

INFLUÊNCIA DO MAGNÉSIO NO DESENVOLVIMENTO DE HIPOCALCEMIA SUBCLÍNICA EM VACAS LEITEIRAS

SCHMITT, E.¹; HOFFMANN, D. A. C.¹; LOPES, M. S.¹; LIMA, M. E.¹; FAROFA, T. S.¹; GOULART, M. A.¹; SCHNEIDER, A.¹; MONTAGNER, P.²; DEL PINO, F. A. B.²; CORRÊA, M. N.¹

Introdução

As interações de fatores endócrinos e metabólicos no período de transição de vacas leiteiras têm sido foco de muitas pesquisas, assim como a participação dos minerais no equilíbrio energético pré e pós-parto (INGVARTSEN, 2006). Os minerais participam de diversas reações ligadas ao metabolismo energético, atuando principalmente como co-fatores enzimáticos, além de participarem diretamente de processos ativos de liberação de determinados hormônios como é o caso do cálcio na liberação de insulina (EL-SAMAD et al., 2002; WALZ et al., 2007).

Doenças como a hipocalcemia são apontadas como fator predisponente ao balanço energético negativo, por influenciar o consumo de matéria seca (GOFF, 2006; WILDE 2006). Esta doença que em sua forma subclínica pode apresentar uma incidência de 5 a 10 % por lactação, em rebanhos de alta produção, sendo considerada uma das principais enfermidades do período de transição de vacas leiteiras (HOUE, 2001). A doença se manifesta quando as quantidades diárias de cálcio demandadas pela glândula mamária, sobrepõem a capacidade do PTH e vitamina D em manter a homeostase do cálcio sanguíneo. Por este motivo, vacas velhas e, de alta produção são o principal grupo de risco (GOFF, 2006).

Dentre os diversos motivos que comprometem o bom funcionamento do sistema regulador do cálcio, o desequilíbrio cátion-aniônico durante o período de transição é apontado como uma das principais causas da hipocalcemia. Vacas que são submetidas a dietas aniônicas para provocar uma leve acidificação do pH sanguíneo visando aumentar a afinidade de receptores de PTH são menos suscetíveis a enfermidade (GOFF, 2006). WILDE (2006) cita que o uso do sal aniônico pré-parto em combinação com adequada suplementação de cálcio e magnésio no pós-parto, aumenta o consumo de matéria seca e pode reduzir o balanço energético negativo no início da lactação. Existem entretanto algumas dificuldades quanto ao consumo do sal aniônico devido sua baixa palatabilidade, o que converge para a necessidade de um monitoramento da sua ingestão. Uma mediada prática e barata é o monitoramento do pH urinário, que está diretamente relacionado com pH sanguíneo (SEIFI et al, 2004).

O objetivo deste estudo foi avaliar a relação de alguns parâmetros metabólicos, com hipocalcemia subclínica, durante o terço final de gestação e início de lactação em vacas leiteiras.

¹ Faculdade de Veterinária, Depto de Clínica Veterinária, UFPel
Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC)
Campus Universitário – 96010 900 - Pelotas/RS - www.ufpel.edu.br/nupeec
E-mail: nupeec@ufpel.edu.br - Tel: (53) 3275 7295

² Departamento de Bioquímica

Materiais e Métodos

O experimento foi realizado em um rebanho leiteiro com 13 vacas, sendo quatro cruzadas e oito da raça Jersey que eram mantidas exclusivamente a pasto. As vacas foram incluídas no experimento a partir de 28 dias pré-parto, sendo categorizadas quanto à condição corporal neste dia. Durante o pré-parto as vacas foram mantidas em pastagem de *Brachiaria decubens* com uma lotação de 0,45 UA/ha e em regime de pastejo rotativo em pastagem de *Panicum maximum* durante a lactação. Os animais tiveram livre acesso ao sal aniônico (BCA pré-parto Tortuga[®]).

Entre o dia -21 pré-parto e o dia 21 pós-parto, foram coletadas amostras de sangue com intervalo de dois dias. Durante este período os níveis de cálcio no sangue foram monitorados, categorizando as vacas como normais, aquelas que sempre mantiveram os níveis de cálcio sanguíneo total acima 8,5 mg/dL e hipocalemicas, as que em alguma das coletas teve níveis abaixo deste valor (hipocalcemia subclínica). Além do cálcio sérico, foram incluídas análises de magnésio, fósforo e cloretos (perfil mineral), glicose, GGT e pH urinário.

As amostras de sangue foram obtidas através de punção da veia coccígea, divididas em três tubos de ensaio de 5 ml. Um tubo contendo anticoagulante (EDTA 10%) na proporção de 12 µl/ml de sangue, o segundo com EDTA 10% e antiglicolítico (KF 12%) e o terceiro sem nenhuma solução. Imediatamente após a coleta de sangue estes foram submetidos a centrifugação para obtenção de amostras de plasma, plasma com antiglicolítico e soro, as quais foram divididas em três *ependorff*[®] previamente identificados e congelados a - 18°C ou resfriado a + 4°C. Os níveis de magnésio, fósforo, cloretos, Glicose e GGT foram analisados por colorimetria utilizando Kits enzimáticos (Labtest Diagnóstica S.A., Brasil) utilizando para leitura o espectrofotômetro de luz visível (FEMTO 435[®]).

Os resultados foram analisados pela análise de variância por medidas repetidas utilizando o programa Statistix[®] (2003), onde a variável grupo (norcalcêmicas e hipocalcêmicas) foi considerada independente e as demais, glicose, cálcio fósforo, magnésio, cloretos e GGT, como variáveis dependentes.

Resultados e Discussão

Nos primeiros três dias pós-parto, 5 das 13 vacas, tiveram níveis de cálcio sanguíneo abaixo de 8,5 mg/dL. Este resultado está de acordo com as taxas entre 34% e 50% (HOUE et al, 2001, GOFF et al, 2005) encontradas em outros estudos. Apenas uma das vacas manteve o cálcio abaixo de 8,5 mg/dL por duas coletas consecutivas (3dias), o que justifica a inexistência de diferença estatística do cálcio, entre as vacas normais e hipocalcêmicas, conforme demonstrado na tabela 1. Estes resultados, da exposição a baixos níveis sanguíneos de cálcio em um período curto, também podem explicar a ausência do efeito da hipocalcemia no metabolismo da glicose e no estresse metabólico, já que não foram observadas diferenças para as variáveis glicose, fósforo, GGT e Cloretos (YOUN, 1991). Em ovelhas, já foi demonstrado que hipocalcemia causa um maior estresse metabólico e prejuízo na manutenção dos níveis plasmáticos de glicose (SCHLUMBOHM & HARMEYER, 2003).

Tabela 1. Estatística descritiva das vacas normais e hipocalcêmicas quanto aos níveis sanguíneos de cálcio, fósforo, magnésio, glicose, ?-glutamil transferase (GGT) e pH urinário.

Variáveis	Normais		Hipocalcêmicas	
	mg/dL	DP	mg/dL	DP
Cálcio	9,28	0,8	9,26	0,97
Magnésio*	2,1	0,41	1,96	0,37
Fósforo	5,57	1,62	5,62	1,4
GGT	28,52	14,68	26,95	14
Glicose	56,12	8,81	56,58	7,75
pH urinário**	7,9	0,52	7,99	0,39

* $p < 0,01$ ** $p < 0,07$, segundo Teste de Tukey.

A média dos níveis de magnésio foi diferente entre os grupos ($p < 0,01$), ficando abaixo do considerado fisiológico para as vacas hipocalcêmicas (2,1-2,6 mg/dL; CORBELLINI, 1998), e no limite mínimo nas vacas normais. Uma menor disponibilidade deste mineral, pode ter sido determinante para queda dos níveis sanguíneos de cálcio no pós-parto das vacas hipocalcêmicas. O íon de magnésio garante a atividade completa do receptor de PTH, por atuar como co-fator em um sítio de ligação presente na adenilciclase e na fosfolipase C (GOFF, 2006; HOUE et al, 2001).

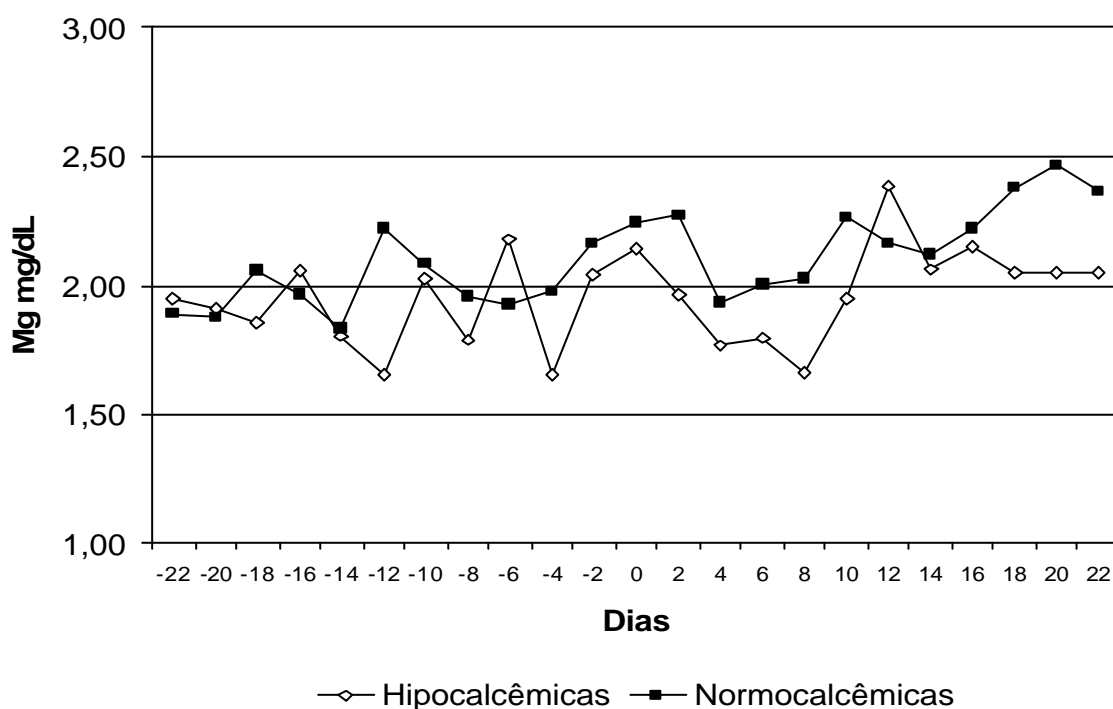


Figura 1. Dinâmica dos níveis plasmáticos de magnésio das vacas normocalcêmicas e com hipocalcêmicas.

A dinâmica do pH urinário demonstrada na figura 2, sugere um baixo consumo de sal aniônico, que pode ser observado durante o fornecimento no campo. A baixa palatabilidade foi determinante para o consumo, somado a forma de fornecimento (não associado à ração), já que se tratavam de vacas em sistema extensivo de pastejo. Vacas com pH urinário acima de 7,8 no pré-parto, são mais propensas a desenvolver hipocalcemia (GOFF et al, 2005; HOUE, 2001; JARDON, 1995).

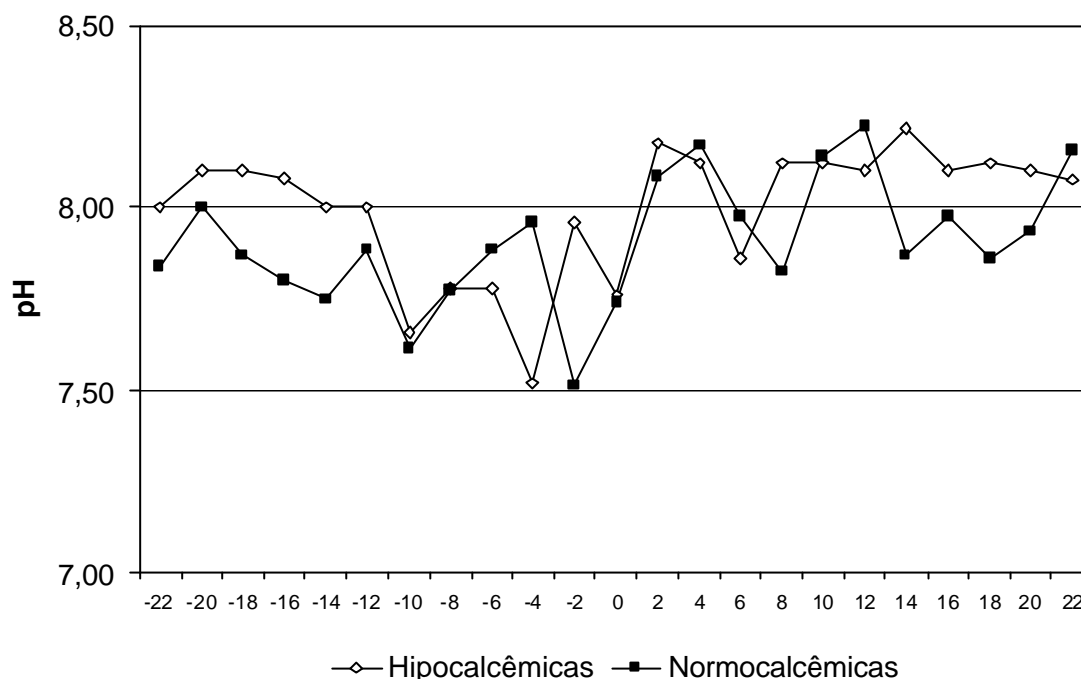


Figura 2. Dinâmica do pH urinário das vacas normocalcêmicas e com hipocalcêmicas.

Apesar de praticamente não haver diferença numérica na média geral do pH urinário, entre as vacas normais e hipocalcêmicas durante o período pré-parto (normais 7,80 e hipocalcêmicas 7,89), houve uma tendência ($p < 0,07$) das vacas normais apresentarem o pH mais baixo durante todo período pré e pós-parto. Isto se deve possivelmente, ao maior consumo de sal aniônico, que pode ter favorecido a manutenção da homeostase do cálcio, pela maior responsividade dos receptores de PTH, garantindo maior reabsorção óssea e renal, bem como a ativação da vitamina D e absorção intestinal nos primeiros dias pós-parto.

Conclusão

Neste estudo os níveis de magnésio foram determinantes na manifestação da hipocalcemia subclínica. Além disso, destaca-se a necessidade de estratégias de fornecimento do sal aniônico, na prevenção de hipocalcemia subclínica em sistemas de produção de leite a pasto e o monitoramento de sua ingestão através de medidas práticas, como a mensuração do pH urinário.

Referências Bibliográficas

CORBELLINI CN. Etiopatogenia e controle da hipocalcemia e hipomagnesemia em vacas leiteiras. In: Gonzalez FHD, Ospina HP, Barcellos JOJ (Editores). Anais do seminário internacional sobre deficiências minerais em ruminantes. Editora da UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil. P. 28, 1998.

EL-SAMAD, H.; GOFF, J. P.; KHAMMASH, M. Calcium Homeostasis and Parturient Hypocalcemia: An Integral Feedback Perspective J. theor. Biol., v. 29, p. 214 – 217, 2002.

GOFF, J. P. Macromineral physiology and application to the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever and other periparturient mineral disorders. *Animal Feed Science and Technology*, v.126, p 237–257, 2006.

GOFF, J.P.; HORST, R.L. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.*, v. 80, 1260–1268, 1997.

GOFF, J .P., SÁNCHEZ, J. M. , HORST, RONALD, L. Hypocalcemia: Biological Effects And Strategies for Prevention. Nutrition Conference sponsored by Department of Animal Science, UT, 2005.

HOUE, H., ØSTERGAARD, S., THILSING-HANSEN, T., JØRGENSEN, R.J., LARSEN, T., SØRENSEN, J.T., AGGER, J.F., BLOM, J.Y. Milk fever and subclinical hypocalcaemia. An evaluation of parameters on risk, diagnosis, risk factors and biological effects as input for a decision support system for disease control. *Acta Vet. Scand.* v.42, p.1 –29, 2001.

INGVARTSEN, K.L. Feeding- and management-related diseases in the transition cow: Physiological adaptations around calving and strategies to reduce feeding-related diseases. *Animal Feed Science and Technology*. v. 126, p. 175-213. 2006.

JARDON P. Using urine pH to monitor anionic salt programs. *Compend Contin Educ Pract Vet.* V.17, p.860, 1995.

SCHLUMBOHM, C.; HARMEYER, J. Hypocalcemia reduces endogenous glucose production in hyperketonemic sheep. *J. Dairy Sci.*, v. 86, p1953–1962, 2003.

SEIFI, H.A., MOHRI, M., KALAMATI ZADEH, J. Use of pre-partum urine pH to predict the risk of milk fever in dairy cows *The Veterinary Journal* v.167, p.281–285, 2004.

STATISTIX[®], Statistix for Widows user´s manual. ED. Analytical software. Tallahassee, FL. 2003.

WILDE, D. Influence of macro and micro minerals in the peri-parturient period on fertility in dairy cattle. *Animal Reproduction Science* v.96, p 240–249, 2006.

YOUN, J. H.; GULVE, E. A. & HOLLOSZY, J. O. Calcium stimulates glucose transport in skeletal muscle by a pathway independent of contraction. *American Journal of Physiology.* v. 260, p 555-561, 1991.