



DIFERENTES TEMPOS DE FORNECIMENTO DE DIETA ANIÔNICA E SEUS EFEITOS EM VACAS LEITEIRAS INDUZIDAS À HIPOCALCEMIA

Mariana Colombi Martins¹, Camila Pizoni¹, Josiane Feijó¹, Fabiane Pereira de Moraes¹, Viviane Rohrig Rabassa¹, Francisco Burkert Del Pino²,

¹Univeridade Federal de Pelotas – marjanam@hotmail.com

²Univeridade Federal de Pelotas– fabdelpino@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Dentre os distúrbios metabólicos que acometem vacas leiteiras, a hipocalcemia destaca-se, sendo causada por uma diminuição dos níveis plasmáticos de cálcio, podendo ocasionar uma cascata de eventos que pré-dispõe a vaca a ter outras enfermidades (AMANLOU et al., 2016). Nesse contexto, uma das estratégias recomendada na tentativa de evitar a hipocalcemia é o uso de dietas aniônicas, que se refere a uma alimentação rica em ânions com o intuito de causar uma leve acidificação no pH sanguíneo, ativando a homeostase do cálcio (GOFF, 2014).

Para o controle da eficácia da dieta aniônica é analisado o pH urinário, preconiza-se que este permaneça entre 5,8 e 6,8 (SPANGHERO, 2004, GOFF et al., 2014); sendo que abaixo desses valores podem causar alteração no equilíbrio ácido-básico dos animais caracterizando um quadro de acidose metabólica. Entre os parâmetros mais relevantes para avaliação do equilíbrio ácido-básico estão o pH e bicarbonato (HCO_3^-). O pH sanguíneo pode variar de 7,35 - 7,45 e assim como o urinário quando diminuído, caracteriza a acidose, enquanto que seu valor aumentado indica alcalose (CONSTABLE, 1999). O HCO_3^- é o principal responsável por evitar que ocorram alterações no pH (FREITAS et al., 2010). Quando esse diminui, o HCO_3^- tende a diminuir também, captando íons H^+ , formando H_2CO_3 (ácido carbônico), para que ocorra uma compensação respiratória, diminuindo a pCO_2 (Wu., et al 2008) encontrando-se entre 19-24mmol/L em condições fisiológicas,

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do tempo de fornecimento da dieta aniônica durante o pré-parto de vacas, induzidas à hipocalcemia subclínica e seus efeitos no pH urinário, sanguíneo e bicarbonato.

2. METODOLOGIA

O experimento foi realizado em uma propriedade situada no município de Rio Grande/RS, utilizando de 9 vacas da raça Holandês com média de 3 lactações durante o pré-parto. Os animais eram mantidos em sistema semi-extensivo, tendo disponibilidade de pastagem de azevém, trevo e cornichão e recebiam 5 kg de concentrado no cocho, distribuído em duas ofertas.

Todas vacas foram induzidas a hipocalcemia e divididas aleatoriamente em três grupos de acordo com o período de fornecimento da dieta aniônica. Os grupos foram: G0: DCAD = +10,03 mEq/100g (animais que não receberam dieta aniônica), G11 (animais que receberam dieta aniônica por 11 dias) e G15 (animais que receberam a dieta por 15 dias) ambos com dieta DCAD = - 37,49 mEq/100g. Para avaliação da eficácia da dieta aniônica foram feitas coletas de urina a cada três dias durante todo o pré-parto, realizadas por estímulo manual

para avaliação do pH urinário, que era aferido em pHmetro de bancada (MPA 210, MS Tecnopon, Brasil).

A indução de hipocalcemia subclínica foi realizada com os animais cateterizados na veia marginal da orelha. Os três grupos foram submetidos ao protocolo de indução pela infusão endovenosa de uma substância quelante de cálcio (JORGENSENET al., 1999) por um período de 6 horas com manutenção dos níveis de cálcio ionizado (iCa) <4mg/dL.

As coletas de sangue foram realizadas através da punção da veia coccígea, em tubo Vacutainer (BD Diagnostics, São Paulo, Brasil) com heparina sódica e iniciaram um dia antes do protocolo (-24), seguindo nas horas 0, 6 e 12 relativas à indução, totalizando 4 coletas. As amostras foram encaminhadas para análise de pH sanguíneo e bicarbonato utilizando o aparelho I-STAT (Abbott Laboratories, Abbott Park, IL EUA).

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada através do programa Statistical Analysis System (SAS Institute Inc. Cary, NC, EUA). Para tal, foi utilizada análise de variância com Mixed Model para comparação dos grupos, coletas e sua interação (grupo x coleta) através do teste de Tukey HSD ($P < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que os resultados do pH urinário nos grupos G11 e G15 tiveram acidificação da urina: $6,53 \pm 0,15$ e $5,39 \pm 0,04$ respectivamente, em comparação ao G0 com média $8,52 \pm 0,24$ (Tabela 1). Segundo PATIENCE (1991), o pH da urina é um importante medidor da carga ácida ou alcalina excretada. Na maioria dos ruminantes o pH da urina é básico, variando de 7,4 a 8,4 (CHURCH, 1997) podendo ser afetado por mudanças no estado ácido-base de animais suplementados com sais aniônicos. Os animais que receberam dieta aniônica tiveram uma acidificação na urina, essa baixa no pH é uma tentativa do organismo de tamponar o sangue (SANGHERO, 2004), comprovando assim a eficiência da dieta aniônica.

Tabela 1: Parâmetros bioquímicos e hemogasométricos (média \pm erro padrão da média) de vacas induzidas à hipocalcemia subclínica recebendo dieta aniônica por diferentes períodos durante o pré-parto.

Parâmetros	G0	G11	G15	Valor de P		
				Grupo	Dia	Grupo x dia
pH Urinário	$8,52 \pm 0,24$	$6,53 \pm 0,15$	$5,39 \pm 0,04$			
pH Sanguíneo	$7,35 \pm 0,01$	$7,35 \pm 0,01$	$7,33 \pm 0,01$	0,69	0,06	0,13
Bicarbonato	$24,76^a \pm 0,78$	$22,67^a \pm 0,78$	$19,29^b \pm 0,83$	<0,01	<0,01	0,82

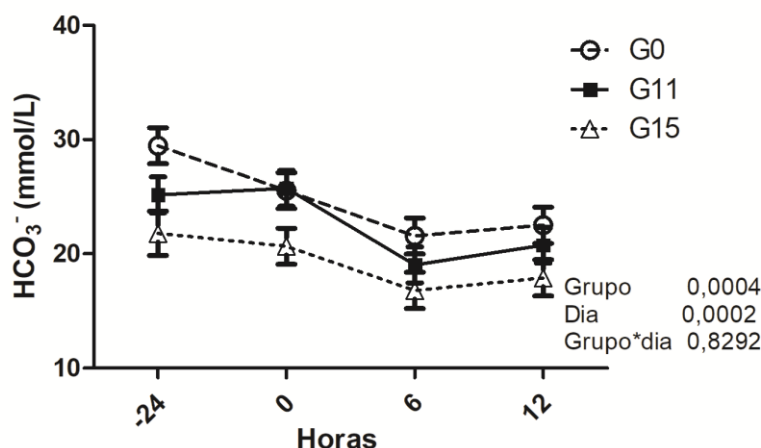
¹G0 -animais que não receberam dieta aniônica.²G11 - animais que receberam dieta aniônica por 11 dias.³G15 - animais que receberam dieta aniônica por 15 dias. Valor de $P < 0,05$ indica diferença significativa.^{abc}Letras minúsculas diferem entre si na mesma linha.

Pode -se observar que ao analisar os resultados de pH sanguíneo, não houve diferença nos valores entre os três grupos ($P > 0,05$) durante o período de acompanhamento (Tabela 1), mantendo-se no limite considerado fisiológico, que em vacas é entre 7,35 a 7,45 (SMITH 2006). Esperava-se que a dieta causasse uma leve acidificação no pH sanguíneo, pois, a adição de anions acompanha a

absorção de H^+ (BLOCK, 1994), porém o sistema ácido-básico é muito rápido e essa alteração somente foi observada no pH urinário.

Já, quando avalia-se os resultados do HCO_3^- , observa-se que houve diferença nos seus valores entre os grupos durante todo período ($P < 0,01$), sendo seus níveis menores no G15 (Figura 1). Essa redução é esperada mediante a suplementação da dieta aniônica, pois há uma compensação do aumento de H^+ no organismo evitando uma possível acidose metabólica.

Figura 1. Concentração sanguínea de HCO_3^- (mmol/L) de vacas leiteiras induzidas à hipocalcemia, submetidas a diferentes períodos de dieta aniônica



G0 -animais que não receberam dieta aniônica. G11 - animais que receberam dieta aniônica por 11 dias. G15 - animais que receberam dieta aniônica por 15 dias. Valor de $P < 0,05$ indica diferença significativa.

Diante dos resultados observou-se que em animais com hipocalcemia subclínica apesar dos dois períodos de fornecimento da dieta terem sido eficazes na acidificação da urina, o G11 causou menos alterações no sistema ácido-básico dos animais, interferindo de forma branda na homeostase do organismo.

4. CONCLUSÕES

Independente do tempo de fornecimento da dieta aniônica em vacas com hipocalcemia subclínica o pH urinário foi acidificado, porém seu uso reduzido demonstrou ser melhor na manutenção da homeostase do organismo, pois não causou interferências nos parâmetros hemogasométricos avaliados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMANLOU, H. AKBARI, AP.; FARSUNI, NE.; SILVA-DEL-RÍO, N. Effects of subcutaneous calcium administration at calving on mineral status, health, and production of Holstein cows. **J. Dairy Sci**, V.99, p.1-12, 2016.
- ALMOSNY, N. Equilíbrio ácido-básico em medicina veterinária. In: Simpósio De Patologia Clínica Veterinária Da Região Sul Do Brasil, 1., 2003, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. p. 5-16.
- BLOCK, E. Manipulation of dietary cation-anion difference on nutritionally related production diseases, productivity, and metabolic responses of dairy cows. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v.77, n.5, p. 1437-1450, 1994.



- CHURCH. D.C. **Bases científicas para la nutrición y alimentatción de los animales domésticos**. Zaragoza Editorial Acribia, 1977. 462p.
- FREITAS, M. D.; FERREIRA, M. G.; FERREIRA, P. M.; CARVALHO, A. U.; LAGE, A. P.; HEINEMANN, M. B.; FACURY FILHO, E. J. Equilíbrio eletrolítico e ácido-base em bovinos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 12, p. 2608- 2615, 2010.
- GOFF, JP. Calcium and Magnesium Disorders. **Vet. Clin. North Am. FoodAnim. Pract.**, V. 30, p. 359–381, 2014
- JORGENSEN, RJ.; NYENGAARD, NR.; DANIEL, RCW. et al. Induced hypocalcaemia by Na₂ EDTA infusion: a review. **J. Vet. Med.**, V. 46, p.389–497, 1999.
- MARTINEZ N; SINEDINO, LDP; BISINOTTO RS., et al. Effect of induced subclinical hypocalcemia on physiological responses and neutrophil function in dairy cows. **J. Dairy Sci.**, V. 97 p.874–887, 2014.
- ORTOLANI, EL., Mendes Netto, D, Maruta, CA. O Uso do pH urinário para estimar o grau de acidose metabólica em garrotrs com acidose láctica ruminal. In: **Anais do XXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, Gramado, p.215, 1997.
- PATIENCE, JF Acid-base balance in animal nutrion. In: **CONTINUING EDUCATION CONFERENCE**, Harris Ranch: ARPAS, p.1-41, 1991.
- SMITH B.P. 2006. **Medicina Interna de Grandes Animais**. 3ª ed. Manole, São Paulo, p.593-789.
- SPANGHERO (2004) SPANGHERO, M. Prediction of urinary and blood pH in non-lactating dairy cows fed anionic diets. **Anim. Feed Sci. Technol.**, V. 116, p. 83-92, 2004.