

## PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS DE VACAS LEITEIRAS E SUA RELAÇÃO COM A TAXA DE METABOLIZAÇÃO DE GLICOSE DURANTE O PERIPARTO

**PAULA MONTAGNER<sup>1</sup>; RUBENS ALVES PEREIRA<sup>1</sup>; EDUARDO SCHMITT<sup>1</sup>;  
CÁSSIO CASSAL BRAUNER<sup>1</sup>, FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO<sup>1</sup>,  
MARCIO NUNES CORRÊA<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária (NUPEEC) - Faculdade de Veterinária - Universidade Federal de Pelotas – UFPel - [nupeec@ufpel.edu.br](mailto:nupeec@ufpel.edu.br) – [www.ufpel.edu.br/nupeec](http://www.ufpel.edu.br/nupeec)

<sup>2</sup>Departamento de Clínicas Veterinária, Universidade Federal de Pelotas- UFPel.

\* [marcio.nunescorreia@pesquisador.cnpq.br](mailto:marcio.nunescorreia@pesquisador.cnpq.br)

### 1. INTRODUÇÃO

O período de transição, que compreende as três semanas pré parto e as 3 semanas pós-parto, é uma fase crítica para vacas leiteiras, pois gera vários episódios de estresse metabólico e físico, causados pela gestação, parto e lactação, aumentando a incidência de doenças metabólicas relacionadas com a redução da resposta imune (DRACKLEY et al., 2001; KEHRLI et al., 1999). O aumento no metabolismo da glicose durante o estresse do periparto intensifica a secreção do cortisol, que atua antagonicamente à insulina, deprimindo o sistema imunológico (YOUSEF & JOHNSON, 1985). Nesta fase é comum a ocorrência do balanço energético negativo que contribui para a imunossupressão (KANECO et al., 2008), a qual pode ser refletida no perfil hematológico. Sua determinação tem sido uma ferramenta útil no diagnóstico de enfermidades e avaliação da resposta do organismo aos processos fisiológicos nos diferentes estágios do ciclo produtivo de vacas leiteiras (CAMPOS et al., 2008).

As alterações metabólicas que ocorrem neste período são frequentemente associadas a mudanças alimentares e alterações hormonais que modificam os constituintes celulares e bioquímicos do sangue (FOSBERG, 2004; JACOB et al., 2001). Diante do exposto, como a relação entre o perfil hematológico e as diferentes taxas de metabolização de glicose já é bem descrita em humanos, mas pouco em bovinos, nosso objetivo foi avaliar os padrões hematológicos utilizados como indicadores de saúde de vacas leiteiras durante o período de transição e relacionar com a taxa de metabolização de glicose.

### 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da UFPel (CEEA: cod. 5273) e possui um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos os participantes. Vinte vacas multíparas da raça holandesa foram utilizada, com produção média superior a 20 litros de leite, alocadas sob as mesmas condições ambientais e de manejo, em uma fazenda no Sul do Brasil. Os animais foram acompanhados cerca de 40 dias antes do parto até 65 dias pós-parto. Três coletas de sangue foram realizadas no pré-parto, com intervalo de sete dias, a partir do dia -21 e quatro coletas no pós-parto, com o mesmo intervalo. As amostras foram coletadas em tubos com anticoagulante e remetidas ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital de Clínicas Veterinária (HCV- UFPel) para a análise do hemograma completo (total de eritrócitos, leucócitos, hemoglobina, hematócrito e volume corpuscular médio-VCM), através do contador de células (CC 530 – Celm<sup>®</sup>,

Barueri, São Paulo Brasil). O diferencial de leucócitos foi realizado por esfregaço sanguíneo seguido de contagem por microscopia óptica.

A taxa de metabolização da glicose foi avaliada pelo teste de tolerância a glicose (TTG), realizado nos dias -20 e +9, através da infusão endovenosa de glicose 50% na dose de 0,5g/peso vivo e mensuração dos níveis glicêmicos (com kit colorimétrico Glicose PAP, Labtest®, Lagoa Santa, MG, BR) nos minutos 0', 15', 30', 45', 60', 65', 70', 75', 90', 120', 150' e 180', após a infusão de glicose.

Os animais foram categorizados quanto à taxa de metabolização de glicose: Alta metabolização (**AM**, menor área sobre a curva –ASC), Média metabolização (**MM**, intermediária área sobre a curva –ASC), Baixa metabolização (**BM**, maior área sobre a curva –ASC). Para o cálculo da ASC da glicose foi utilizada a fórmula trapezoidal, considerando a área formada entre duas coletas subsequentes (REGNAULT et al., 2004), em relação ao nível basal de cada indivíduo ( $\text{Área} = (\text{Valor Coleta 1} - \text{Média das duas coletas basais} + \text{Valor Coleta 2} - \text{Média das duas coletas basais}) * \text{Intervalo entre 12 coletas} / 2$ ).

Os dados obtidos através do hemograma e o resultado da taxa de metabolização da glicose foram analisados pelo programa SAS, utilizando o procedimento MIXED para avaliar os efeitos do grupo, semana. Foram considerados significativos valores de  $P < 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mudanças hematológicas significativas são observadas, como o aumento no número de eritrócitos no final da gestação e durante o parto (LONGO, 1983), juntamente com o aumento do volume sanguíneo materno (HYTTEN, 1985). Um número elevado de leucócitos totais, devido à típica resposta leucocitária ao estresse (ESIEVO, 1979) e um aumento na hemoglobina e no hematócrito também podem ser observados durante o parto (JAIN, 1993; ANOSA, 1979).

Não encontramos diferenças nos padrões hematológicos dos animais com diferentes taxas de metabolização da glicose. Os resultados do TTG coincidiram com os achados de FELDAN & NELSON (1991) em cães, que não observaram diferenças entre animais diabéticos e saudáveis.

Segundo CAMPOS et. al., (2008), no final da gestação ocorre um aumento no número de eritrócitos totais, leucócitos, na hemoglobina e no hematócrito. Entretanto os valores de eritrócitos se assemelham aos de STIRNIMANN et. al, (1974), que observaram uma diminuição dos níveis próximo ao parto. Os demais dados do hemograma não apresentam diferenças entre as coletas, sendo semelhantes aos resultados relatados por SCHALM & JAIN (1986), que observaram que os leucócitos totais não são afetados pela ocorrência da parição.

A quantidade de linfócitos e sua capacidade funcional diminuem gradativamente com a proximidade do parto (KIMURA et al., 1999). Este mecanismo é ocasionado pelo aumento dos níveis de glicocorticoides, conhecidos inibidores da produção de anticorpos, fagocitose, da produção de fatores ativadores dos linfócitos e de crescimento das células T (MUNK et al., 1984; KHANSARI et al., 1990), indicando sua grande influência sobre o sistema imune. Apesar de nossos resultados não diferirem entre os animais com diferentes taxas de metabolização de glicose, é possível observar a redução dos linfócitos na semana do parto (Figura 1).

O comportamento fisiológico dos monócitos durante o periparto também não diferiram entre os animais com diferentes taxas de metabolização de glicose, porém seus níveis aumentaram com a proximidade do parto, diminuindo em seguida, o que

corroborar com achados de CONTRERAS et al. (2010), que relacionaram positivamente o aumento dos níveis de monócitos próximo ao parto com o aumento das concentrações de ácidos graxos livres, o que também tem sido associado diretamente com a depressão do sistema imune (LACETERA et al., 2004).

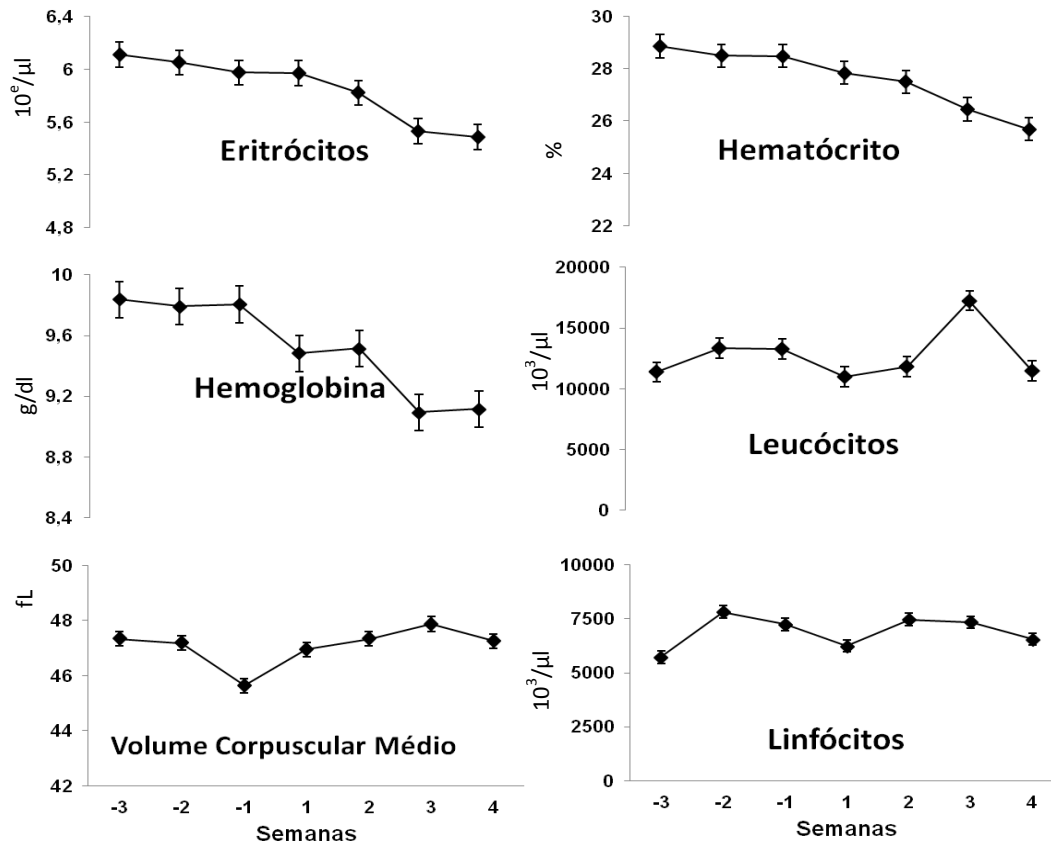


Figura 01: Padrões hematológicos (eritrócitos, hematócrito, hemoglobina, leucócitos, volume corpuscular médio e linfócitos) de vacas leiteiras durante o período de transição.

#### 4. CONCLUSÕES

Isoladamente a taxa de metabolização de glicose tem efeito moderado sobre as alterações hematológicas. Mais estudo abordando os efeitos associados de complicadores do periparto (altos níveis de AGNEs e BHBA) e a taxa de metabolização da glicose, precisam ser realizados para saber o efeito desta em desencadear alterações potenciais nos padrões hematológicos

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANOSA, V. O.; OGBOGU, D. A. The effect of parturition on the blood picture of sheep. **Research in Veterinary Science**, v. 26, n. 3, p. 380-382, 1979.
- CAMPOS, R; LACERDA, L. A.; TERRA, S.R.; GONZÁLEZ, F.H.D.. Parâmetros hematológicos e níveis de cortisol plasmático em vacas leiteiras de alta produção no Sul do Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v. 45, n. 5, p. 354-361, 2008.

- CONTRERAS G.A., O'BOYLE N.J., HERDT T.H., SORDILLO L.M. Lipomobilization in periparturient dairy cows influences the composition of plasma nonesterified fatty acids and leukocyte phospholipid fatty acids. **Journal Dairy Science.**, 2010;93:2508–16.
- DRACKLEY, J.K.; OVERTON, T.R.; DOUGLAS, G.N. Adaptations of glucose and long chain fatty acid metabolism in liver of dairy cows during the periparturient period. **Journal Dairy Science.**, v. 84 (Suppl. E), E100–E112, 2001.
- ESIEVO, K. A.; MOORE, W. E. Effects of dietary protein and stage of lactation on the hematology and erythrocyte enzymes activities of high-producing dairy cattle. **Research in Veterinary Science**, v. 26, n. 1, p. 53-58, 1979.
- FELDMAN E.C., NELSON R.W. Endocrinology canine e feline reproduction. Buenos Aires: Inter-Médica, 1991
- FOSBERG N. Recent insights into ruminant immune function: effects of stress and of immunostimulatory feed products. In: FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 2004, Gainesville, FL. **Proceedings...**[s.l.: s.n.], 2004. p. 81-92.
- HYTTEN, F. Blood volume changes in normal pregnancy. **Clinics in Hematology**, v. 14, n. 3, p. 601-612, 1985.
- JACOB, S. K.; RAMNATH, V.; PHILOMINA, P. T.; RAGHUNANDHANAN, K. V.; KANNAN, A. Assessment of physiological stress in periparturient cows and neonatal calves. **Indian Journal of Physiology and Pharmacology**, v. 45, n. 2, p. 233-238, 2001.
- JAIN, N. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea & Febiger, p. 417, 1993.
- KANECO J.J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals, 6th Edition 2008, Academic Press, Orlando, FL, EUA.
- KHANSARI, D.N.; MURGO, A.J., FAITH, R.E. Effects of stress on the immune system. **Immunology Today**, London, v.11, n.2, p.170-175, 1990
- KEHRLI, M.E.; NONNECKE, B.J.; ROTH, J.A. Alterations in bovine neutrophil function during the periparturient period. **American journal of veterinary research** .., v.50, p.215-220, 1999
- MUNCK, A.; GUYRE, P.; HOLBROOK, N. Physiological functions of glucocorticoids in stress and their relation to pharmacological actions. **Endocrinology Veterinary**, New York, v.5, n.1, p.25-44, 1984.
- LACETERA, N., D. SCALIA, O. FRANCI, U. BERNABUCCI, B. RONCHI, AND A. NARDONE.. Effects of non-esterified fatty acids on lymphocyte function in dairy heifers. **Journal Dairy Science**. 87:1012–1014. 2004.
- LONGO, L. D. Maternal blood volume and cardiac output during pregnancy: a hypothesis of endocrinologist control. **American Journal of Physiology**, v. 245, n. 5, p. 720-729, 1983.
- REGNAULT, T.R.H., ODDY, H.V., NANCARROW, C., SRISKANDARAJAH, N., SCARAMUZZI R.J. Glucose-stimulated insulin response in pregnant sheep following acute suppression of plasma non-esterified fatty acid concentrations. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v. 2, p.64, 2004.
- YOUSEF, M.K., JOHNSON, H.D. Endocrine system and thermal environment. In: YOUSEF, M. K. Stress physiology in livestock. Baltimore: CRC Press, 1985. v.1, c.12, p.135-141.