a pexia. A maior indicação desta técnica reside no tratamento de DAE com aderências na parede abdominal esquerda, permitindo a quebra das mesmas; assim como úlceras gástricas de graus III e IV (Saint Jean et al., 1987; Niehaus, 2008).

As complicações pós-cirúrgicas mais comuns incluem danos acidentais a veia mamária, encarceramento do omento ou intestino delgado e posicionamento inadequado do órgão ocasionando obstrução parcial do fluxo (Trent, 2004). Outras complicações abrangem infecções incisionais, recidiva após a retirada das suturas e desenvolvimento de fistula abomaso-cutânea (Wilson, 2008).

#### *Omentopexia*

A técnica de omentopexia pode ser realizada por ambos os flancos. Assim, quando executada pelo flanco esquerdo denomina-se “método de Hannover” e pela fossa paralombar direita é conhecida como “método de Utrecht” (Dirksen, 2005; Barros Filho & Borges, 2007). O “método de Utrecht” (omentopexia pelo flanco direito [OFD]) é o mais utilizado e difundido de ambos e será abordado com maiores detalhes devido à possibilidade de utilização no tratamento do DAE, DAD e VA (Trent, 2004; Niehaus, 2008).

A OFD é um procedimento em que o omento maior aderido à curvatura maior do abomaso é fixado na parede abdominal direita, possibilitando que o abomaso aproxime-se de sua posição anatômica. O piloro usualmente serve como referência e é tracionado ao nível da incisão para assegurar o correto posicionamento do órgão (Saint Jean et al., 1987). Com esta técnica não é necessário a sutura na parede abomasal, pois tal procedimento tem sido associado com a possível drenagem de conteúdo resultando em peritonite ou formação de fistula (Niehaus, 2008).

As peças-chave para estabilidade da omentopexia são: escolha de local tão próximo quanto possível da junção piloro-duodeno sem interferir na função duodenal; distribuição da pexia sobre a maior área possível; incorporação do peritônio na pexia; e o uso

de um material de sutura que dure tempo suficiente para a formação de aderências fibrosas e que não propicie infecções (Trent, 2004).

A incisão é realizada no flanco direito seguindo as mesmas referências anatômicas citadas na AFE. Deve-se então proceder a exploração da cavidade abdominal com o intuito de evidenciar a existência de aderências e/ou peritonites focais ou difusas. Em seguida realiza-se a descompressão do abomaso utilizando agulha 14G acoplada a tubo estéril, e posterior tracionamento do abomaso e localização da junção piloro-duodeno, onde a sutura no omento deverá ser executada 3-4cm caudal à esta referência anatômica. Suturas de material não absorvível são preferidas para a formação de aderências mais duradouras. A colocação de suturas no omento muito mais cranial ou caudal ao piloro e gordura omental são consideradas as razões primárias de dilatação e recidiva do DA e devem ser evitadas. A estabilização do omento é alcançada com a inclusão de segmento de 1,5cm na sutura do fechamento do peritônio ou através de suturas interrompidas simples no omento que são ligadas à incisão no flanco (Baird & Harrinson, 2001; Trent, 2004; Niehaus, 2008; Wilson, 2008).

O prognóstico do tratamento bem sucedido para bovinos com DAE com a omentopexia é considerado bom, com relatos de 86 a 90% dos animais tratados retornando ao rebanho; enquanto um índice alto de 93,8% foi citado em um estudo que combinava 411 casos de DAE e 43 de DAD (Trent, 2004). No estudo de Rohn et al. (2004), dos 466 DAE e 98 DAD obteve-se índice de sobrevivência total de 80,7%, sendo o maior índice observado em bovinos com DAE (410/466) do que em animais com DAD (77/98).

#### *Piloropexia pelo flanco direito (PFD)*

Como mencionado anteriormente, a abordagem pela fossa paralombar direita pode ser realizada sozinha ou em associação com a omentopexia para melhor estabilização do abomaso. A forma mais comum de PFD envolve a colocação de 1 ou 2 suturas por todas as camadas musculares e a porção crânio-ventral do peritônio em relação a incisão e com padrão contínuo (p.ex. Riverdin ou contínuo simples) na camada muscular do tórus piloro. Preconiza-se a realização da sutura aproximadamente 5cm proximal ao piloro para prevenir o desenvolvimento de estenose secundária (Trent, 2004).

A PFD é um método mais seguro e de fixação direta, entretanto deve-se salientar o maior risco de penetração do lúmen quando comparado com a abomasopexia, pois a mucosa da região pilórica é

mais aderida à camada submucosa. Assim, são citadas algumas complicações, como abscedação, obstrução pilórica, peritonite (focal ou difusa), encarceramento de algum ramo ventral do nervo vago e/ou comprometimento inflamatório vagal. As duas últimas podem ocasionar a síndrome da indigestão vagal, particularmente a do tipo III (Wilson, 2008).

#### *Piloro-omentopexia pelo flanco direito (POFD)*

A POFD é uma técnica relativamente nova que associa a piloropexia com a omentopexia e permite a formação de aderência maior e mais estável, diminuindo o risco de recidiva quando comparada com a técnica de OFD (Baird & Harrinson, 2001). Recentemente, a POFD vem sendo adotada por inúmeros veterinários e hospitais para correção do DAE (Bartlett et al., 1995; Baird & Harrinson, 2001) e também apresenta bons resultados no tratamento do DAD (Câmara et al., 2010).

A POFD, assim como as demais abordagens pelo flanco direito, é provavelmente a abordagem mais versátil para reposicionamento e estabilização de todos os tipos de DA e possibilita o melhor acesso para as demais estruturas intra-abdominais. Pelo fato de ser um procedimento com o animal em estação, esta técnica é mais segura do que as técnicas com posicionamento ventral, principalmente para vacas com doenças respiratórias, aumento da pressão intra-abdominal devido gestação avançada ou distensão ruminal, ou ainda problemas músculo-esqueléticos capazes de dificultar o ato de levantar após a cirurgia (Trent, 2004). A combinação de acesso fácil e relativo baixo grau de estresse torna esta a opção mais comum para a estabilização profilática do abomaso em vacas com maior risco de DA (Fecteau et al., 1999).

A técnica limita o acesso ao abomaso nos bovinos com DAE, assim não é indicada em casos em que o acesso direto ao corpo e fundo do abomaso é necessário. A correção do DAE utilizando a POFD requer que o abomaso esteja móvel e com espaço disponível para tracionamento do órgão sob o rúmen. Deste modo, a técnica se torna inviável em animais com aderências causadas por úlceras abomasais perfuradas ou qualquer causa de peritonite que resulte em acúmulo de fibrina ou tecido fibroso no abdômen crânio-ventral (Trent, 2004).

Assim como todas as abordagens invasivas e minimamente invasivas, o flanco direito deve ser preparado rotineiramente para cirurgia asséptica (tricotomia e antisepsia), e, posteriormente,

realizada a anestesia paravertebral ou o bloqueio em “L” invertido para analgesia local. A incisão (15-20cm) deve ser feita na fossa paralombar direita distando aproximadamente 10cm dos processos transversos das vértebras lombares e 3-4cm caudal e paralela à última costela, minimizando a exposição acidental do intestino delgado (Trent, 2004). Em seguida, a laparotomia deve ser executada à procura de anormalidades na cavidade abdominal; aderências podem ser indicativas de úlceras abomasais, reticuloperitonite traumática ou outras fontes de contaminação peritoneal (Fecteau et al., 1999).

A decompressão gasosa do abomaso (agulha de 14G acoplada a tubo estéril) facilita o reposicionamento e minimiza a tensão sobre a víscera. Nos casos com acúmulo excessivo de líquido é necessária a realização de incisão circular (1,5cm de diâmetro) para inserção de tubo estéril e subsequente sucção do conteúdo abomasal por gravidade ou aparelho de sucção, sendo indicada a sutura em bolsa de tabaco ao redor do orifício para minimizar a contaminação (Trent, 2004). Quando é possível a exteriorização do abomaso ou parte dele pela incisão do flanco direito, outra opção descrita é a abomasotomia (incisão de no máximo 5cm) para ordenha do órgão e retirada do conteúdo abomasal (Fubini et al., 1991).

Assim realiza-se o procedimento de colocação das suturas conforme supracitado nas secções de OFD e PFD, com as devidas precauções para evitar complicações, como penetração do lúmen pilórico e suas sequelas (Baird & Harrinson, 2001). Muitos autores citam a incorporação das suturas ao fechamento do peritônio (Bartlett et al., 1995; Baird & Harrinson, 2001), enquanto a modificação da técnica consiste na ancoragem da sutura em uma incisão menor de aproximadamente 3cm distando 3-5cm caudalmente à incisão primária da laparotomia exploratória (Câmara et al., 2010). Os fios cirúrgicos mais indicados são os de material não-absorvível, como o polipropileno (Baird & Harrinson, 2001), podendo ainda ser utilizado o fio de algodão “000” devido ao seu menor custo e aos bons resultados (Câmara et al., 2010).

O manejo pós-cirúrgico inclui drogas antiinflamatórias não-esteroidais e antibióticos, principalmente em animais com doenças concomitantes (Wilson, 2008). Estudos recentes demonstraram o benefício da transfaunação no pós-operatório (Rager et al., 2004). A dermorrafia deve ser retirada 10 dias após a cirurgia, não sendo incomum a deiscência, principalmente em vacas também afetadas por metrite e mastite (Wilson, 2008).

A literatura é escassa com relação ao índice de recuperação em bovinos submetidos à POFD, entretanto Câmara et al. (2010) relataram a utilização da técnica em 18 vacas leiteiras (2 DAE, 15 DAD e 1 VA) alcançando índices de sobrevivência de 100%; 73,3% e zero, respectivamente. Os autores acreditam que a menor taxa de sobrevivência observada nos casos de DAD e VA é decorrente da gravidade das alterações sistêmicas e em razão da demora na procura por atendimento clínico adequado, onde a evolução clínica variou de dois a 15 dias (Câmara et al., 2010).

## REFERÊNCIAS

- Aubry P. 2005. Routine surgical procedures in dairy cattle under field conditions: abomasal surgery, dehorning, and tail docking. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.*, 25(1):55-72.
- Babkine M., Desrochers A., Bouré L. & Hélie P. 2006. Ventral laparoscopic abomasopexy on adult cows. *Can. Vet. J.* 47(4):343-348.
- Baird A.N. & Harrison S. 2001. Surgical treatment of left displaced abomasum. *Compendium*, 23(10):107-114.
- Barros Filho I.R. & Borges J.R.J. 2007. Deslocamento do abomaso. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Lemos R.A.A. & Borges J.R.J. (Eds.). *Doenças de ruminantes e equídeos*. Vol.2, p.356-366, Santa Maria: Gráfica e Editora Palotti.
- Bartlett P.C., Kopcha M., Coe P.H., Ames N.K., Ruegg P.L. & Erskine R.J. 1995. Economic comparison of the pyloro-omentopexy vs the roll-and-toggle procedure for treatment of left displacement of the abomasum in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 206(8):1156-1162.
- Buchanan M., Cousin D.A.H., MacDonald N.M. & Armour D. 1991. Medical treatment of right-sided dilatation of the abomasum in cows. *Vet. Rec.* 129(6):111-112.
- Buehler M., Steiner A., Meylan M., Portier C.J. & Mevissen M. 2008. *In vitro* effects of bethanechol on smooth muscle preparations from abomasal fundus, corpus, and antrum of dairy cows. *Res. Vet. Sci.* 84(3):444-451.
- Câmara A.C.L., Afonso J.A.B., Costa N.A., Mendonça C.L., Souza M.I. & Borges J.R.J. 2010. Fatores de risco, achados clínicos, laboratoriais e avaliação terapêutica em 36 bovinos com deslocamento de abomaso. *Pesq. Vet. Bras.* 30(5):453-464.
- Câmara A.C.L., Ximenes F.H.B., Moscardini A.R.C., Castro M.B., Godoy R.F. & Borges J.R.J. 2009. Vôlvulo abomasal em dois bezerros. *Vet. Zootec.* 16(3):459-464.
- Christiansen K. 2004. Laparoskopisch kontrollierte operation des nach links verlagerten Labmagens (Janowitz-operation) ohn ablegen des patienten [Cirurgia de deslocamento de abomaso à esquerda com controle endoscópico (cirurgia de Janowitz) sem o decúbito do paciente]. *Tierärztl. Praxis.* 32:118-121.
- Dawson L.J., Aalseth E.P., Rice L.E. & Adams G.D. 1992. Influence of fiber form in a complete mixed ration on incidence of left displacement abomasum in postpartum dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 200:1989-1992.
- Dirksen G.U. 1994. Tympany, displacement and torsion of the abomasum in calves: pathogenesis, diagnosis and treatment. *Bovine Pract.* 2(28):120-126.
- Dirksen G. 2005. Enfermidades del abomaso. In: Dirksen G., Gründer H-D. & Stöber M. (Eds.). *Medicina interna y cirugía del bovino*. 4ª ed. Vol.1, p.430-467, Buenos Aires, Intermédica.
- Doll K., Sickinger M. & Seeger T. 2009. New aspects in the pathogenesis of abomasal displacement. *Vet. J.* 181(2):90-96.
- Fecteau G., Satter N. & Rings D.M. 1999. Abomasal physiology, dilatation, displacement and volvulus. In: Howard J.L. & Smith R.A. (Eds.). *Current veterinary therapy: food animal practice*. Vol.4. W.B. Saunders, Philadelphia. p.522-527.
- Fubini S.L., Gröhn Y.T. & Smith D.F. 1991. Right displacement of the abomasum and abomasal volvulus in dairy cows: 458 cases (1980 – 1987). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 198(3):460-464.
- Fubini S.L., Ducharme N.G., Erb H.N. & Sheils R.L. 1992. A comparison in 101 dairy cows of right paralumbar fossa omentopexy and right paramedian abomasopexy for treatment of left displacement of abomasum. *Can. Vet. J.* 33(5):318-324.
- Fubini S. & Divers T.J. 2008. Non infectious diseases of the gastrointestinal tract. In: Divers T.J. & Peek S.M. (Eds.). *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 2<sup>nd</sup> ed. St. Louis: Saunders Elsevier, p.130-199, 2008.
- Geishauser T., Leslie K. & Duffield T. 2000. Metabolic aspects in the etiology of displaced abomasum. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.* 16(2):255-265.
- Grymer J. & Sterner K.E. 1982a. Percutaneous fixation of left displaced abomasum using a bar suture. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 180(12):1458-1562.
- Grymer J. & Sterner K.E. 1982a. Closed suturing techniques using a bar-suture for correction of left displaced abomasums - a review of 100 cases. *Bovine Pract.* 17:80-84.
- Grymer J. & Sterner K.E. 2007. Grymer/Sterner toggle suture. Repair of left displaced abomasum (LDA) in the bovine. 2007. Disponível em: <http://www.ldatogglesuture.com>. Acessado em março/2008.
- Guard C. 2006. Deslocamento abomasal e vôlvulo. In: Smith B.P. (Ed.). *Tratado de Medicina interna de grandes animais*. 3ª ed. Manole, São Paulo. p.756-759.
- Huhn J., Nelson D. & Constable P.D. 1998. Prokinetic properties of erythromycin lactobionate in cattle. In: World Buiatric Conference, 10, 1998, Sydney: Australia. Proceedings... Sydney: World Association for Buiatrics, p.177-181.
- Hull B.C. 1972. Closed suturing technique for correction of left abomasal displacement. *Iowa State Univ. Vet.* 34:142-144.
- Janowitz H. 1998. Laparoskopische reposition und fixation des nach links verlagerten labmagens beim rind (Reposição laparoscópica e fixação no deslocamento de abomaso à esquerda em bovinos). *Tierärztl. Prax.* 26:308-313.
- Kelton D.F., Garcia J., Guard C.L., Dinsmore R.P., Powers P.M., Smith M.C., Stehman S., Ralston N. & White M.E. 1988. Bar suture (toggle pin) vs open surgical abomasopexy for treatment of left displaced abomasum in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 193(5):557-559.
- Kelton D.F. & Fubini S.L. 1989. Pyloric obstruction after toggle pin fixation of left displaced abomasum in a cow. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 194(5):677-678.

- Michel M., Mevissen M., Burkhardt H.W. & Steiner A. 2003. *In vitro* effects of cisapride, metoclopramide and bethanechol on smooth muscle preparations from abomasal antrum and duodenum of dairy cows. *J. Vet. Pharmac. Therap.* 26(6):413-420.
- Mulon P.Y., Babkine M. & Desrochers A. 2006. Ventral laparoscopic abomasopexy in 18 cattle with displaced abomasum. *Vet. Surg.* 35(4):347-355.
- Newman K.D., Anderson D.E. & Silveira F. 2005. One-step laparoscopic abomasopexy for correction of left-sided displacement in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 227(7):1142-1147.
- Newman K.D., Harvey D. & Roy J.P. 2008. Minimally invasive field abomasopexy techniques for correction and fixation of left displacement of the abomasum in dairy cows. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.* 24(2):359-382.
- Niehaus A.J. 2008. Surgery of the abomasum. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.* 24(2):349-358.
- Podpecan O. & Hrusovar-Podpecan S. 2001. Treatment of left abomasal displacement in dairy cattle by rolling and percutaneous paramedian abomasopexy using toggle pin fixators of cornel wood. *Slov. Vet. Res.* 38(4):327-332.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W. & Constable P.D. 2007. *Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats.* 10<sup>th</sup>ed. Edingurg: W.B. Saunders. 2156p.
- Rager K.D., George L.W., House J.K. & Depeters E.J. 2004. Evaluation of rumen transfaunation after surgical correction of left-sided displacement of the abomasum in cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 225(6):915-920.
- Rohn M., Tenhagen B.A. & Hofmann W. 2004. Survival of dairy cows after surgery to correct abomasal displacement: 1. Clinical and laboratory parameters and overall survival. *J. Vet. Med.* 1(6):294-299.
- Rousseal A.J., Cohen N.D. & Hooper R.N. 2000. Abomasal displacement and volvulus in beef cattle: 19 cases (1988 – 1998). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 216(5):730-733.
- Roy J.P., Harvey D., Bélanger A.M. & Buczinski S. 2008. Comparison of 2-step laparoscopy-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy for the treatment of dairy cows with left displacement of the abomasum in on-farm settings. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 232(11):1700-1706.
- Saint Jean G.D., Hull B.L., Hoffsis G.F. & Rings M.D. 1987. Comparison of the different surgical techniques for correction of abomasal problems. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 9(11):377-382.
- Sattler N., Fecteau G., Helie P., Lapointe J.M., Chouinard L., Babkine M., Desrochers A., Couture Y. & Dubreuil P. 2000. Etiology, forms and prognosis of gastrointestinal dysfunction resembling vagal indigestion occurring after surgical correction of right abomasal displacement. *Can. Vet. J.* 41(10):777-785.
- Seeger T., Kümper H., Failing K., Nat R. & Doll K. 2006. Comparison of laparoscopic-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy for the treatment of left abomasal displacement in dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 67(3):472-478.
- Smith D.F. 1981. Treatment of left displacement of abomasum: Part I. *Comp. Cont. Educ. Pract. Vet.* 3:415-423.
- Steiner A. 2003. Modifiers of gastrointestinal motility of cattle. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.* 19(3):647-660.
- Trent A.M. 2004. Surgery of the abomasum. In: Fubini S.L. & Ducharme N.G. (Eds.). *Farm animal surgery.* W.B. Saunders, St Louis. p.196-240.
- Van Metre D.C., Callan R.J., Holt T.M. & Garry F.B. 2005. Abdominal emergencies in cattle. *Vet. Clin. North Am., Food Anim. Pract.* 21(3):655-696.
- Wilson D.G. 2008. Management of abomasal displacement. *Large Anim. Vet. Rounds* 8(8). Disponível em: [http://www.larounds.ca/crus/laveng\\_10\\_08.pdf](http://www.larounds.ca/crus/laveng_10_08.pdf). Acesso em janeiro/2009.
- Wittek T., Tischer K., Körner I., Sattler T., Constable P.D. & Füll M. 2008. Effect of preoperative erythromycin or dexamethasone/vitamin C on postoperative abomasal emptying rate in dairy cows undergoing surgical correction of abomasal volvulus. *Vet. Surg.* 37(6):537-544.
- Wittek T., Locher L.F., Alkaassem A. & Constable, P.D. 2009. Effect of surgical correction of left displaced abomasum by means of omentopexy via right flank laparotomy or two-step laparoscopy-guided abomasopexy on postoperative abomasal emptying rate in lactating dairy cows. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 234(5):652-657.