

SUSCEPTIBILIDADE DE BOVINOS DAS RAÇAS JERSEY E GIR À ACIDOSE LÁCTICA RUMINAL: I – VARIÁVEIS RUMINAIS E FECAIS

SUSCEPTIBILITY OF JERSEY AND GIR STEERS TO RUMEN LACTIC ACIDOSIS: I – RUMINAL AND FAECAL VARIABLES

Celso Akio Maruta¹ Enrico Lippi Ortolani²

RESUMO

Quatro garrotes Jersey (J) (*Bos taurus*) e quatro Gir (G) (*Bos indicus*), providos de cânula ruminal, foram utilizados para comparar a susceptibilidade à acidose láctica ruminal (ALR) aguda. Para a uniformização da microbiota ruminal, os animais receberam uma alimentação padronizada por dois meses antes da indução da ALR. Esta foi realizada com o uso de sacarose administrada diretamente no rúmen, de acordo com peso metabólico corrigido. Amostras de suco ruminal e fezes foram colhidas no decorrer de 24 horas após a indução. Em ambas as amostras, foram determinados o pH e as concentrações de ácido láctico total e dos seus isômeros D e L. Ambas as raças apresentaram marcante e idêntica acidose ruminal, não ocorrendo diferenças no pH e nas concentrações de ácido láctico total, L e D no suco ruminal e nas fezes. Quanto maior foi a concentração de ácido láctico total nas fezes menores foram os valores de pH fecal ($r = -0,65$). Devido à grande queda no pH fecal, sugere-se que esse pode ser utilizado para se firmar o diagnóstico de ALR.

Palavras-chave: bovinos, raças, susceptibilidade, acidose láctica, rúmen, fezes.

SUMMARY

To compare the susceptibility to acute rumen lactic acidosis (RLA) four Jersey (J) (*Bos taurus*) and four Gir (G) (*Bos indicus*) rumen-cannulated steers were used. In order to standardise the rumen microbiota, the steers were fed a standard diet of hay and concentrates, for two months before the beginning of the induction. The RLA was induced with sucrose administered intraruminally, on a basis of the corrected metabolic weight. Rumen fluid and faecal samples were collected throughout 24h after the induction. The pH and the concentration of total lactic acid and its L and D isomers were determined in all samples.

Both breeds developed intense rumen acidosis; similar pH and concentration of total lactic acid and its isomers were found in the rumen fluid and faecal samples. The higher the total lactic acid concentration in the faeces, the lower the faecal pH ($r = -0.65$). The faecal pH can be used as a tool to diagnosis RLA.

Key words: cattle, breeds, susceptibility, lactic acidosis, rumen, faeces.

INTRODUÇÃO

A acidose láctica ruminal (ALR) é uma doença metabólica de evolução aguda ou crônica, causada pela ingestão exagerada de alimentos hiperglucídicos, os quais, fermentados no rúmen, produzem grandes quantidades de ácido láctico, provocando inicialmente acidose ruminal e atonia neste órgão, seguida de acidose sistêmica, desidratação, prostração, coma e, frequentemente, morte (ORTOLANI, 1979). O ácido láctico gerado no rúmen pode ser tanto levógiro (L), como dextrógiro (D), variando suas concentrações neste órgão de acordo com o pH, tempo de fermentação assim como quantidade e tipo de carboidrato ingerido (DUNLOP, 1972).

A enfermidade é mais freqüente em bovinos mantidos em sistemas de confinamento e alimentados com dietas hiperglucídicas (DUNLOP, 1972). No Brasil, foram confinados no ano 2000 cerca de 1,5 milhão de cabeças, das quais 90% são de raças zebuínas ou azebuadas (MARUTA, 2000).

¹Médico Veterinário, Mestre em Clínica Veterinária pela Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo (FMVZ-USP).

²Médico Veterinário, Mestre, PhD., Professor do Departamento de Clínica Médica, FMVZ-USP, Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87, 05508-000, São Paulo, Brasil., FAX 055-11 – 38187944, R-283. E-mail: ortolani@usp.br. Autor para correspondência.

Apenas dois trabalhos compararam a susceptibilidade de taurinos e zebuínos à ALR. Em ambos os casos, os zebuínos demonstraram-se mais sensíveis à enfermidade. No primeiro deles, TAYLOR *et al.*, (1969) realizaram um experimento com bovinos das raças Brahman e Hereford, alimentados exclusivamente com forragem. Uma solução de ácido láctico foi introduzida no rúmen desses animais, até que o pH do conteúdo atingisse o valor de 3,9. Os autores não especificaram a quantidade de ácido láctico administrado. Maior concentração de ácido láctico foi detectada na corrente circulatória dos zebuínos. Segundo PHILLIPS *et al.*, (1960), zebuínos ingerem maiores quantidades de forragem, em relação ao peso vivo, que os taurinos. Quanto maior é a ingestão de forragem, maior é o tempo devotado à ruminação, e conseqüentemente maiores são a produção de saliva e a capacidade tamponante no conteúdo ruminal (BAILEY, 1961). Assim, é possível que os zebuínos utilizados por TAYLOR *et al.*, (1969) tenham recebido uma quantidade muito superior de ácido láctico que os taurinos, pois a capacidade tamponante do conteúdo ruminal seria maior no primeiro grupo.

No segundo trabalho, BRAWNER *et al.*, (1969) utilizaram bovinos das mesmas raças, acima descritas, submetendo-os a uma mudança brusca de alimentação de forragens para concentrados. Em seguida, acompanharam a evolução do pH e das concentrações de ácido láctico no suco ruminal e no sangue. Os autores não citaram nem a quantidade de alimento ingerido, nem o menor valor de pH do suco ruminal atingido por cada uma das raças. Concluíram que a absorção de ácido láctico é mais alta e rápida nos zebuínos, o que gerou um quadro clínico mais severo (letargia, diarreia, laminite, etc). HENTGES (1970) citando dados, não publicados, do experimento de BRAWNER *et al.*, (1969) afirmou que a concentração de ácido láctico no suco ruminal, produzido durante a ALR, foi bem superior nos animais da raça Brahman, comparado aos Hereford.

O objetivo deste primeiro trabalho, dentro de uma série, é a comparação do grau de acidose ruminal, da geração de ácidos no rúmen e da excreção fecal dos mesmos em bovinos da raça Jersey (*Bos taurus*) e da raça Gir (*Bos indicus*), submetidos à ALR, induzida experimentalmente.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados quatro garrotes da raça Jersey (*Bos taurus*) e quatro da raça Gir (*Bos indicus*), providos de cânula ruminal e com peso

vivo variando de 160 a 310kg. Para propiciar a uniformização da microbiota ruminal, foi oferecida aos animais uma dieta padronizada, por um período de dois meses precedentes à indução de ALR. A quantidade total de matéria seca (MS) ingerida correspondia a 2,7% do peso vivo individual, sendo composta de 70% da MS de feno de capim coast-cross e 30% de concentrado (80% fubá de milho e 20% farelo de soja). A indução de ALR seguiu a técnica descrita por ORTOLANI (1995), com administração intra-ruminal de quantidade variável de sacarose, de acordo com o peso metabólico corrigido. A fim de minimizar o risco de morte dos animais, optou-se por diminuir em 15% a quantidade calculada de sacarose, de acordo com a técnica descrita acima. Foi feita a indução apenas uma vez em cada animal. As colheitas de suco de rúmen e de fezes foram feitas nos seguintes momentos: zero, 14, 16, 18, 20, 22 e 24 horas após a indução. O pH do suco ruminal e das fezes foi mensurado imediatamente após as colheitas, em potenciômetro digital. As concentrações de ácido láctico total (ALT) e de seu isômero L (AL-L) no suco de rúmen e nas fezes foram determinadas pela técnica colorimétrica de PRYCE (1969) e por um kit diagnóstico^a, respectivamente. Os teores de ácido láctico-D (AL-D) foram estimados através da subtração da concentração do AL-L do ALT.

A análise estatística foi feita utilizando-se programa computadorizado MINITAB. As comparações dos valores médios entre e dentro dos grupos foram inicialmente avaliadas pelo teste F e quando significativas confrontadas pelo teste t de Student. Realizou-se também a comparação das médias gerais das variáveis entre as raças estudadas. Para tal cálculo, foram considerados todos os momentos de colheita, com exceção do tempo zero, dentro de cada grupo animal. Para o estudo da relação entre as variáveis, foram utilizados coeficiente de correlação e análise de regressão linear, com sua significância avaliada pelo teste F (LITTLE & HILLS, 1978).

RESULTADOS

Não ocorreram diferenças significativas nas médias de pH do suco ruminal ($p > 0,18$) e nas concentrações de ALT neste fluido ($p > 0,17$) entre os bovinos Jersey e Gir, nos diversos tempos após a indução (Figura 1).

Não existiram diferenças significativas das concentrações de AL-L ($p > 0,23$) e AL-D ($p > 0,16$) no suco ruminal das raças estudadas (Figura 2). A análise conjunta dos dados, independente da raça, demonstrou que não ocorreram diferenças entre

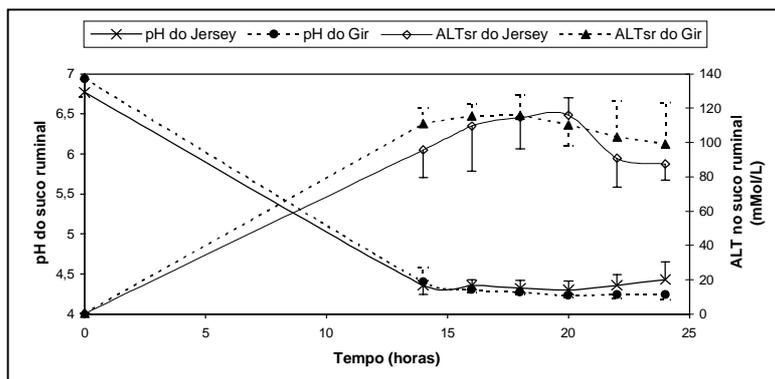


Figura 1 - Valores de pH e de concentração de ácido láctico total (ALT) do suco ruminal de bovinos das raças Jersey e Gir, em diversos tempos após indução de acidose láctica ruminal.

as concentrações dos isômeros AL-L e AL-D no suco ruminal ($p > 0,17$) durante todo o experimento (Figura 2). O mesmo ocorreu com as concentrações desses dois isômeros nas fezes ($p > 0,76$), apresentando as seguintes médias gerais: 53,8 mMol/L de AL-L e 52,5 mMol/L de AL-D.

Quanto maior a concentração de ALT nas fezes, menor foi o pH fecal ($r = -0,65$) (Figura 3). Não existiu influência racial sobre os valores de pH fecal; o pH foi menor entre os momentos 14 e 22 horas do que na zero hora ($p < 0,013$), em ambas as raças (Figura 4).

DISCUSSÃO

Os bovinos de ambas as raças apresentaram semelhantes valores do pH e das concentrações de ALT e dos seus isômeros L e D no suco ruminal, durante todo o período experimental (Figuras 1 e 2). A drástica queda no pH do suco de rúmen, da zero hora para a 14^h, associada à inversa

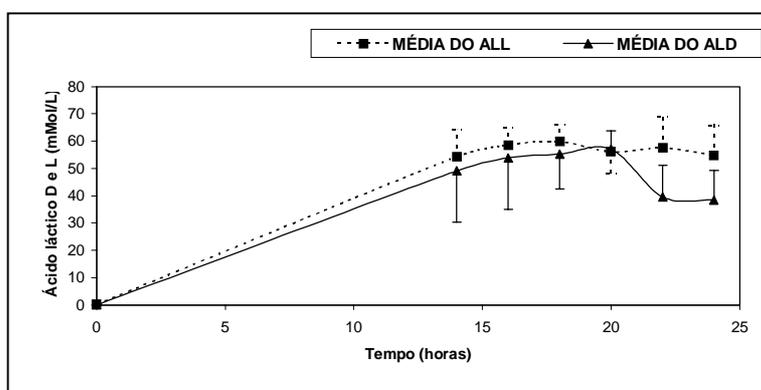


Figura 2 - Concentração de ácido láctico dextrógiro (ALD) e levógiro (ALL) no suco ruminal de bovinos das raças Jersey e Gir, em diversos tempos após a indução de acidose láctica ruminal.

elevação de ALT indicam claramente que este composto foi o responsável pela intensa acidificação do conteúdo do rúmen (Figura 1). Tais resultados demonstram que o modelo utilizado para indução da ALR foi adequado, independentemente de fatores ponderais ou raciais. Os dados obtidos, em especial a constatação de baixo pH de suco ruminal (4,23) e da alta concentração de ALT neste fluido (116 mMol/L), permitem afirmar que a acidose ruminal foi marcante nos animais de ambas as raças estudadas e que apresentou maior intensidade que a descrita por BRAWNER *et al.*, (1969) (pH = 4,56 e concentração de

ALT = 99,4 mMol/L). Segundo KROGH (1960), quando o pH do suco ruminal atinge valores entre 5,0 e 4,5, o prognóstico é regular e abaixo de 4,5 reservado.

Os presentes resultados contrapõem as afirmações citadas por HENTGES (1970), ou seja, que os zebuínos acumularam maiores concentrações de ácido láctico no suco ruminal que os taurinos, durante a ALR. O presente trabalho demonstrou que desde que haja uma idêntica adaptação ruminal e que a quantidade de substrato hiperglicídico utilizada seja equivalente ao peso metabólico corrigido, a produção e o acúmulo de ácido láctico no rúmen serão semelhantes entre as raças estudadas.

As concentrações semelhantes dos isômeros L e D no suco ruminal, no decorrer da indução, evidenciaram que a síntese destes compostos ocorreu de forma similar (razão L:D - 1,16 : 1), independente do fator racial (Figura 2). A razão entre as concentrações destes dois isômeros no suco ruminal é de importância na patogenia da ALR, pois caso haja predomínio da forma D sobre a L a absorção será maior da primeira forma, acarretando uma acidose sistêmica mais pronunciada (DUNLOP & HAMMOND, 1965). Enquanto o isômero D é pouco metabolizado no organismo, o inverso ocorre com a forma L, que é rapidamente oxidada ou transformada em glicose pelo ruminante, consumindo íons H^+ e promovendo um efeito tampão (PRINS *et al.*, 1974).

Houve uma marcante diminuição, na ordem de 1,8 graus, do

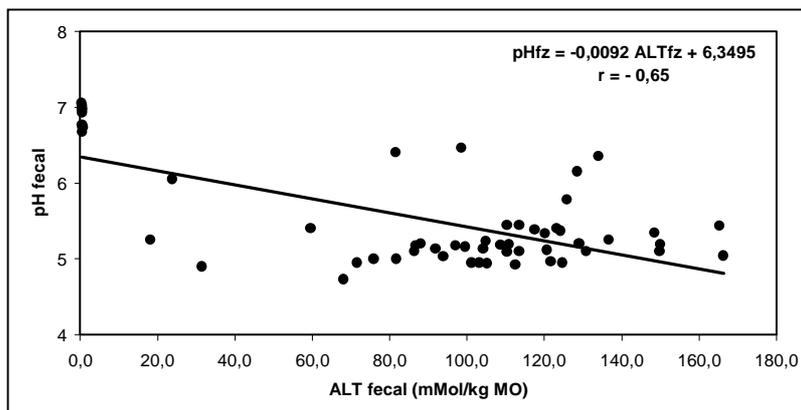


Figura 3 - Relação entre o pH (pHfz) e a concentração de ácido láctico total (ALTfz) nas fezes de bovinos da raça Jersey e Gir com acidose láctica ruminal, induzida experimentalmente com sacarose.

pH fecal no decorrer da ALR, em ambas as raças (Figura 4). Esta queda no pH foi causada pelo aumento da concentração de ALT nas fezes (Figura 3), oriundo basicamente da excessiva fermentação ruminal. Esta diminuição do pH fecal tem grande importância para o diagnóstico da ALR, principalmente em condições de campo, já que a colheita das fezes e a determinação do seu pH são de fácil execução, podendo substituir ocasionalmente a colheita de suco ruminal para confirmar o diagnóstico clínico da enfermidade. Não ocorreram diferenças na excreção fecal dos isômeros de lactato, indicando que ambos foram eliminados em quantidades semelhantes, independente da raça.

CONCLUSÕES

A acidose ruminal foi marcante e idêntica em ambas as raças estudadas, não ocorrendo diferenças também nos valores de pH e nas concentrações de ácido láctico total e de seus isômeros no suco ruminal. A produção e excreção dos isômeros D e L foram semelhantes no suco ruminal e nas fezes, independente da raça.

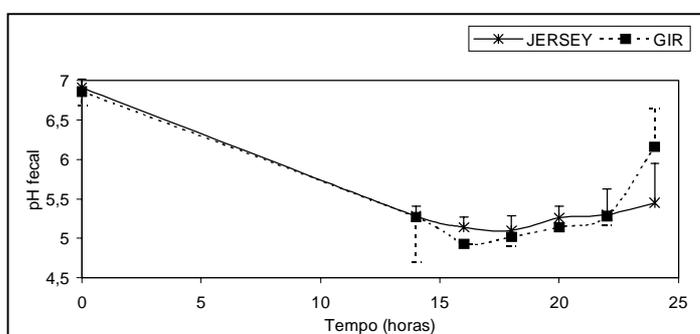


Figura 4 - Valores de pH fecal de bovinos das raças Jersey e Gir, em diversos tempos após indução de acidose láctica ruminal.

O pH fecal pode ser utilizado como um meio alternativo no diagnóstico clínico da acidose láctica ruminal.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela concessão da bolsa de Mestrado do primeiro autor; às técnicas Clara Satsuki Mori e Regina Mieko Sakata Mirandola pela colaboração nas determinações laboratoriais.

FONTES DE AQUISIÇÃO

a - Kit LACTATE (nº 735-10) da SIGMA DIAGNOSTICS®.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAILEY, C.B. Saliva secretion and its relation to feeding in cattle. The rate of secretion of mixed saliva in the cow during eating, with an estimate of magnitude of the total daily secretion of mixed saliva. **British Journal Nutrition**, v.15, n.3, p.443-451, 1961.
- BRAWNER, W.R.; HENTGES, J.F.; MOORE, J.E., *et al.* Naturally - induced bovine lactic acidosis. **Journal of Animal Science**, v.28, p.28, 1969.
- DUNLOP, R.H. Pathogenesis of ruminant lactic acidosis. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, v.16, p.259-302, 1972.
- DUNLOP, R.H.; HAMMOND, P.B. D-Lactic acidosis of ruminants. **Annuary New York Academic Science**, v.119, p.1109-1132, 1965.
- HENTGES, J.F. **Problems in formulating rations to avoid digestive disorders in full-fed Brahman as compared to cattle of British breed origin**. Gainesville : Florida Agricultural Experiment Station, 1970. 6p. (Boletim Técnico, 6).
- KROGH, N. Studies on the alterations in the rumen fluid of sheep, especially concerning the microbiological compositions when readily available carbohydrates are added to the food. II - Lactose. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v.1, n.4, p.383-410, 1960.
- LITTLE, T.M.; HILLS, F.J. **Agricultural experimentation - Design and Analysis**. New York : John Wiley & Sons, 1978. 350p.
- MARUTA, C.A. **Comparação da susceptibilidade de bovinos das raças Jersey e Gir à acidose láctica ruminal, induzida experimentalmente com sacarose**. São Paulo-SP, 2000. 120p. Dissertação (Mestrado em Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2000.

- ORTOLANI, E.L. **Considerações sobre a acidose láctica ruminal dos bovinos.** Belo Horizonte : Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Escola de Veterinária-UFMG, 1979. 18p. (Boletim Técnico, 18).
- ORTOLANI, E.L. Induction of lactic acidosis in cattle with sucrose: Relationship between dose, rumen fluid pH and animal size. **Veterinary and Human Toxicology**, v.37, n.5, p.462-464, 1995.
- PHILLIPS, G.D., HUNGATE, R.E., MACGREGOR, A., *et al.* Experiments on rumen retention time, fermentation rate and dry matter digestibility in zebu and European-type cattle on a grass hay ration. **Journal Agricultural Science**, v.54, n.3, p.417-420, 1960.
- PRINS, R.A.; VAN VUGT, F.; LANKHORST, A., *et al.* Metabolism of lactate isomers by rumen mucosa. **Journal Dairy Science**, v.57, p.556-561, 1974.
- PRYCE, J.D. A modification of Barker-Summerson method for the determination of lactic acid. **Analyst**, v.94, p.1151-1152, 1969.
- TAYLOR, D.R.; HENTGES, J.F.; NEAL, F.C., *et al.* Biochemical factors in bovine lactic acidosis. **Journal of Animal Science**, v.28, p.126-127, 1969.