

ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA PREVENÇÃO DA HIPOCALCEMIA EM VACAS LEITEIRAS NO PÓS-PARTO

Milena Araújo Soares^{1*}, Ana Luísa Issa Salomão Eduardo¹, Matheus Rodrigues de Almeida Santos¹ e Idael Matheus Góes Lopes², Marcelo Dourado de Lima³

¹Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil – *Contato: milena-soares-medvet@gmail.com

²Pós-doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte/MG – Brasil

³Discente no Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte/MG – Brasil

INTRODUÇÃO

O período de transição em vacas leiteiras é marcado por intensas adaptações metabólicas e hormonais. O metabolismo do cálcio é fundamental, pois a hipocalcemia possui grande importância econômica devido sua capacidade de acarretar prejuízos aos produtores de leite, seja pelos gastos com o tratamento, queda na produção, morte de animais ou doenças secundárias¹. Sua forma clínica, grave, afeta menos de 5% nos rebanhos. No entanto, sua forma subclínica possui ocorrência superior a 50%^{2,3}, gerando prejuízos maiores devido aos impactos produtivos e reprodutivos, além de aumentar em 50% a chance de descarte dos animais^{4,5}.

Entre as estratégias nutricionais empregadas para prevenir essa condição, destaca-se o uso de dietas aniônicas, que promovem redução do pH sanguíneo^{6,7}. Assim, otimizar o uso dessas dietas é essencial para reduzir a incidência de doenças metabólicas e promover maior produtividade. Com isso, objetiva-se compreender as vias pelas quais essa estratégia nutricional atua na prevenção da hipocalcemia, como manejá-la e sua importância para a produção leiteira.

METODOLOGIA

Adotou-se uma abordagem exploratória, a partir dos pressupostos das pesquisas bibliográfica e documental, resultando na elaboração de uma revisão de literatura. O objetivo foi reunir e analisar informações científicas sobre estratégias nutricionais para prevenção da hipocalcemia em vacas leiteiras no pós-parto. A seleção dos materiais foi realizada por meio de buscas em bases acadêmicas disponíveis no Portal da Capes, mais especificamente: Google Acadêmico, Science Direct e PubMed. As buscas foram orientadas pela utilização de palavras-chave como dieta aniônica, período de transição, pós-parto, nutrição. Em seguida, realizou-se seleção criteriosa de artigos, com base na análise minuciosa do conteúdo textual. O período de busca foi de 2015 a 2025 e o critério de inclusão utilizado foi a abordagem sobre a hipocalcemia em vacas leiteiras, principalmente as estratégias nutricionais para sua prevenção. Assim, foram selecionados 17 trabalhos.

RESUMO DE TEMA

O período de transição das vacas leiteiras engloba as três semanas que antecedem o parto e as três semanas que se seguem após o parto, totalizando vinte e um dias⁸. Nessa fase, os animais sofrem diferentes alterações metabólicas. Cerca de três a cinco dias antes de parir, ocorre a redução do consumo, com aumento gradual de ingestão de matéria seca até seu pico, que ocorre entre a nona e a décima semana após o parto. Associado a isso, há um aumento da exigência de energia líquida para a lactação, acarretando o balanço energético negativo (BEN), em que a demanda para a produção do leite se sobressai em relação ao consumo. Assim, tal situação só é invertida após o pico de consumo⁹.

O organismo animal sofre mobilizações para direcionar nutrientes para a lactogênese, ocorrendo o catabolismo proteico e lipídico a fim de direcionar aminoácidos e ácidos graxos, respectivamente, para a glândula mamária⁹, e a reabsorção óssea para que o cálcio seja direcionado para esse tecido. Em relação a esse mineral, a ação do paratormônio (PTH) torna-se crucial. Esse hormônio é produzido pela paratireoide, glândula localizada atrás das tireóides, que tem como função regular os níveis de cálcio iônico, estimulando a sua liberação óssea por meio da ação dos osteoclastos e ativando a enzima 1-alfa-hidroxilase nos rins, que converte a 25(OH)D (hidroxivitamina D) em sua forma ativa, ou seja, a 1,25-di-hidroxivitamina D, ou calcitriol, que se liga a receptores nucleares de vitamina D (VDR) nas células epiteliais intestinais. Desse modo, há a formação de um complexo que atua como fator de transcrição para a indução da expressão de genes responsáveis pela absorção ativa de cálcio e fósforo. Além disso,

ocorre a reabsorção dos túbulos renais para a circulação. Assim, o mineral atinge a corrente sanguínea em maiores concentrações, evitando a hipocalcemia no período de transição e garantindo os níveis do mineral no colostro e no leite^{1,10}.

Portanto, é de suma importância que a eficiência da ação do paratormônio no pós-parto seja garantida. A fim de evitar a redução da sensibilidade das paratireóides aos baixos níveis plasmáticos de cálcio, deve-se evitar o fornecimento excessivo de ingredientes com altos teores de cálcio, como a polpa cítrica no pré-parto, pois a hipercalcemia pré-parto pode acarretar redução da sensibilidade do PTH. Ademais, em resposta aos elevados níveis plasmáticos de cálcio, ocorre o estímulo da secreção de calcitonina, hormônio produzido pela paratireoide que inibe a reabsorção óssea, agravando a dificuldade de manter níveis adequados de cálcio sanguíneo no pós-parto¹¹. Além das restrições nutricionais a fim de evitar a inibição do PTH, existem estratégias nutricionais que promovem a elevação da sua eficiência, como a utilização de dietas aniônicas^{6,7}.

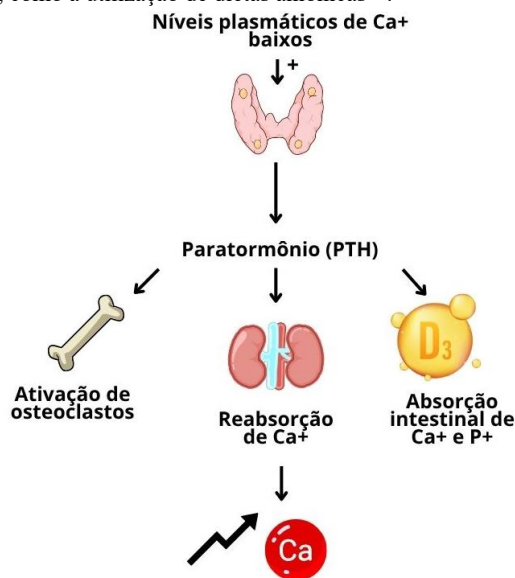
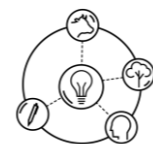


Figura 1: Ação do paratormônio sobre o tecido ósseo, renal e conversão da vitamina D na sua forma ativa para absorção intestinal de cálcio e fósforo (Fonte: Autoria própria).

O balanço cátion-aniônico da dieta (BCAD) diz respeito à diferença entre os cátions e os ânions presentes na dieta. Assim, dietas com maior proporção de cátions (Na e K) são chamadas catiônicas ou positivas, e provocam alcalose metabólica. Inversamente, dietas com maior proporção de ânions (S e Cl) são chamadas aniônicas ou negativas e provocam acidose metabólica¹². Para a formulação da dieta aniônica, é necessário conhecer o balanço iônico desta, levando a uma diferença catiônica-aniônica da dieta (DCAD) negativa. Há outros minerais (Ca, Mg e P) que também influenciam no BCAD, porém não são considerados por possuírem menores taxas de absorção¹³. Assim, a formulação dessa dieta pode ser realizada incluindo sal mineral rico em cloretos e sulfatos e evitando o fornecimento de forragens ricas em potássio, de forma a reduzir discretamente o pH sanguíneo e ativar os receptores do paratormônio¹⁴.

A análise do pH urinário através da urinálise é um método utilizado para verificar a eficácia da dieta aniônica e estudos indicam que sua realização pode ocorrer a partir das 24 horas após o fornecimento da dieta¹⁵. Sua realização também é importante para evitar os prejuízos que a acidificação exacerbada pode acarretar. Assim, os valores devem estar entre 6 e 6,5 para vacas holandesas¹⁶. Apesar de ocorrer redução do consumo devido à acidose metabólica no pré-parto, essa estratégia nutricional provoca um



XVI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente

aumento da ingestão no pós-parto, justificando o aumento na produção de leite¹⁵.

Garantindo-se que a dieta aniônica seja segura e eficaz, há uma redução do pH sanguíneo, que ativa os receptores do paratormônio, facilitando a reabsorção óssea e a absorção intestinal de cálcio, assim como a ação da $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ ^{6,7,11,13,14,15}. Consequentemente, há redução da incidência das desordens metabólicas relacionadas à hipocalcemia, como a retenção de placenta, mastite, metrite, redução da ingestão de matéria seca, que pode acarretar cetose e deslocamento de abomaso, além da queda redução da produção de leite¹⁷.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o manejo nutricional durante o período de transição determina a saúde metabólica e o desempenho produtivo das vacas leiteiras. A ação do paratormônio é essencial para a prevenção da hipocalcemia e suas consequências, sendo o controle do fornecimento do excesso de cálcio no pré-parto e a adoção de dietas aniônicas importantes para otimizar sua ação no pós-parto. Isso também é importante para inibir quedas na produção de leite e perdas econômicas.

É importante que pesquisas futuras aprofundem os mecanismos moleculares que regulam a ação do paratormônio e explorem as fontes de sais aniônicos a serem fornecidas durante o pré-parto, de forma a obter-se custo-benefício dessas estratégias em diferentes sistemas de produção e a sua utilização ampla.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. WILKENS, M. R. et al. **Symposium review: Transition cow calcium homeostasis-Health effects of hypocalcemia and strategies for prevention.** Journal of Dairy Science, 103(3):2909-2927, Mar 2020.
2. REINHARDT, T. A. et al. **Prevalence of subclinical hypocalcemia in dairy herds.** Veterinary Journal., 188(1):122-124, Abr 2011.
3. MARTINEZ, N. et al. **Evaluation of periparturient calcium status, energetic profile and neutrophil function in dairy cows at low or high risk of developing uterine disease.** Journal of Dairy Science, 95(12):7158-7172, 2012.
4. VENJAKOB, P. L. et al. **Association of postpartum hypocalcemia with early-lactation milk yield, reproductive performance, and culling in dairy cows.** Journal of Dairy Science, 101(10):9396-9405, Out 2018.
5. CHAPINAL, N. et al. **The association of serum metabolites with clinical disease during the transition period.** Journal of Dairy Science, 94(10):4897-4903, Out 2011.
6. DISHINGTON, I. W.; BJØRNSTAD, J. **Prevention of Milk Fever by Dietary Means.** Acta Veterinaria Scandinavica, 23:336-343, 1982.
7. MELENDEZ, P.; CHELIKANI, P. K. **Review: Dietary cation-anion difference to prevent hypocalcemia with emphasis on over-acidification in prepartum dairy cows.** Animal, 16(10):100645, Out 2022.
8. ABUELO, A. et al. **Rumination time around dry-off relative to the development of diseases in early-lactation cows.** Journal of Dairy Science, 104:5909-5920, 2021.
9. MARTENS, H. **Invited Review: Increasing Milk Yield and Negative Energy Balance: A Gordian Knot for Dairy Cows?** Animals (Basel), 13(19):3097, Out 2023.
10. MATTHAEI, M. et al. **Does bone mobilization interfere with energy metabolism in transition cows?** JDS Communications, 3(6):451-455, Set 2022.
11. SHAPPELL, N. W. et al. **Effects of dietary calcium and age on parathyroid hormone, calcitonin and serum and milk minerals in the periparturient dairy cow.** Journal of Nutrition, 117(1):201-207, Jan 1987.
12. SANTOS, J. E. P. **Doenças metabólicas.** In: Berchielli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. Nutrição de Ruminantes, 15(2):616-657, 2011.
13. GOFF, J. P. et al. **Relative Acidifying Activity of Anionic Salts Commonly Used to Prevent Milk Fever.** Journal of Dairy Science, 87:1245-1255, 2004.
14. RÉRAT, M.; SCHLEGEL, P. **Effect of dietary potassium and anionic salts on acid-base and mineral status in periparturient cows.** Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 98(3):458-466, Jun 2014.
15. LOPERA, C. et al. **Effects of level of dietary cation-anion difference and duration of prepartum feeding on performance and metabolism of dairy cows.** Journal of Dairy Science, 101:7907-7929, 2018.
16. MELENDEZ, P. et al. **Effect of a very low negative dietary cation-anion difference (DCAD) diet on plasma and urine metabolomics of prepartum Holstein cows.** JDS Communications, 3(1):59-65, 2022.
17. RODRÍGUEZ, E. M. et al. **Associations between subclinical hypocalcemia and postparturient diseases in dairy cows.** Journal of Dairy Science, 100(9):7427-7434, Set 2017.

APOIO:

(COLOCAR EMPRESAS OU INSTITUIÇÕES PARCEIRAS, USANDO LOGOS QUANDO SE APLICA)

