

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**DESLOCAMENTO DE ABOMASO À ESQUERDA EM VACAS LEITEIRAS DE
ALTA PRODUÇÃO: VARIAÇÕES NO HEMOGRAMA, INDICADORES
BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS E DO FUNCIONAMENTO RUMINAL.**

FELIPE CARDOSO DE CARDOSO

**PORTO ALEGRE
2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**DESLOCAMENTO DE ABOMASO À ESQUERDA EM VACAS LEITEIRAS DE
ALTA PRODUÇÃO: VARIAÇÕES NO HEMOGRAMA, INDICADORES
BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS E DO FUNCIONAMENTO RUMINAL.**

FELIPE CARDOSO DE CARDOSO

Autor: Felipe Cardoso de Cardoso

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias na área de Patologia Clínica de Bovinos.

Orientador: Prof. Dr. Félix Hilário Diaz González

**PORTO ALEGRE
2007**

FOLHA DE APROVAÇÃO

FELIPE CARDOSO DE CARDOSO

DESLOCAMENTO DE ABOMASO À ESQUERDA EM VACAS LEITEIRAS DE ALTA PRODUÇÃO: VARIAÇÕES NO HEMOGRAMA, INDICADORES BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS E DO FUNCIONAMENTO RUMINAL.

Aprovada em 22 JAN 2007

APROVADO POR:

Prof. Dr. Félix Hilário Diaz González
Orientador

Profª. Dra. Ana Paula Ravazzolo
Presidente da Comissão

Prof. Dr. Carlos Afonso Beck
Membro da Comissão

Prof. Dr. Marcelo Cecim
Membro da Comissão

Prof. Dr. Marcio Nunes Corrêa
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo exemplo de carinho, compreensão e dedicação. Muito obrigado Pai, Mãe, Gui, Mari e Léo pelo amor incondicional.

Aos professores Dr. Laerte Ferreira e Dr. Cláudio Canal pela oportunidade.

Ao Dr. Félix H.D. González pela orientação, apoio e credibilidade.

Ao “colombiano” Dr. Rômulo Campos pelo entusiasmo e dedicação.

As “gurias” do LacVet, em especial a Vanessa, Simone e Camila.

A Professora Stella e sua equipe do Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF.

Aos colegas de profissão Elsio e Aline Wunder pela força em alguns momentos difíceis.

Aos mestres, com e sem título, que iluminaram o meu caminho.

A colaboração dos produtores envolvidos neste projeto que se demonstraram sempre dispostos a ajudar e contribuir.

RESUMO

O deslocamento de abomaso (DA) é uma doença multifatorial relacionada com o manejo alimentar que afeta vacas leiteiras de alta produção principalmente durante o início da lactação. Este trabalho teve como objetivo avaliar indicadores bioquímicos de diagnóstico e tratamento no deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) em vacas leiteiras na Região do Planalto do Rio Grande do Sul. As amostras foram coletadas de um total de quarenta animais, sendo vinte vacas com DAE e vinte vacas clinicamente sadias utilizadas como grupo controle. Foram coletadas amostras de líquido ruminal, sangue e urina para avaliação do perfil bioquímico, hematológico e ruminal. Os animais com DAE apresentaram menor produção de leite diária ($6,72 \text{ kg} \pm 3,85$ e $26,86 \text{ kg} \pm 8,36$), peso corporal ($566,5 \text{ kg} \pm 51,12$ e $602,9 \text{ kg} \pm 45,68$) e escore condição corporal ($2,32 \pm 0,4$ e $602,9 \pm 45,68$), quando comparados ao grupo controle. A utilização de fitas reagentes para medição do pH ruminal demonstrou-se eficaz a campo quando comparada com potenciômetro digital. A dinâmica ruminal apresenta-se prejudicada nos animais com DAE como foi evidenciado pelos valores aumentados do tempo de redução de azul de metileno ($4,70 \text{ min.} \pm 1,89$ e $1,66 \text{ min.} \pm 1,14$). Além de apresentarem indicadores de desidratação, os valores de pH da urina, e os valores séricos de lactato, aspartato transaminase e colesterol apresentaram-se como ferramentas auxiliares no prognóstico e tratamento. O tratamento deve consistir em além da correção da afecção, restabelecer a condição hídrica do animal, assim como também, repor a flora ruminal.

Palavras-Chave: Veterinária: abomaso: bovinos. Abomaso: deslocamento. Bovinos: lactação.

ABSTRACT

The displacement of abomasum (DA) is a multifactorial disorder related to feed management affecting high yielding dairy cows mainly during early lactation. This work had the objective to evaluate biochemical profile for diagnose and treatment of left displaced abomasum (LDA) in dairy cows in the Planalto Region of Rio Grande do Sul. The samples were collected from ruminal fluid, blood and urine for the evaluation of biochemical, hematological and ruminal profile. The cows with LDA presented lower values of daily milk production ($6,72 \text{ kg} \pm 3,85$ and $26,86 \text{ kg} \pm 8,36$), body weight ($566,5 \text{ kg} \pm 51,12$ and $602,9 \text{ kg} \pm 45,68$) and corporal condition score ($2,32 \pm 0,4$ and $602,9 \pm 45,68$). The utilization of reagent strips showed to be functional in the field when compared to a digital phmeter. The ruminal dynamics is much damaged in the cows affected by the LDA, as evidenced by the high values for the blue metilen reduction time ($4,70 \text{ min.} \pm 1,89$ and $1,66 \text{ min.} \pm 1,14$). Besides the presentation of dehydration indicators, the urine pH, and serum lactate, aspartate transaminase and cholesterol presented to be auxiliary tools in the LDA prognoses and treatment. The treatment should consider fluid therapy and reestablish the ruminal dynamics of the cow.

Key-words: Veterinary: abomasum: cattle. Abomasum: displacement. Cattle: lactation.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1	Etiologia e epidemiologia	10
2.2	Patogenia	12
2.3	Diagnóstico	17
2.4	Tratamento	19
3	ARTIGO CIENTÍFICO - Deslocamento de abomaso à esquerda em vacas leiteiras de alta produção: indicadores bioquímicos de diagnóstico e tratamento	23
3.1	Resumo	23
3.2	Palavras Chave	24
3.3	Abstract	24
3.4	Index Terms	25
3.5	Introdução	25
3.6	Material e Métodos	27
3.7	Resultados e Discussão	30
3.8	Conclusões	36
3.9	Agradecimentos	36
3.10	Referências	37
3.11	Tabelas	40
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

A ocorrência do deslocamento de abomaso à esquerda ou direita é comumente observada em bovinos de grande porte e de alta produção leiteira após o parto, sendo que aproximadamente 90% dos casos ocorrem até seis semanas após o parto (RADOSTITS et al., 2000).

A prevalência desta doença varia de rebanho para rebanho dependendo da localização geográfica, práticas de manejo e clima, dentre outros fatores. Dos transtornos dos vólvulos abomasais, o deslocamento de abomaso para esquerda é predominante com 85 a 96% das ocorrências (TRENT, 1990).

Nos EUA a incidência da afecção está associada aos meses de inverno, provavelmente devido à maior inatividade dos animais e à maior concentração de partos. (RADOSTITS et al., 2000). No Canadá, a incidência de deslocamento de abomaso nos animais em lactação é de 2% (GEISHAUSER et al., 1997b). Aproximadamente 24% dos rebanhos têm pelo menos um caso de deslocamento de abomaso para esquerda em um período de três anos (COPPOCK et al., 1972).

Detilleux et al. (1997) relacionaram que as perdas econômicas relacionadas a esta doença estão na queda da produção de leite durante o período de convalescença e o alto custo do tratamento. Esses autores relataram que desde o parto até 60 dias após o diagnóstico, as vacas leiteiras com este transtorno produziram 557 kg de leite a menos do que animais sadios, sendo que 30% das perdas ocorreram antes do diagnóstico em estudo realizado com 12.572 vacas da raça Holandês. Raizman e Santos (2002) afirmam que a perda de produção de leite dá-se nos primeiros 4 meses de lactação. Afirma, também, que vacas acometidas por deslocamento de abomaso à esquerda apresentaram maior intervalo do parto até primeira inseminação artificial. Os autores ainda

relacionam que vacas com deslocamento de abomaso foram duas vezes mais suscetíveis a outras doenças que os animais sem problemas de saúde.

A perda econômica estimada total de um caso de deslocamento de abomaso está entre US\$250 a US\$450, dependendo da forma da correção do DAE (BARTLETT et al., 1995). Nos EUA, Geishauser, Leslie e Duffield (2000), calcularam uma perda anual, devido ao deslocamento de abomaso, maior que 220 milhões de dólares.

No estado do Rio Grande do Sul, este distúrbio é encontrado em bacias leiteiras de alta produção. Inexiste, entretanto, um estudo da prevalência da doença no Brasil. A prevalência desta doença varia de rebanho para rebanho dependendo da localização geográfica, práticas de manejo e clima, dentre outros fatores. O avanço do conhecimento técnico para o diagnóstico do deslocamento de abomaso provavelmente tenha sido o responsável pelo aumento do número de casos observados no Estado. Segundo relato de médicos veterinários, com experiência nesta afecção, a ocorrência é maior no período inicial de inverno e final de primavera. Uma das possíveis explicações para esta observação é a de que nestes períodos as pastagens de inverno e verão, respectivamente, ainda não estão estabelecidas gerando um déficit de fibra na dieta destes animais.

Nesse contexto, é necessário o conhecimento dos eventos metabólicos que ocorrem antes e depois da apresentação do transtorno, principalmente em sua relação com o manejo alimentar dos animais e o envolvimento de patologias associadas, para que se possam diminuir as perdas econômicas através de um diagnóstico eficaz e um monitoramento adequado do tratamento.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer as relações entre os eventos metabólicos que cursam no deslocamento de abomaso à esquerda em vacas leiteiras de alta produção e, por meio da determinação de parâmetros bioquímicos, estabelecer parâmetros de

diagnóstico que permitam uma intervenção oportuna e uma melhor abordagem clínica do deslocamento de abomaso antes e depois do tratamento. Com um diagnóstico mais preciso e tratamento mais eficaz pode-se evitar perdas econômicas decorrentes desta enfermidade cada vez mais freqüente em sistemas intensivos de produção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Etiologia e epidemiologia.

O deslocamento de abomaso (DA) é uma síndrome multifatorial onde a atonia abomasal é um pré-requisito para a sua ocorrência. O gás produzido pela fermentação microbiana distende o abomaso e provoca o seu deslocamento. A alimentação com altos níveis de concentrado para bovinos leiteiros resulta em redução da motilidade abomasal e aumento no acúmulo de gás abomasal (SARASHINA et al., 1991). Existe uma hipótese que relaciona o lado do deslocamento com o tamanho do rúmen, de forma que um rúmen pequeno propiciaria um deslocamento para a esquerda, enquanto que um rúmen grande facilitaria um deslocamento para a direita. (SVENDSEN, 1969). Outros fatores que predispõe a incidência de deslocamento são o tamanho da cavidade abdominal, o estágio da gestação e fatores externos como transporte, exercício, cirurgia anterior e estresse (BREUKINK et al., 1991). A herdabilidade desta afecção foi estimada em aproximadamente 28% (URIBE et al., 1995).

O fornecimento de altos níveis de concentrado (grãos) aumenta a taxa de passagem do alimento pelo rúmen o que causa um aumento na concentração de ácidos graxos voláteis que pode inibir a motilidade do abomaso. O grande volume de metano e dióxido de carbono encontrados no abomaso após a ingestão de grãos pode ser o responsável pela sua distensão e deslocamento (VAN WINDEN et al., 2002b).

Uma concentração de fibra bruta na dieta menor que 16% é considerado um fator predisponente para o DA. O fornecimento de uma dieta experimental completamente peletizada resultou em aumento na incidência de DA para 17%, enquanto que feno de alfafa, silagem de sorgo e concentrado de 18% de proteína bruta causou uma incidência de 1,6% (DAWSON et al., 1992).

Sugere-se que no estágio avançado de gestação, o volume uterino aumentado ocupa uma porção do espaço do rúmen que, logo após o parto, pela retração uterina, leve a uma predisposição anatômica de deslocamento do abomaso (GOFF; HORST, 1997).

A função do abomaso consiste na digestão do substrato degradado parcialmente pelo rúmen, o retículo e o omaso. O abomaso é um produtor de ácido clorídrico e pepsinogênio e tem o pH fisiológico em torno de 3,0. Alguns fatores que podem diminuir a motilidade abomasal, predispondo o deslocamento são: distensão anormal do rúmen, retículo ou omaso, úlceras, ostertagiose, baixo pH, tamanho pequeno de partículas e baixo conteúdo de fibra na dieta, conteúdo de aminoácidos, peptídeos e gordura no líquido duodenal, alta concentração de ácidos graxos voláteis e produção aumentada de histamina pelo rúmen. Outros fatores menos comuns incluem endotoxemia, hiperinsulinemia, hipocalcemia, estresse, alcalose metabólica, hipocalcemia, prostaglandinas, ausência de exercícios, altas concentrações de gastrina e acetoneia (HOWARD; SMITH, 1999).

Existe uma relação direta entre o balanço energético negativo no pré-parto e a ocorrência de deslocamento de abomaso à esquerda (CAMERON et al., 1998). Vacas alimentadas com dietas altamente energéticas (>1,65 Mcal de energia líquida de lactação/kg de matéria seca) durante o período seco, encontram-se com aumento de peso ao parto, o que pode resultar em um declínio no consumo de matéria seca exacerbando o balanço negativo de energia. Durante os meses de verão, a ingestão de matéria seca também estará comprometida, sendo um fator predisponente. Rebanhos com um equivalente adulto de alta produção (>7.000 kg/lactação) estão associados com um maior índice de deslocamento de abomaso (VAN WINDEN et al., 2003a). Entretanto, Gröhn, Eicker e Hertl (1995) não encontraram associação entre alta produção de leite e diversas doenças comuns no período periparto em vacas leiteiras,

sugerindo que vacas, mesmo com exigências para altas produções, possam ser manejadas de acordo com suas necessidades biológicas. Os autores acharam apenas correlação entre alta produção de leite e mastite.

Segundo Van Winden et al. (2002a) o abomaso, repleto de gás, desloca-se por baixo do rúmen e pela parede abdominal esquerda, lateralmente ao baço e ao saco dorsal do rúmen. Primeiramente a região fúndica e a curvatura maior se deslocam o que, por sua vez, desloca o piloro e o duodeno. O deslocamento invariavelmente resulta no rompimento do omento maior ligado ao abomaso. Provavelmente existe uma interferência na função esofágica devido à rotação de todos os estômagos o que impede a passagem normal da ingesta. A obstrução da porção deslocada é incompleta permitindo certa passagem de fluido, sendo que o deslocamento raramente é gravíssimo (HOWARD; SMITH, 1999).

O DA à esquerda ocorre principalmente no período de duas a oito semanas pós-parto. Wolf et al. (2001) verificaram que mais de 75% dos casos de DA ocorrem nos primeiros 30 dias pós-parto. Tabeleao et al. (2005) em estudo realizado no estado do Paraná encontraram maior ocorrência deste distúrbio nos 10 dias pós-parto. LeBlanc, Leslie e Duffield (2005) em estudo realizado com 1132 vacas no Canadá encontraram uma incidência de DA à esquerda de 5,1 %, sendo o tempo médio para o diagnóstico desta afecção de 11 dias pós-parto. Shaver (1997) relatou que de 80% a 90% dos casos de DA à esquerda são diagnosticados no primeiro mês pós-parto. Animais com DA apresentam redução de apetite acompanhado por uma diminuição progressiva da produção de leite (VAN WINDEN, 2003a).

2.2 Patogenia

Heuer, Schukken e Dobbelaar (1999) em estudo com 1335 vacas leiteiras em 16 rebanhos comerciais observaram que os animais com deslocamento de abomaso à esquerda apresentaram uma produção inferior a 7,1 kg/dia de leite no momento da primeira coleta de leite.

A cetose comumente diagnosticada antes do deslocamento de abomaso também está fortemente associada com o problema, uma vez que reduz o consumo de matéria seca e o preenchimento ruminal, diminuindo a motilidade dos demais estômagos e, potencialmente, a motilidade do abomaso. Um volume ruminal pequeno ofereceria menor resistência para o deslocamento de abomaso (VAN WINDEN et al., 2003b).

Existem doenças associadas que predispõem ao DA, como aquelas que resultam em anorexia e inapetência, devido a uma diminuição do volume ruminal. Úlceras abomasais, cetose e lipidose hepática são doenças também associadas com DA (CONSTABLE et al., 1992).

Teores sanguíneos da enzima aspartato transaminase (AST) e β -hidroxibutirato foram determinadas em vacas leiteiras no período de transição com a intenção de prever o diagnóstico de deslocamento de abomaso (GEISHAUSER et al., 1997a). Valores de AST entre 100-180 UI/L e de β -hidroxibutirato entre 1,0-1,6 mmol/L foram associados com aumento da ocorrência de deslocamento de abomaso. LeBlanc, Leslie e Duffield (2005) encontraram que valores aumentados de ácidos graxos não esterificados e β -hidroxibutirato, no período periparto estão envolvidos com um maior risco na ocorrência de deslocamento de abomaso à esquerda.

Figueiredo et al. (2004) em trabalho realizado com 78 vacas (44 com DA à esquerda, 20 com DA à direita e 14 com vólculo abomasal) encontraram valores aumentados de lactato quando comparados às vacas do grupo controle. Os autores sugerem que vacas com DA e valores de lactato de $4,67 \pm 3,69$ mm/L apresentam um

prognóstico desfavorável em comparação com animais com DA e valores de lactato de $2,37 \pm 2,1$ mm/L. Gelfert, El-Magraby e Staufenbiel (2004) sugerem que vacas com conteúdo de triglicerídeos no fígado aumentado apresentam prognóstico desfavorável quando comparado com vacas que se recuperaram positivamente do deslocamento de abomaso à esquerda.

Dos transtornos dos vólculos abomasais, o deslocamento de abomaso para esquerda é predominante com 85 a 96% das ocorrências (TRENT, 1990). Pode haver uma situação onde, por outros fatores predisponentes, exista um deslocamento de abomaso e o comprometimento no consumo de matéria seca contribua para o aparecimento da cetose (VAN WINDEN et al., 2003a).

A hipocalcemia também é uma patologia predisponente ao DA. Os níveis sanguíneos de cálcio afetam diretamente a motilidade do abomaso, de forma que em concentrações abaixo de 4,8 mg/dL, não existe motilidade. Em um estudo com 510 vacas leiteiras todos aqueles animais diagnosticados com hipocalcemia 12 horas antes do parto ($<7,9$ mg/dL) tiveram 4,8 vezes mais chances de desenvolver deslocamento de abomaso (MASSEY et al., 1993).

Hiperglicemia é frequentemente observada em casos de DA devido à liberação de glicocorticóides e hipocalcemia ocorre provavelmente associada ao consumo reduzido de alimentos. Stariè et al. (2004) sugerem que a hiperglicemia, especialmente em animais com DA à direita, pode estar associada com o mau funcionamento pancreático devido ao prejuízo na saída do suco pancreático e distúrbio na circulação sanguínea no parênquima pancreático devido à mudança anatômica do duodeno e omento. Holtenius, Sternbauer e Holtenius (2000) sugerem que o regime de alimentação e seu manejo que reduzem a hiperglicemia devido ao estresse metabólico no início da lactação podem reduzir o risco de DA à esquerda.

Uma leve alcalose metabólica com hipocloremia e hipocalemia pode estar presente (HOWARD; SMITH, 1999). Em animais com lipidose hepática, as lipoproteínas plasmáticas estão com valores diminuídos. Os valores reduzidos de apolipoproteína B-100 e apolipoproteína A-1 indicam animais mais suscetíveis a cetose e DA à esquerda (OIKAWA et al., 1997).

Gruenberg et al. (2004) sugeriram que o diagnóstico de DA à esquerda tem como grande influência a presença de hipofosfatemia, baixos valores de BUN (<5 mg/dL) e altos valores de AST (>130 UI/L). As concentrações séricas de fósforo foram menores ($p < 0,05$) nas vacas que desenvolveram o DA à esquerda do que aquelas com DA à direita e vólculo abomasal.

O hemograma de animais com DA à esquerda não tem uma alteração drástica nos valores normais (HOWARD; SMITH, 1999). Pode haver uma leve hemoconcentração por desidratação que causa elevação dos valores de hemoglobina e proteína total. No estágio inicial do transtorno pode ser encontrado, na leitura dos leucócitos, um quadro típico de estresse (neutrofilia e linfopenia). Trevisi et al. (2006) sugerem que os processos inflamatórios não estão diretamente relacionados com o deslocamento de abomaso mas constituem um fator de risco. Nos estágios mais prolongados de vólculos pode haver leucopenia com uma neutropenia devida à necrose isquêmica do abomaso e começo de peritonite.

A avaliação da frequência cardíaca, o estado de desidratação, o período de inapetência e a avaliação sérica da fosfatase alcalina foram ótimos indicadores do prognóstico pré-cirúrgico de DA (CONSTABLE et al., 1991). Segundo estes autores, a gravidade do vólculo e o prognóstico podem ser avaliados através da quantidade de fluido no abomaso, a concentração de cloreto no fluido e a frequência cardíaca. Animais

com níveis pré-cirúrgicos de cloreto iguais ou menores que 79 mEq/L ou frequência cardíaca igual ou maior que 100/min têm um prognóstico desfavorável.

Em alguns casos a porção deslocada do abomaso fica presa entre o retículo e o diafragma (deslocamento de abomaso anterior). Resulta em um estado de inanição severa e comprometimento na digestão e movimento da ingesta. Uma alcalose metabólica leve com hipocloremia e hipocalemia são comuns devido, provavelmente, à atonia abomasal e contínua secreção de ácido clorídrico com prejuízo no fluxo do alimento para o duodeno. Neste caso, úlceras abomasais podem ocorrer (HOWARD; SMITH, 1999).

Nos casos de DA à direita pode haver um comprometimento maior do abomaso devido à chance de ocorrer um vólculo em diferentes graus chegando até 360°. Este *loop* ocorre no sentido anti-horário tendo como ponto de visão o posterior do animal ou o lado direito. A ingestão diminuída de líquido e o seqüestro de grandes quantidades de ácido clorídrico no abomaso levam a desidratação e hipovolemia (GESIHAUSER REICHE; SCHEMANN, 1998). Refluxo do líquido abomasal pode ocorrer caracterizando “vômito interno”. A tríade obstrução gastrointestinal–hipocloremia e hipocalemia-alcalose metabólica é mais grave nos casos de vólculos do que no deslocamento de abomaso. O mau funcionamento abomasal parece estar relacionado ao sistema nervoso intrínseco juntamente com a resposta prejudicada do sistema colinérgico (GEISHAUSER; REICHE; SCHEMANN, 1998).

Pelo menos 35 litros podem acumular-se no abomaso dilatado de uma vaca adulta de 450 kg de peso, provocando uma desidratação que pode variar de 5 a 12% do peso vivo. A desidratação acompanhada por hipocloremia/hipocalemia prolongada ou severa pode resultar em acidúria. Baixas concentrações de cloreto limitam a absorção de sódio nos túbulos renais proximais pois um ânion precisa acompanhar a absorção de sódio

para manter a eletroneutralidade. A absorção de sódio nos túbulos renais distais é ligada à excreção de íon hidrogênio. Corrigindo-se a hipocloremia/hiponatremia reverte-se a acidúria (RADOSTITS et al., 2000).

Em animais com vólvulo por um período de tempo maior pode ocorrer uma acidose metabólica. A diminuição na perfusão dos tecidos, provocada pela desidratação, promove a produção anaeróbica de lactato resultando em acidose metabólica. Quanto maior o tempo do vólvulo maior a liberação de fosfatos e sulfatos pelo catabolismo tecidual (FIGUEIREDO et al., 2004).

O vólvulo pode provocar uma obstrução do fluxo sanguíneo através do abomaso. Este fato pode levar à congestão, edema e, eventualmente, necrose da parede do abomaso. O vólvulo pode, também, lesar diretamente o nervo vago desde uma simples inflamação até mesmo sua ruptura total (HABEL et al., 1981).

2.3 Diagnóstico.

Rosemberger (1990) descreveu os sintomas observados no DA. Frequentemente os animais apresentam uma queda brusca no consumo de grãos enquanto ainda continuam consumindo forragens. As fezes apresentam-se moles e reduzidas sendo que períodos de diarreia quase sempre ocorrem. O abdômen apresenta a parede lateral esquerda “colabada”, pois o rúmen encontra-se deslocado medialmente. A temperatura retal e as frequências cardíaca e respiratória encontram-se normais na maioria dos casos. Pode ocorrer uma arritmia cardíaca provocada pela alcalose metabólica, mas assim que a correção do deslocamento é realizada, a frequência cardíaca volta aos parâmetros normais. Os movimentos ruminais apresentam-se diminuídos na sua frequência e intensidade. Ao exame de palpação retal uma sensação de esvaziamento da porção

superior direita do abdômen pode ser observada. Animais com um quadro agudo de vólculo ficam deitados 24 horas após o episódio e, a morte pode ocorrer entre 48-96 horas devido ao choque e desidratação. A ruptura do abomaso pode ocorrer e ocasionar morte súbita (RADOSTITS et al., 2000)

Atividades anormais dos animais como pular um no outro durante o estro podem estar associadas com a ocorrência de DA. Alguns casos esporádicos podem ocorrer em terneiras e touros e raramente em bovinos de corte. Retenção de placenta, mastite e metrite podem ocorrer com o DA, mas uma relação de causa-efeito vem sendo difícil de ser estabelecida (RADOSTITS et al., 2000)

Nos casos de DA à esquerda, o diagnóstico pode ser realizado através da auscultação e percussão do flanco esquerdo localizando-se o som metálico característico de “ping” (ROSENBERGER, 1990). A maioria dos deslocamentos pode ser encontrada no meio de uma linha imaginária estabelecida entre a tuberosidade coxal esquerda e o cotovelo esquerdo. O tamanho e a localização do “ping” variam de acordo com a quantidade de gás contido, a pressão exercida sobre o abomaso pelo rúmen e também pelo tamanho do animal. O “ping” pode estar localizado desde a nona costela até a fossa paralombar esquerda. Caso exista dúvida na origem do “ping” entre rúmen, cavidade abdominal ou abomaso pode-se realizar uma aspiração do líquido presente na região de gás e aferir o pH que deve diferenciar entre rúmen (pH 6-7) e abomaso (pH 2-3) (ROSENBERGER, 1990).

Nos casos de DA à direita às técnicas de diagnóstico são as mesmas do DA para esquerda. Deve-se ter o cuidado de diferenciar quaisquer outras patologias que possam provocar o “ping” no flanco direito. A mais comum é a dilatação e/ou torção do ceco que, através da palpação retal pode ser diferenciada (HOWARD; SMITH, 1999).

2.4 Tratamento.

Os principais objetivos do tratamento do DA para esquerda ou direita ou vólculo são os seguintes:

1. Devolver o abomaso a sua posição original ou aproximada,
2. Criar uma ligação permanente nesta posição
3. Corrigir o balanço eletrolítico do animal e a desidratação
4. Providenciar tratamento apropriado para doenças associadas

Uma das alternativas de tratamento é o rolamento da vaca devolvendo o abomaso a sua posição original estabelecendo uma fixação no local desejado. Neste caso, a recorrência do DA é muito provável. O impacto na produção de leite será maior devido ao período de recuperação mais lento. Por estes motivos o método cirúrgico parece ser a metodologia mais benéfica. Na Figura 1 se reúnem as possíveis alternativas cirúrgicas existentes para devolver o abomaso a sua posição anatômica original. (RADOSTITS et al., 2000)

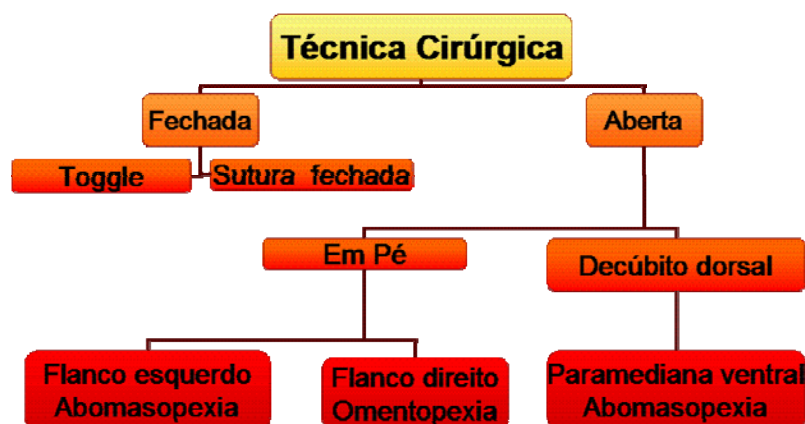


Figura 1. Diagrama de decisões para correção de deslocamento de abomaso.
(adaptado de HOWARD; SMITH, 1999)

Na técnica de cirurgia fechada o animal é colocado em decúbito dorsal e o abomaso é identificado por auscultação e percussão. As suturas são colocadas através da parede abdominal com agulhas curvas em “C”. A técnica da sutura de *Toggle pin* é muito similar exceto pela colocação de dois toggles de plástico auto-retentores no lúmen do abomaso através de uma agulha em forma de trocáter e amarrados juntos (BARTLETT et al., 1995; RAIZMAN; SANTOS, 2002).

Nenhuma das técnicas permite a identificação exata do local de fixação do abomaso e existe a possibilidade de vazamento de líquido abomasal no abdômen, ocasionando peritonite. Estes processos devem ser realizados apenas em animais com DA à esquerda. Algumas outras complicações destas técnicas podem ser as fixações de outras estruturas como rúmen e intestino ou fixar o abomaso em uma posição equivocada (FUBINI; DUCHARME, 2004). A escolha da técnica a ser utilizada deve ser aquela em que o cirurgião esteja mais habituado e em que se sinta mais confortável uma vez que, todas elas, apresentam resultados semelhantes e períodos de recuperação. O acesso paramediano ventral proporciona uma fixação excelente do abomaso (FUBINI; DUCHARME, 2004). A posição em decúbito dorsal compromete a ventilação do animal. A abomasopexia pelo flanco esquerdo é utilizada para visualizar uma porção do abomaso no animal em pé. A colocação das suturas na região paramediana ventral direita deve ser feita cuidadosamente para evitar a fixação de outras estruturas ao mesmo tempo na sutura (HOWARD; SMITH, 1999).

A omentopexia pelo flanco direito é uma técnica muito bem aceita, mas deve-se ter cuidado, pois muita força é disposta sobre o omento no momento da sutura (FUBINI; DUCHARME, 2004). Casos de recidiva podem estar relacionados à má fixação do omento na cirurgia anterior ou à fatores externos, mesmo que casos de recidiva, numa

subseqüente lactação, ocorrem raramente após o procedimento cirúrgico (Smith, 1993). A variação na posição da omentopexia pode permitir um deslocamento de abomaso à direita. Os deslocamentos de abomaso à esquerda também podem ser corrigidos pela incisão no flanco direito. Este acesso também permite uma melhor exploração da cavidade abdominal. (HOWARD; SMITH, 1999).

Todos os animais com deslocamento de abomaso ou vólculo apresentam algum distúrbio eletrolítico. Potássio e cálcio são importantes para a manutenção da função muscular e deve ser mantido em níveis normais. Pode-se prever que algum grau de hipocloremia e alcalose metabólica esteja presente. A composição do fluido administrado pode ser ajustado conforme o perfil bioquímico destes animais. Soluções isotônicas salinas e Ringer são comumente utilizadas e funcionam muito bem (HUHN; NELSON, 1995). O volume de líquido a ser administrado vai depender do grau de desidratação do animal. A hidratação oral pode ser utilizada após o procedimento cirúrgico, mas não é substituível à administração endovenosa quando o animal apresenta um grau de desidratação igual ou maior que 8%. Combinações de NaCl e KCl podem ser oferecidos em líquidos pela via oral de forma livre. Na análise bioquímica deve-se obter valores aceitáveis de potássio de 4,5 mEq/L. (REBHUN, 1995).

George, Rager e Depeters (2004) relataram que animais que receberam 10 litros de líquido ruminal de uma vaca doadora, após a correção cirúrgica do DA à esquerda apresentaram benefícios, pelo menos, 5 dias após o procedimento cirúrgico. Estes benefícios com relação ao grupo controle foram menor incidência de cetose, redução nos valores de ácidos graxos livres e aumento na produção de leite, na ordem de 260 kg, no período de cinco dias após a cirurgia.

A utilização de antimicrobiano fica a critério do médico veterinário que deve levar em consideração o tempo do procedimento, assepsia do tratamento cirúrgico e a manipulação que foi realizada no procedimento (HOWARD; SMITH, 1999).

ARTIGO PAB (Pesquisa Agropecuária Brasileira)**Deslocamento de abomaso à esquerda em vacas leiteiras de alta produção do sul do Brasil: indicadores hematológicos, bioquímicos e ruminais.**

Felipe Cardoso de Cardoso ^{(1)*}, Vanessa Esteves ⁽¹⁾, Simone Tostes de Oliveira ⁽¹⁾, Camila Lasta ⁽¹⁾, Stella Faria Valle ⁽²⁾, Rômulo Campos ⁽³⁾ e Félix H. D. González ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias. Avenida Bento Gonçalves 9090, Bairro Agronomia, CEP 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: cardosovet@terra.com.br * Bolsista CNPq – Brasil. ⁽²⁾ Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Campus Universitário, Bairro São José, CEP 99001-970, Passo Fundo, RS. ⁽³⁾ Universidade Nacional da Colômbia, Departamento de Ciência Animal, Campus Palmira, AA 237, Palmira, Colômbia.

Resumo – O deslocamento de abomaso (DA) é uma doença multifatorial relacionada com o manejo alimentar que afeta vacas leiteiras de alta produção principalmente durante o início da lactação. Este trabalho teve como objetivo avaliar indicadores hematológicos, bioquímicos e ruminais de prognóstico e tratamento no deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) em vacas leiteiras na Região do Planalto do Rio Grande do Sul (Brasil). As amostras foram coletadas de um total de quarenta animais, sendo vinte vacas com DAE e vinte vacas clinicamente sadias utilizadas como grupo controle. Foram coletadas amostras de líquido ruminal, sangue e urina. Os animais com DAE, quando comparados ao grupo controle, apresentaram diminuição da

produção de leite diária, peso corporal e escore condição corporal. A utilização de fitas reagentes para medição do pH ruminal demonstrou-se eficaz a campo quando comparada com potenciômetro digital. A dinâmica ruminal apresentou-se prejudicada nos animais com DAE, evidenciado pelos valores aumentados do tempo de redução de azul de metileno. Houve evidência de desidratação conforme mostraram indicadores apropriados. Os valores séricos de lactato, beta-hidroxibutirato, uréia, albumina, ácidos graxos livres e colesterol apresentaram-se como ferramentas auxiliares na caracterização da doença.

Termos para indexação: deslocamento de abomaso, indicadores hematológicos, bioquímicos, ruminais, bovinos leiteiros.

Left displaced of the abomasum in high yielding dairy cows from southern Brazil: hematologic biochemical and ruminal indicators .

Abstract – The displacement of abomasum (DA) is a multifactorial disorder related to feed management affecting high yielding dairy cows mainly during early lactation. This work had the objective of evaluating hematologic, biochemical and ruminal indicators for diagnosis and treatment of left displaced abomasum (LDA) in dairy cows in the Planalto Region of Rio Grande do Sul (Brazil). Ruminal fluid, blood and urine samples were collected in 20 cows suffering LDA and in 20 healthy cows (control). The cows with LDA presented lower values of daily milk production, body weight and corporal condition score. The utilization of reagent pH strips showed to be functional in the field when compared to a digital pHmeter. The ruminal dynamics was damaged in the cows affected by LDA, as was evidenced by the higher values of blue metilen

reduction time. Dehydration was showed by appropriate indicators. Serum values of lactate, beta-hydroxybutirate, urea, albumin, free fatty acids and cholesterol showed to be auxiliary tools in the LDA characterization.

Index terms: abomasal displacement, biochemical, hematologic, ruminal indicators, dairy cattle.

Introdução

Observações clínicas mostram que no estado do Rio Grande do Sul, o deslocamento de abomaso (DA) é uma afecção em rebanhos leiteiros de alta produção. A prevalência desta doença varia nas diferentes bacias leiteiras, dependendo da localização geográfica, práticas de manejo e clima, dentre outros fatores. Dos transtornos dos vólvulos abomasais, o deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) é predominante com 85 a 96% das ocorrências (Trent et al., 1990).

O DA é uma síndrome multifatorial onde a atonia abomasal é um pré-requisito para a sua ocorrência. O gás produzido por fermentação microbiana anormal distende o abomaso e provoca o deslocamento. A alimentação com altos níveis de concentrado para bovinos leiteiros resulta em redução da motilidade ruminal e aumento no acúmulo de gás abomasal (Sarashina et al., 1991).

Existe uma relação direta entre o balanço energético negativo no pré-parto e a ocorrência de DAE, sendo um dos fatores envolvidos na etiologia desta doença (Cameron et al., 1998). Vacas alimentadas com dietas altamente energéticas (>1,65 Mcal de energia líquida de lactação/kg de matéria seca) durante o período seco, encontram-se com peso excessivo no momento do parto, o que pode resultar em um declínio no consumo de matéria seca exacerbando o balanço negativo de energia.

Durante os meses de verão, a ingestão de matéria seca também está comprometida por causa do estresse calórico, sendo um fator predisponente para o DA. Rebanhos de alta produção (>7.000 kg/lactação) estão associados com um maior índice de DA.

A cetose diagnosticada antes do DA também está fortemente associada com a ocorrência do problema (Geishauser et al., 1997a). Esta pode reduzir o consumo de matéria seca e o preenchimento ruminal, diminuindo a motilidade dos demais estômagos e, potencialmente, a motilidade do abomaso. Um volume ruminal pequeno oferece menor resistência para o deslocamento de abomaso (Van Winden, 2003a).

No Canadá, a incidência de DA nos animais em lactação é de 2% (Geishauser et al., 1997b). Aproximadamente 24% dos rebanhos de vacas leiteiras especializadas têm pelo menos um caso de DAE em um período de três anos (Coppock et al., 1972). Não existem dados epidemiológicos desse transtorno no Brasil.

Detilleux et al. (1997) relacionaram que as perdas econômicas relativas a esta doença são devidas à queda da produção de leite durante o período de convalescença e ao alto custo do tratamento. O trabalho desses autores mostrou que desde o parto até 60 dias após o diagnóstico, as vacas leiteiras com DA produziram 557 kg de leite a menos do que animais sadios, sendo que 30% das perdas ocorreram antes do diagnóstico. Além disso, vacas com DA foram duas vezes mais suscetíveis a outras doenças que os animais sem problemas de saúde.

A perda econômica estimada de um caso de DA está entre 250 a 450 dólares americanos, dependendo da forma da correção da afecção (Bartlett et al., 1995). Nos Estados Unidos, Geishauser et al. (2000), calcularam uma perda anual, devido ao DA, maior que 220 milhões de dólares.

Com um diagnóstico mais preciso e tratamento mais eficaz podem-se evitar perdas econômicas decorrentes desta enfermidade cada vez mais freqüente em sistemas intensivos de produção.

O objetivo deste trabalho foi estabelecer as relações entre os eventos metabólicos que cursam com DAE em vacas leiteiras de alta produção em uma das principais bacias leiteiras do Rio Grande do Sul e estabelecer auxiliares no diagnóstico através da determinação de parâmetros hematológicos, bioquímicos e ruminais, que permitam uma intervenção oportuna antes e depois do tratamento.

Material e Métodos

No presente trabalho foram utilizadas 40 vacas da raça Holandesa, sendo 20 com diagnóstico positivo de deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) e 20 vacas sadias utilizadas como controle. Todos os animais eram pertencentes a sete rebanhos comerciais com sistema de produção intensiva para as condições da Região do Planalto do Rio Grande do Sul. O diagnóstico clínico positivo de DA foi estabelecido por meio do som metálico característico de “ping” à percussão e, confirmado no momento do procedimento cirúrgico. Em todos os animais considerados positivos foi realizada a técnica da abomasopexia pelo flanco esquerdo conforme FUBINI & DUCHARME (2004). Foram considerados animais controle as vacas híginas da mesma propriedade que apresentassem idade, número de lactações e dias em ordenha similares aos animais com DA. As amostras dos animais do grupo controle eram coletadas no mesmo dia das amostras dos animais com DA logo após o procedimento cirúrgico. Como requisito, os casos de DA estudados pertenciam a propriedades com produções de leite médias acima de 25 kg/dia. Amostras de sangue, urina e líquido ruminal foram coletadas no momento do diagnóstico do DAE previamente à realização cirúrgica. Em todos os casos foram

registrados a data do parto, a produção de leite prévia da vaca, o peso (fita de peso) e a condição corporais (escala de 1-5), o número de lactações e o grau de desidratação. A base da alimentação nos rebanhos selecionados foi pastagem de Tifton (*Cynodon nemfluesis*), Aveia preta (*Avena strigosa*), Azevém (*Lolium multiflorum*), silagem de milho, concentrado e suplemento mineral.

Dos 40 animais utilizados foram coletadas amostras de sangue mediante venipunção coccígea utilizando sistema vacutainer em tubos com EDTA para realização do hemograma e tubos sem anticoagulante para o perfil metabólico. As coletas de sangue foram realizadas antes do procedimento cirúrgico e de qualquer tratamento medicamentoso, sendo mantidas em refrigeração até a chegada ao laboratório. No hemograma, as contagens totais de eritrócitos e leucócitos foram feitas pela técnica de microdiluição e contagem em câmara de Neubauer. O hematócrito foi determinado por microcentrifugação e a hemoglobina dosada pela técnica colorimétrica do cianeto de potássio¹. A partir do esfregaço sangüíneo tratado com o corante de Wright, foi realizada a contagem diferencial de leucócitos. As amostras de sangue sem anticoagulante foram centrifugadas (2500 rpm por 15 min), o soro foi retirado e armazenado a -20°C até o momento das análises bioquímicas, as quais foram realizadas por métodos espectrofotométricos, utilizando kits diagnósticos. O perfil examinado incluiu albumina¹, proteína total¹, colesterol¹, uréia¹, triglicerídeos¹, cálcio¹, magnésio¹, beta-hidroxiacetato², lactato², ácidos graxos livres², AST¹ e creatinina¹. Valores de sódio e potássio foram determinados mediante fotômetro de chama (marca, país).

Foram coletadas amostras de urina mediante a indução da micção por massagem perineal. Em recipientes estéreis foram coletados no mínimo 200 mL, sendo desprezados os primeiros jatos de urina. As amostras foram colocadas em refrigeração

¹ Labtest, Brasil.

² Randox, Irlanda.

e analisadas antes de 24 horas após a coleta. As análises de urina realizadas a campo foram a determinação do pH e a presença de corpos cetônicos, através de fitas reagentes (Multistix 10SG [MTX], Bayer Corp., USA). A urinálise completa foi realizada no laboratório, incluindo análise físico-químico e de sedimento.

Foram coletadas amostras de líquido ruminal através de uma sonda ruminal de dupla via (Hauptner, Solingen, Alemanha) com bomba de vácuo, adaptada para bovinos e um abre-boca tubular. As coletas (250 mL) foram realizadas pelo menos três horas após a última ingestão de alimento. Os primeiros jatos obtidos foram desprezados para reduzir o efeito da saliva arrastada pela sonda. O líquido obtido foi filtrado mediante adaptação de gaze dupla dentro de um funil. Numa parte do líquido filtrado se determinou o pH através de potenciômetro digital (pHTEK[®]) e de fitas reagentes (Merck[®]) para comparação. A outra parte de líquido foi trasvasada para dois tubos de ensaio previamente calibrados para um volume de 10 mL cada. Em um dos tubos (controle) foram depositados 10 mL de suco ruminal filtrado. O outro tubo continha 0,5 mL de uma solução 0,03% de azul de metileno no qual foram adicionados 9,5 mL de líquido ruminal filtrado para completar o volume final de 10 mL. A partir do momento da mistura da solução com o líquido ruminal, o tempo foi cronometrado. O tempo registrado correspondeu ao desaparecimento final da cor azul, quando comparado com o tubo testemunha e registrado como TRAM (tempo de redução de azul de metileno) em minutos. Foram coletadas também, quando havia permissão do proprietário, amostras de líquido ruminal mediante ruminocentese através de seringa de 20 mL e agulha descartável.

Na análise estatística, a primeira fase foi a determinação dos parâmetros descritivos e as provas de normalidade e homocedasticidade. O modelo estatístico final usado foi análise de variância e provas de regressão linear, aplicando previamente uma

transformação logarítmica, quando necessário e agrupamento obtido através de análise de correlação de Pearson. Para os cálculos foi utilizado o programa SAS 9.1 (SAS Institute, Cary, NC, USA).

Resultados e Discussão

A literatura científica brasileira sobre epidemiologia do deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) é muito reduzida. Silva et al. (2004) relataram que os problemas digestivos, principalmente deslocamento de abomaso, respondiam por 0,65% das causas de descarte de vacas leiteiras. No presente trabalho são apresentados, pela primeira vez no Brasil, dados referentes às variações do hemograma, perfil bioquímico sanguíneo e indicadores do funcionamento ruminal em vacas com DAE.

Parâmetros de produção

No presente estudo, os animais com DAE apresentaram uma média de dias em lactação de $33,60 \pm 46,27$, sendo que o valor para o grupo controle foi de $34,50 \pm 47,63$ dias ($p > 0,05$). Obteve-se, portanto, o pareamento das amostras para que elas não representassem diferentes fases metabólicas existentes durante a lactação. Shaver et al. (1997) relatam que de 80% a 90% dos casos de DAE são diagnosticados no primeiro mês pós-parto e Constable et al. (1992) assinalam que o período de maior risco para sofrer DAE é o primeiro mês após o parto. Alguns autores relatam que a primeira lactação é um período com altos riscos para o desenvolvimento do DAE. Este fato pode ocorrer devido a que as novilhas podem apresentar um baixo nível de integração social e adaptação nutricional (Jubb et al., 1991). A média de idade dos animais com DAE foi de $4,63 \pm 2,33$ anos, ou seja, animais relativamente jovens e com baixo número de lactações ($2,95 \pm 1,9$) sendo, portanto os mais suscetíveis.

Houve diferença ($p < 0,05$) na produção de leite, avaliada no momento do diagnóstico da afecção, entre o grupo com DAE e o controle, sendo de $6,72 \pm 3,85$ kg/dia e $26,86 \pm 8,36$ kg/dia, respectivamente. Detilleux et al. (1997) afirmam que vacas com DA apresentam uma redução de 557 kg de leite em uma lactação de 305 dias em comparação com vacas controle e que 30% desta perda ocorre antes do diagnóstico da afecção.

Os animais com DAE apresentaram peso inferior aos animais do grupo controle, assim como menor escore de condição corporal (Tabela 1). Segundo Van Winden et al. (2003b), avaliando animais antes do parto até o momento do diagnóstico do DA relataram que vacas com DA apresentaram menor consumo alimentar e sofreram diminuição do peso corporal. Cameron et al. (1998) sugerem que o menor consumo e pouco preenchimento ruminal permitem que o abomaso se movimente para a esquerda, antes mesmo do aparecimento do caso clínico.

Parâmetros ruminais

Não houve diferença no pH do líquido ruminal coletado por sonda entre o grupo com DAE e o grupo controle. Conforme a Tabela 2 pode-se sugerir que não existe diferença entre o pH do líquido ruminal quando avaliado por potenciômetro digital ou com fita reagente, tornando-se esta última um indicativo prático para avaliação a campo.

Em 12 animais pode-se realizar a coleta do líquido ruminal através de ruminocentese. Nessas amostras, a medição do pH em potenciômetro digital mostrou valores de $6,05 \pm 0,4$ e $6,36 \pm 0,2$ para o grupo com DAE e controle respectivamente, não havendo diferença estatística ($p = 0,219$).

Enemark et al. (2003) observaram diferença nos valores do pH do fluido ruminal quando coletados por sonda ou por ruminocentese. Devido à contaminação da amostra com saliva do animal, espera-se um valor maior de pH no material coletado com a

técnica da sonda. Duffield et al. (2004) relatam que, na média, as amostras de ruminocentese apresentaram valores menores de pH entre 0,44 e 0,35 comparados à extração por sonda oral. No presente trabalho obteve-se um valor maior ($p < 0,001$) do pH coletado por sonda do que aquele coletado por ruminocentese, representando esta última técnica uma amostragem mais confiável. Em geral, o pH estava dentro da normalidade para animais alimentados com dietas com alto conteúdo de concentrado, isto é, entre 6,0 a 6,6 (Campos et al., 2005).

O tempo de redução do azul de metileno (TRAM) encontrado foi significativamente maior no grupo com DAE em comparação com o grupo controle com valores de $4,7 \pm 1,8$ minutos e $1,66 \pm 1,14$ minutos, respectivamente ($p < 0,001$). Segundo Bouda et al. (2000) os valores de TRAM esperados sob condições de funcionamento ruminal normal devem estar no máximo em três minutos. Houve, portanto, um prejuízo na microflora ruminal dos animais com DAE sendo este um ponto importante a ser considerado no momento do tratamento do animal.

Parâmetros sanguíneos

Os valores de lactato sérico encontrados foram maiores nos animais com DAE do que nos animais do grupo controle ($32,29 \pm 2,99$ mg/dL e $24,43 \pm 2,41$ mg/dL, respectivamente, $p < 0,047$). Figueiredo et al. (2004), encontraram valores maiores de lactato em animais com deslocamento de abomaso e vólvulo. Estes valores aumentados podem ser explicados devido à hipovolemia e à deficiência hepática causadas pelo deslocamento de abomaso. Os valores de lactato encontrados no soro de animais com DAE podem ser úteis para definir entre o tratamento do animal ou o seu descarte, uma vez que o aumento é proporcional ao grau de severidade do transtorno (Figueiredo et al., 2004).

A concentração de ácidos graxos livres (AGL) é indicador da mobilização dos depósitos graxos e, portanto, do déficit energético em ruminantes (Kaneko et al., 1997). Os níveis séricos de AGL encontrados nos animais com DAE foram maiores quando comparados aos animais do grupo controle ($1,26 \pm 0,26$ mmol/L e $0,57 \pm 0,10$ mmol /L, respectivamente, $p < 0,01$), indicando um déficit energético nos animais com DAE. Van Winden et al. (2003b), Van Winden et al. (2003a) e Le Blanc et al. (2005) encontraram valores similares de AGL em vacas de início da fase lactacional com e sem DAE.

Os valores séricos de β -hidroxibutirato (BHB) encontrados foram de $1,14 \pm 1,1$ mmol/dL e $0,69 \pm 0,28$ mmol /dL para os animais com DAE e o grupo controle, respectivamente ($p = 0,111$). Leblanc et al. (2005) encontraram valores de BHB maiores para animais com DAE em comparação com o grupo controle. Naquele trabalho os dias médios em lactação foram de $3,9 \pm 1,9$ dias, sendo, portanto em animais no início da lactação, sugerindo que a resposta ao balanço energético no periparto é um dos fatores importantes na patogenia do DAE. Pode-se sugerir, desta forma, que o diagnóstico do DAE em nosso sistema de produção é tardio ($33,60$ dias $\pm 46,27$). Desta forma, os valores aumentados de BHB estão associados ao maior risco de DA. Os dados do presente confirmam aqueles encontrados por Van Winden et al. (2003b) onde os animais que desenvolveram DAE apresentaram valores maiores de BHB.

Neste trabalho, os valores de proteína total sérica foram inferiores para os animais com DAE (Tabela 3), o que talvez possa ser explicado pela privação alimentar dos animais afetados. Este resultado sugere que os animais com DAE sofrem um período de restrição alimentar prejudicando o metabolismo protéico. Van Winden et al. (2003b) encontraram valores menores de consumo de matéria seca para animais com DAE ($-9,5$ kg/dia).

Os valores de albumina sérica foram menores ($p=0,012$) nas vacas com DAE comparado com as vacas controle ($33,24 \pm 6,72$ g/L vs $39,06 \pm 6,78$ g/L, respectivamente) o que pode ser explicado pelo período de privação alimentar devido à afecção (Kaneko et al., 1997).

No DAE o pílono e o duodeno, assim como o omento, são deslocados para a esquerda (Van Winden et al., 2002), podendo existir, portanto, uma má absorção que resultaria nos valores baixos de albumina encontrados no presente trabalho. Esta mudança anatômica também pode ter contribuído para que os níveis de colesterol sérico dos animais com DAE sejam significativamente menores do que o grupo controle (Tabela 3). Uma das principais razões é a anormalidade na irrigação sanguínea do parênquima pancreático ocasionada pela mudança anatômica do omento e do duodeno devido ao DAE (Starie et al., 2003).

Os níveis séricos de uréia apresentaram-se aumentados nos animais com DAE do que nos animais do grupo controle ($43,58 \pm 18,21$ mg/dL e $35,39 \pm 11,21$ mg/dL, respectivamente, $p < 0,048$). Estes valores sugerem uma degradação protéica endógena devido à restrição alimentar e à deficiência energética (Kaneko et al., 1997).

Van Winden et al. (2003b) encontraram valores aumentados da enzima aspartato aminotransferase (AST) em vacas antes de manifestar sinais de DAE. Trevisi et al. (2006) também encontraram valores aumentados de AST nos dias próximos à ocorrência do DAE. Esta enzima é um indicador de lesão hepática ou muscular. A privação alimentar prolongada dos animais com DAE, assim como também, o aumento súbito da demanda energética logo após o parto, principalmente em bovinos leiteiros de alta produção pode induzir à lipidose hepática. Sugere-se que os animais com DAE, neste trabalho, apresentaram lipidose hepática devido aos valores aumentados de AST, AGL, BHB e valores diminuídos de albumina e colesterol (Tabela 3). Também, o

aumento nos níveis sanguíneos desta enzima pode ser resultado da mobilização protéica dos músculos para utilização na gliconeogênese a partir de aminoácidos (Herdt et al., 2000).

Os demais metabólitos estudados encontraram-se dentro dos valores de referência e não apresentaram diferença estatística (Tabela 3). VAN WINDEN & KUIPER (2003a) encontraram valores inferiores de cálcio, na segunda semana de lactação, para os animais com DAE quando comparados ao grupo controle. No presente trabalho não foi encontrada diferença para este metabólito.

Parâmetros urinários

O pH da urina apresentou-se menor nos animais com DAE (Tabela 3), o que pode ser consequência da maior lactacidemia nas vacas afetadas. Para este efeito também pode ter contribuído a retenção de sódio e excreção de hidrogênio pela urina decorrentes da desidratação (Guard et al., 1993).

Parâmetros hematológicos

Os valores encontrados no hemograma dos animais com DAE apresentaram valores aumentados para o hematócrito e hemoglobina, quando comparados com o grupo controle (Tabela 3). Estes valores são indicativos de um leve grau de desidratação nos animais com DAE. O acúmulo de líquido no interior do abomaso também contribuiu para a deficiência hídrica nos animais com DAE (Kaneko et al., 1997).

Análise de regressão

Os metabólitos que apresentaram diferença significativa no modelo geral foram utilizados no modelo de regressão. Os melhores contribuintes para o diagnóstico do DAE foram a produção de leite e o TRAM com um $R=0,99$. Em um segundo passo da análise, foram retirados estes elementos e novos parâmetros foram incluídos na matriz, sendo os mais significativos o escore de condição corporal, o colesterol e a albumina.

Posteriormente foram retirados os cinco parâmetros anteriores, aparecendo como significativos o BHB e uréia. Na Tabela 4 constam os valores encontrados para os modelos. Os valores de AST não pareceram ser os indicadores mais precisos, pois podem estar alterados em qualquer tipo de lesão hepática ou esforço muscular (Kaneko et al., 1997).

Conclusões

O presente trabalho mostra, pela primeira vez no Brasil, os valores de indicadores hematológicos, bioquímicos e ruminais de bovinos leiteiros com deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) na região do Planalto do Rio Grande do Sul. Em animais com DAE a produção de leite, o peso e o escore de condição corporal diminuem. A fita reagente indicativa de pH mostra ser uma boa ferramenta a campo para a determinação do pH ruminal. O tempo de redução do azul de metileno (TRAM) está significativamente diminuído no DAE. Os valores séricos de lactato, β -hidroxibutirato, AGL, uréia e AST aumentam nos animais com DAE, enquanto que os de proteína total, albumina e colesterol diminuem, sendo esses metabólitos indicativos para o prognóstico e tratamento desta afecção. Dentro dos parâmetros utilizados, TRAM, produção de leite, uréia, escore de condição corporal, colesterol, albumina e BHB mostram-se como os mais eficazes na caracterização do DAE.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos produtores de bovinos de leite que se empenharam em colaborar com este trabalho e ao CNPq pela concessão da bolsa ao primeiro autor.

Referências

BARTLETT, P.C.; KOPCHA, M.; COE, P.H.; AMES, N.K.; RUEGG, P.L.; ERSKINE, R.J. Economic comparison of pyloro-omentopexy vs. roll-and-toggle procedure for the treatment of left displacement of the abomasums in dairy cattle. **Journal of American Veterinary Medical Association**, 206, 1156-162, 1995.

BOUDA, JG, QUIROZ-ROCHA, GF & GONZÁLEZ, FD. Importância da Coleta e Análise de Líquido Ruminal e Urina. **In Uso de Provas de Campo e Laboratório em Doenças Metabólicas e Ruminais em Bovinos**, pp 13-16. Eds FD González, J Batista Borges & M Cecim. Porto Alegre, RS: Gráfica UFRGS. 2000.

CAMERON, R.E.B.; DIJK, P.B.; HERDT, T.H.; KANEENE, J.B.; MILLER, R.; BUCHOLTZ, F.; LIESMAN, J.S.; VANDEHAAR, M.J.; EMERY, R.S. Dry Cow Diet, Management, and Energy Balance as Risk Factors for Displaced Abomasum in High Producing Dairy Herds. **Journal of Dairy Science**, 81: 132-139, 1998.

CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F; COLDEBELLA, A.; CARDOSO, F. Indicadores do ambiente ruminal e suas relações com a composição do leite e células somáticas em diferentes períodos da primeira fase da lactação em vacas de alta produção. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.525-530, 2006.

CONSTABLE, P.D.; MILLER, G.Y.; HOFFSIS, G.F.; HULL, B.L.; RINGS, D.M. Risk factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle. **American Journal Veterinary Research**, 53, 1184-1192, 1992

COPPOCK, C. E.; NOLLER, C.H.; WOLFE, S.A.; CALLAHAN, C.J.; BAKER, J.S. Effect of forage-concentrate ration in complete feeds fed ad libitum on feed intake prepartum and occurrence os abomasal displacement in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 55, 783-789, 1972.

DETILLEUX, J.C. GROHN, Y.T.; EICKER, S.W.; QUAAS, R.L. Effects of left displaced abomasum on test day milk of Holstein cows, **Journal of Dairy Science**, 80,121-126, 1997.

DUFFIELD, T.; PLAIZIER, J.C.; FAIRFIELD, A; BAGG, R.; VESSIE, G.; DICK, P.; WILSON, J., ARAMINI, J.; MCBRIDE, B. Comparison of techniques for measurement of rumen pH in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 87, 59-66, 2004.

ENEMARK, J.M.D.; PETERS, G.; JØRGENSEN, R. J. Continuous monitoring of rumen pH – a case study with cattle. **Journal of Veterinary Medicine A**, 50, 62, march, 2003.

FIGUEIREDO, M.D.; NYDAM, D.V.; PERKINS, G.A.; MITCHELL, H.M.; DIVERS, T.J. Prognostic value of blood lactate concentration measured cow-side using a portable clinical analyzer in Holstein dairy cattle with abomasal disorders. **23rd World Buiatrics Congress**, Quebec, Canadá, 11-16 de julho, 030(5026), 2004.

FUBINI, S. L.; DUCHARME, N. G. **Farm animal surgery**. St. Louis: W.B. Saunders, 2004. 607 p

GUARD, C. Disorders of the Organ Systems – Diseases of the Alimentary System. In: SMITH, B.P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. São Paulo: Manole, 1993. p. 792-795.

GEISHAUSER, T.; LESLIE, K.E.; DUFFIELD, T.; EDGE, V. An evaluation of milk ketone test for the prediction of left displaced abomasum in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 80, 3188-3192, 1997a.

GEISHAUSER, T.; SHOUKRI, M.; KELTON, D.; LESLIE, K. Analysis of survivorship after displaced abomasums is diagnosed in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 81, 2346-2353, 1997b.

GEISHAUSER, T.; LESLIE, K.; DUFFIELD, T. Metabolic Aspects in the etiology of displaced abomasum **Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice**, 16, 255-265, 2000.

HERDT, T. H. Variability characteristics and test selection in herd level nutritional and metabolic profile testing. **Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice**, 16 (2), 387-403, 2000.

HOWARD, J. L & SMITH, R. A. **Current Veterinary Therapy Food Animal Practice 4**. W.B. Saunders 1999. 766p.

JUBB, T.F.; MALMO, J.; DAVIS, G.M.; VAWSER, A.S. Left-side displacement of the abomasum in dairy cows at pasture. **Australian Veterinary Journal**, v. 68, n. 4, p. 140-142. April. 1991.

KANEKO, J.J. ; Harvey, J.W.; Bruss, M.L.; 1997 **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. San Diego, CA: Academic Press. 975p.

LEBLANC, S.J.; LESLIE, K.E.; DUFFIELD, T.F. Metabolic Predictors of Displaced Abomasum in Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, 88,159-170, 2005.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Veterinary Medicine**. 9th edition. W.B. Saunders 2000. 1877p.

SARASHINA, T.; ICHIJO, S.; TAKAHASHI, J.; OSAME, S. Origin of abomasum gas in the cows with displaced abomasums. **Japanese Journal of Veterinary Science**, 52 , 371-378, 1991.

SHAYER, R. D. Nutritional Risk Factors in the Etiology of Left Displaced Abomasum in Dairy Cows: A Review. **Journal of Dairy Science**, 80, 2449-2453, 1997.

SILVA, L.A.F.; SILVA, E.B.; SILVA, L.M.; TRINDADE, B.R.; SILVA, O.C.; ROMANI. A.F.; FIORAVANTI, M.C.S.; SOUSA, J.N.; FRANCO, L.G.; GARCIA,

A.M. Causas de descarte de fêmeas bovinas leiteiras adultas. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, 5, 9-17, 2004.

STARIE, J.; ZADNIK, T.; JEZEK, J.; KLINKON, M.; NEMEC, M. Blood glucose concentration as prognostic indicator in cows with abomasal displacement. **23rd World Buiatrics Congress**, Quebec, Canadá, 11-16 de julho, 070(2317), 2004.

TRENT, A.M. Surgery of the bovine abomasum. **Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice**, 6,399-448, 1990.

TREVISI, E.; FERRARI, A.R.; PICCIOLI-CAPPELLI, F.; BERTONI, G. Blood changes occurring before and after abomasum displacement in dairy cows. **24th World Buiatrics Congress**, October 15-19, Nice, France, 2006.

VAN WINDEN, S.C.L.; BRATTINGA, C.R.; MÜLLER, K.E.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M. Position of the abomasums in dairy cows during the first six weeks after calving. **The Veterinary Record**, 151, 446-449, 2002.

VAN WINDEN, S.C.L.; KUIPER, R. Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. **Veterinary Research**, 34, 47-56, 2003a.

VAN WINDEN, S.L.C.; JORRITSMA,R.; MÜLLER, K.E.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M. Feed intake, milk yield, and metabolic parameters prior to left displaced abomasum in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, 86,1465-1471, 2003b.

Tabela 1. Média, desvio padrão e valor de probabilidade (análise de variância) de parâmetros produtivos de vacas leiteiras com deslocamento de abomaso à esquerda e grupo controle.

Parâmetro	Grupo		Anova (P)
	Deslocamento de Abomaso	Controle	
DEL ¹	33,60 ± 46,27	34,50 ± 47,63	0,952
Idade (anos)	4,63 ± 2,3	4,42 ± 1,7	0,756
Produção leite (kg/dia)	6,72 ± 3,85 ^a	26,86 ± 8,36 ^b	<0,001
Peso corporal (kg)	566,5 ± 51,12 ^a	602,9 ± 45,68 ^b	0,025
ECC ²	2,32 ± 0,4 ^a	3,11 ± 0,4 ^b	<0,001

¹DEL= Dias em lactação. ²ECC= Escore de condição corporal (1-5).
Anova = Análise de Variância.

Tabela 2. Média, desvio padrão e valor de probabilidade (análise de variância) de indicadores do perfil ruminal de vacas leiteiras com deslocamento de abomaso à esquerda e grupo controle.

Parâmetro	Grupo		Anova (P)
	Deslocamento de Abomaso	Controle	
pH rúmen sonda fita ¹	7,07 ± 0,61	7,06 ± 0,87	0,978
pH rúmen sonda apar ²	7,07 ± 0,54	7,036 ± 0,37	0,810
pH rúmen rumin. fita ³	5,90 ± 0,22	6,14 ± 0,55	0,382
pH rúmen rumin. apar ⁴	6,05 ± 0,42	6,36 ± 0,27	0,219
TRAM ⁵	4,70 ± 1,89 ^a	1,66 ± 1,14 ^b	<0,001

¹ pH do rúmen coletado por sonda e medido com fita reagente. ² pH do rúmen coletado por sonda e medido com potenciômetro digital. ³ pH do rúmen coletado por ruminocentese e medido com fita reagente. ⁴ pH do rúmen coletado por ruminocentese e medido com potenciômetro digital. ⁵ Tempo de redução de azul de metileno (min). Coeficientes de análise de correlação de Pearson: ^{1 e 2} r= 0,77, p= 0,000 ^{3 e 4} r= 0,14, p= 0,717.

Tabela 3. Média, desvio padrão e valor de probabilidade (análise de variância) de indicadores do perfil bioquímico e hematológico de vacas leiteiras com deslocamento de abomaso à esquerda e grupo controle.

Parâmetro	Grupo		Anova (P)
	Deslocamento de Abomaso	Controle	
Sódio (mmol/L)	148,6 ± 10,67	148,6 ± 7,59	0,96
Potássio (mmol/L)	5,33 ± 0,97	5,80 ± 0,99	0,123
Magnésio (mg/dL)	3,15 ± 1,49	3,02 ± 0,53	0,949
Cálcio (mg/dL)	11,86 ± 3,9	11,35 ± 1,76	0,560
Creatinina (mg/dL)	1,455 ± 0,31	1,441 ± 0,18	0,468
Lactato (mg/dL)	32,29 ± 2,99 ^a	24,43 ± 2,41 ^b	0,047
Proteína total (g/L)	80,03 ± 12,65 ^a	87,64 ± 7,71 ^b	0,033
Uréia (mg/dL)	43,58 ± 18,21 ^a	35,39 ± 11,21 ^b	0,048
Albumina (g/L)	33,24 ± 6,72 ^a	39,06 ± 6,78 ^b	0,012
AST ¹ (U/L)	141,8 ± 42,60 ^a	93,37 ± 16,0 ^b	0,000
Colesterol (mg/dL)	81,32 ± 39,26 ^a	140 ± 61,21 ^b	0,001
BHB ² (mg/dL)	1,14 ± 1,098 ^a	0,699 ± 0,283 ^b	0,111
AGL ³ (mmol/L)	1,26 ± 0,26	0,57 ± 0,10	<0,01
Hematócrito (%)	32,21 ± 3,52 ^a	28,63 ± 3,59 ^b	0,004
Hemoglobina (g/dL)	10,34 ± 1,11 ^a	9,36 ± 1,06 ^b	0,019
pH urina	7,38 ± 1,28 ^a	8,33 ± 0,38 ^b	0,005

¹ Aspartato transaminase. ² β-hidroxibutirato. ³ Ácidos graxos livres. Letras diferentes entre os metabolitos têm diferença significativa.

Tabela 4. Parâmetros selecionados em modelo de regressão como auxiliares no diagnóstico do deslocamento de abomaso à esquerda (DAE).

Modelo	Parâmetros selecionados	Equação	R do modelo
1	TRAM	$Y = 2,0105 - 0,166 \text{ TRAM}$	0,834
2	TRAM, hematócrito	$Y = 3,713 - 0,163 \text{ TRAM} - 0,055 \text{ hematócrito}$	0,916
3	TRAM, hematócrito, uréia	$Y = 3,879 - 0,157 \text{ TRAM} - 0,5 \text{ hematócrito} - 0,008 \text{ uréia}$	0,960
4	TRAM, hematócrito, uréia, ECC	$Y = 2,913 - 0,121 \text{ TRAM} - 0,44 \text{ hematócrito} - 0,007 \text{ uréia} + 0,221 \text{ ECC}$	0,983
5	TRAM, hematócrito, uréia, ECC, BHB	$Y = 2,931 - 0,158 \text{ TRAM} - 0,43 \text{ hematócrito} - 0,008 \text{ uréia} + 0,198 \text{ ECC} + 0,141 \text{ BHB}$	0,991

TRAM = Tempo de redução de azul de metileno. BHB = β -hidroxibutirato. ECC = Escore de condição corporal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O deslocamento de abomaso à esquerda é uma afecção com distribuição mundial, com comprovada incidência na Região do planalto do Rio Grande do Sul.

Em animais com DAE a produção de leite, o peso e o escore de condição corporal estiveram diminuídos. A fita reagente indicativa de pH mostrou ser uma boa ferramenta a campo para a determinação do pH ruminal. O tempo de redução do azul de metileno (TRAM) foi significativamente diminuído no DAE, indicando que um dos fatores a ser corrigidos no tratamento pós-cirúrgico é a reposição do equilíbrio ruminal. Os valores séricos de lactato, β -hidroxibutirato (BHB) e AST estiveram aumentados nos animais com DAE, sendo indicativos para o diagnóstico auxiliar desta afecção. Dentro dos parâmetros utilizados, TRAM, produção de leite, hematócrito, uréia, escore de condição corporal e BHB mostraram-se como os mais eficazes na caracterização desta afecção.

Os resultados obtidos contribuem para o prognóstico e o tratamento do DAE. Entretanto, a continuidade no estudo desta doença faz-se necessário. Os aspectos econômicos envolvidos precisam ser mais detalhados para orientação da cadeia produtiva e a necessidade de reduzir os gargalos de produtividade.

REFERÊNCIAS

- BARTLETT, P. C. et al. Food animal economics - economic comparison of pyloro-omentopexy vs. roll-and-toggle procedure for the treatment of left displacement of the abomasums in dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 206, n. 8, p. 1156-162, Apr. 1995.
- BREUKINK, H.J. Abomasal displacement: etiology, pathogenesis, treatment and prevention. **Bovine Practitioner**, Auburn, v. 26, p. 148-153, 1991.
- CAMERON, R. E. B. et al. Dry cow diet, management, and energy balance as risk factors for displaced abomasum in high producing dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 81, n. 1, p. 132-139, Jan. 1998.
- CONSTABLE, P. D. et al. Preoperative prognostic indicators in cattle with abomasal volvulus, **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 198, n.12, p. 892-898, June 1991.
- CONSTABLE, P. D. et al. Risk-factors for abomasal volvulus and left abomasal displacement in cattle. **American Journal Veterinary Research**, Chicago, v. 53, n. 7, p. 1184-1192, July 1992.
- COPPOCK, C. E. et al. Effect of forage-concentrate ration in complete feeds fed ad libitum on feed intake prepartum and occurrence os abomasal displacement in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 55, n. 6, p. 783-789, 1972.
- DAWSON, L. et al. Influence of fiber form in a complete mixed ration on incidence of left displacement abomasum in postpartum dairy cows **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 200, n. 12, p. 1989-1992, June 1992.
- DETILLEUX, J. C. et al. Effects of left displaced abomasum on test day milk of Holstein cows, **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 80, n. 1, p. 121-126, Jan. 1997.
- FIGUEIREDO, M. D. et al. Prognostic value of blood lactate concentration measured cow-side using a portable clinical analyzer in Holstein dairy cattle with abomasal disorders. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 23., 2004, Quebec. **Proceedings...** Quebec: IVIS, 2004. [Resumo] 030(5026), 2004. [p. 15].
- FUBINI, S. L.; DUCHARME, N. G. **Farm animal surgery**. St. Louis: W.B. Saunders, 2004. 607 p.
- GEISHAUSER, T. et al. An evaluation of milk ketone test for the prediction of left displaced abomasum in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 80, n. 12, p. 3188-3192, 1997a.
- GEISHAUSER, T. et al. Analysis of survivorship after displaced abomasums is diagnosed in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 81, n. 9, p. 2346-2353, 1997b.

GEISHAUSER, T.; LESLIE, K.; DUFFIELD, T. Metabolic Aspects in the etiology of displaced abomasum **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 16, n. 2, p. 255-265, July 2000.

GEISHAUSER, T.; REICHE, D.; SCHEMANN, M. In vitro motility disorders associated with displaced abomasum in dairy cows. **Neurogastroenterology and Motility**, Oxford, v. 10, n. 5, p. 395-401, Oct. 1998.

GELFERT, C. C.; EL-MAGRABY, M.; STAUFENBIEL, R. Liver fat content and liver function of cows with left displaced abomasums. In: WORLD BUIATRICALS CONGRESS, 23., 2004, Quebec. **Proceedings...** Quebec: IVIS, 2004. [Resumo] 033(2054), 2004. [p. 17].

GEORGE, L.; RAGER, K.; DEPETERS, E. Rumen liquor transfaunation for post-surgical treatment of cows with abomasal displacement. In: WORLD BUIATRICALS CONGRESS, 23., 2004, Quebec. **Proceedings...** Quebec: IVIS, 2004. [Resumo] 034(886), 2004. [p. 17].

GOFF, J. P.; HORST, L. R. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 80, n. 7, p.1260-1268, July 1997.

GRÖHN, Y. T.; EICKER, S. W.; HERTL, J.A. The association between previous 305-day milk yield and disease in New York state dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 78, n. 8, p.1693-1702, Aug. 1995.

GRUENBERG, W. et al. Hypophosphatemia and hypophosphatemia in dairy cows with abomasal displacement or volvulus. In: WORLD BUIATRICALS CONGRESS, 23., 2004, Quebec. **Proceedings...** Quebec: IVIS, 2004. [Resumo] 036(3371), 2004. [p. 18].

HABEL, R. E. et al. Volvulus of the bovine abomasums and omasum. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 179, n. 5, p. 447-455, 1981.

HEUER, C.; SCHUKKEN, Y. H.; DOBBELAAR, P. Postpartum Body Condition Score and Results from the First Test Day Milk as Predictors of Disease, Fertility, Yield, and Culling in Commercial Dairy Herds. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 82, n. 2, p. 295-304, Feb. 1999.

HOLTENIUS, K.; STERNBAUER, K.; HOLTENIUS, P. The effect of the plasma glucose level on the abomasal function in dairy cows. **Journal of Animal Science**, Schampaing, v. 78, n. 7, p. 1930-1935, July 2000.

HOWARD, J. L.; SMITH, R. A. **Current veterinary therapy: food animal practice**. 4th ed. Edinburg: W.B. Saunders, 1999. 766p.

HUHN, J. C.; NELSON, D. R. Right-sided abomasal problems in dairy cattle. **Veterinary Medicine**, Lenexa, v. 90, n. 12, p. 1169-1174, Dec. 1995.

LEBLANC, S.J.; LESLIE, K.E.; DUFFIELD, T.F. Metabolic Predictors of Displaced Abomasum in Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 88, n. 1, p. 159-170, Jan. 2005.

MASSEY, C. D. et al. Hypocalcemia at parturition as a risk factor for left displacement of the abomasum in dairy cows, **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 203, n. 6, p. 852-853, 1993.

OIKAWA, S. et al. Decreased serum apolipoprotein B100 and A1 concentrations in cows with ketosis and left displaced abomasum. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, v. 58, n. 2, p.121-125, 1997.

RADOSTITS, O. M. et al. **Veterinary medicine**. 9th ed. Edinburg: W.B. Saunders, 2000. 1877 p.

RAIZMAN, E.A.; SANTOS, J.P. The effect of left displacement of abomasums corrected by toggle-pin suture on lactation, reproduction, and health of holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 85, n. 5, p.1157-1164, 2002.

REBHUN, W. C. **Diseases of dairy cattle**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. 530 p.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico dos bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1990. p. 193-200.

SARASHINA, T. et al. Origin of abomasum gas in the cows with displaced abomasums. **Japanese Journal of Veterinary Science**, Tokyo, v. 52, n. 2, p. 371-378, Apr. 1991.

SHAVER, R. D. Nutritional Risk Factors in the Etiology of Left Displaced Abomasum in Dairy Cows: A Review. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 80, n. 10, 2449-2453, Oct. 1997.

SMITH, B.P. **Tratado de Medicina Interna de Grandes Animais**. São Paulo: ed. Manole Ltda. 1^a ed. 1993. v. 1, p. 794-8.

STARIÈ, J. et al. Blood glucose concentration as prognostic indicator in cows with abomasal displacement. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 23., 2004, Quebec. **Proceedings...** Quebec: IVIS, 2004. [Resumo] 070(2317), 2004. [p. 35].

SVENDSEN, P. Etiology and pathogenesis of abomasal displacement in cattle. **Nordisk Veterinary Medicine**, Copenhagen, v, 21, p. 1-60, 1969. Suppl.1.

TABELEAO, V. C. et al. Ocorrência de deslocamento de abomaso em rebanhos leiteiros na região Centro-Sul do Paraná. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA, 14., ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7., 2005. **Anais**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005.

TRENT, A.M. Surgery of the bovine abomasum. **Veterinary clinics of North America: Food Animal Practice**, Oxford, v. 6, n. 2, p. 399-448, July 1990.

TREVISI, E. et al. Blood changes occurring before and after abomasum displacement in dairy cows. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 24., 2006, Nice. **Proceedings...** Nice: IVIS, 2006.

URIBE, H. A. et al. Genetic parameters for common health disorders of Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 78, n. 2 , p. 421-430, 1995.

VAN WINDEN, S.L.C. et al. Feed intake, milk yield, and metabolic parameters prior to left displaced abomasum in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 86, n. 4, p. 1465-1471, Apr. 2003a.

VAN WINDEN, S.C.L. et al. Position of the abomasums in dairy cows during the first six weeks after calving. **The Veterinary Record**, London, v. 151, n. 15 , p. 446-449, Oct. 2002a.

VAN WINDEN, S.C.L. et al. Studies on the pH value of abomasal contents in dairy cows during the first 3 weeks after calving. **Journal of Veterinary Medicine Series A**, Berlin, v. 49, n. 3, p. 157-160 Apr 2002b.

VAN WINDEN, S.C.L.; KUIPER, R. Left displacement of the abomasum in dairy cattle: recent developments in epidemiological and etiological aspects. **Veterinary Research**, Le Ullis, v. 34, n. 1, p. 47-56, Jan/Feb. 2003b.

WOLF, V. et al. Influences on the occurrence of abomasal displacements in German Holstein cows. **DEUTSCHE TIERARZTLICHE WOCHENSCHRIFT**, Hannover, v.108, n. 10, p. 403-408, Oct. 2001.