

DINÂMICA DOS ÁCIDOS GRAXOS NÃO ESTERIFICADOS (NEFA) APÓS TESTE DE TOLERÂNCIA À GLICOSE INTRAVENOSA EM VACAS LEITEIRAS COM E SEM METRITE NO PÓS-PARTO RECENTE

MANOELA FURTADO¹; ISADORA BORN²; MAURILIO SOLORIO OCHOA²;
GUSTAVO GASTAL³, ELIZA ROSSI KOMNINOU³, MARCIO NUNES CORRÊA⁴

¹*Universidade Federal de Pelotas (UFPel)* – furtadomanoela@gmail.com

²*Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)*

³*Universidade Federal de Pelotas (UFPel)*

⁴*Universidade Federal de Pelotas (UFPel)* – marcio.nunescorrea@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O período de transição das vacas leiteiras, compreendendo as três semanas pré e pós-parto, é caracterizado por profundas alterações metabólicas e hormonais que visam sustentar o início da lactação (DRACKLEY, 1999). Nesse período, ocorre frequentemente um balanço energético negativo (BEN) devido à alta demanda de energia para produção de leite e ingestão insuficiente de matéria seca, resultando em mobilização de reservas corporais. Essa mobilização libera ácidos graxos não esterificados (NEFA) para a corrente sanguínea, que são utilizados como fonte energética, mas que em excesso estão associados ao risco de distúrbios metabólicos e doenças infecciosas (OSPINA et al., 2010).

Entre os distúrbios do pós-parto, a metrite puerperal se destaca pela elevada prevalência e impacto econômico. Trata-se de uma inflamação uterina acompanhada de sinais sistêmicos de infecção, geralmente diagnosticada nas primeiras duas semanas após o parto. Animais acometidos apresentam redução da produção de leite, atraso no retorno à ciclicidade ovariana e menor fertilidade (SHELDON et al., 2006). Além disso, a metrite está associada a respostas inflamatórias sistêmicas que podem comprometer a sensibilidade à insulina e o metabolismo energético (GALVÃO, 2018). Evidências sugerem que a inflamação uterina afeta a regulação da glicose e a capacidade de resposta do tecido adiposo à insulina, aumentando a mobilização lipídica e dificultando a recuperação do BEN (HAMMON et al., 2006).

Nesse contexto, a avaliação do metabolismo energético por meio de testes dinâmicos, como o teste de tolerância à glicose intravenosa (TTGIV), tem se mostrado uma ferramenta valiosa. O TTGIV permite avaliar a capacidade de regulação glicêmica e a resposta lipolítica mediada pela insulina, sendo amplamente utilizado em estudos com vacas leiteiras no período de transição (DE KOSTER & OPSOMER, 2013; MALACCO et al., 2020). Durante o teste, a concentração de NEFA é um marcador importante, pois a insulina liberada após a infusão de glicose inibe a lipólise no tecido adiposo, reduzindo os níveis circulantes de NEFA. Assim, a magnitude e a velocidade dessa supressão são indicativas da sensibilidade à insulina e da eficiência metabólica (KVIDERA et al., 2017).

Considerando que vacas com metrite apresentam estado inflamatório e metabólico alterado, é plausível supor que a resposta de NEFA durante o TTGIV seja diferente em comparação a vacas saudáveis. Dessa forma, compreender a dinâmica desses ácidos graxos pode auxiliar na elucidação dos mecanismos pelos quais a metrite afeta a saúde e a produtividade no início da lactação. O presente estudo teve como objetivo avaliar as concentrações de NEFA em vacas com e sem

metrite submetidas a TTGIV no pós-parto recente, considerando também o efeito de uma infusão de glicose em comparação a placebo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no tambo experimental do Instituto Nacional de Investigação Agropecuária (INIA) La Estanzuela, em Colônia, Uruguai. Foram utilizadas 45 vacas Holandesas, multíparas e primíparas, avaliadas no período pós-parto recente. A classificação quanto à saúde uterina foi realizada por meio de exame clínico do útero, em média aos $8,27 \pm 1,76$ dias pós-parto. As vacas foram classificadas como portadoras de metrite (MET) quando apresentavam secreção uterina fétida e aquosa, conforme critérios descritos por SHELDON et al. (2006). Animais sem secreção anormal e sem sinais clínicos foram considerados saudáveis (SAU).

O teste de tolerância à glicose intravenosa (TTGIV) foi realizado em média aos $10,3 \pm 1,7$ dias pós-parto. Os animais foram distribuídos nos grupos MET ($n=20$) e SAU ($n=25$). No grupo MET, 10 vacas receberam infusão intravenosa de glicose 50% (MET x GLI; 0,3 g/kg PV) e 10 receberam placebo (MET x PLA; solução salina estéril). No grupo SAU, 13 vacas receberam glicose (SAL x GLI) e 12 placebo (SAL x PLA).

As amostras de sangue foram coletadas pela veia jugular em seis momentos: -10, 30, 60 e 120 minutos após a infusão no dia do TTGIV, além de coletas adicionais nos dias 14 e 21 pós-parto. As amostras foram obtidas em tubos vermelhos First Lab® de 4 mL, contendo ativador de coágulo. Após a coleta, os tubos permaneceram em repouso por 30 minutos à temperatura ambiente e, em seguida, foram centrifugados a 6000 rpm por 15 minutos. O soro foi cuidadosamente separado e armazenado a -20°C até o momento das análises laboratoriais. As concentrações séricas de NEFA foram determinadas utilizando o analisador automático Labmax Plenno® (Labtest, Brasil), empregando o kit comercial NEFA FS (Diasys Kovalent, Alemanha), baseado no método colorimétrico enzimático.

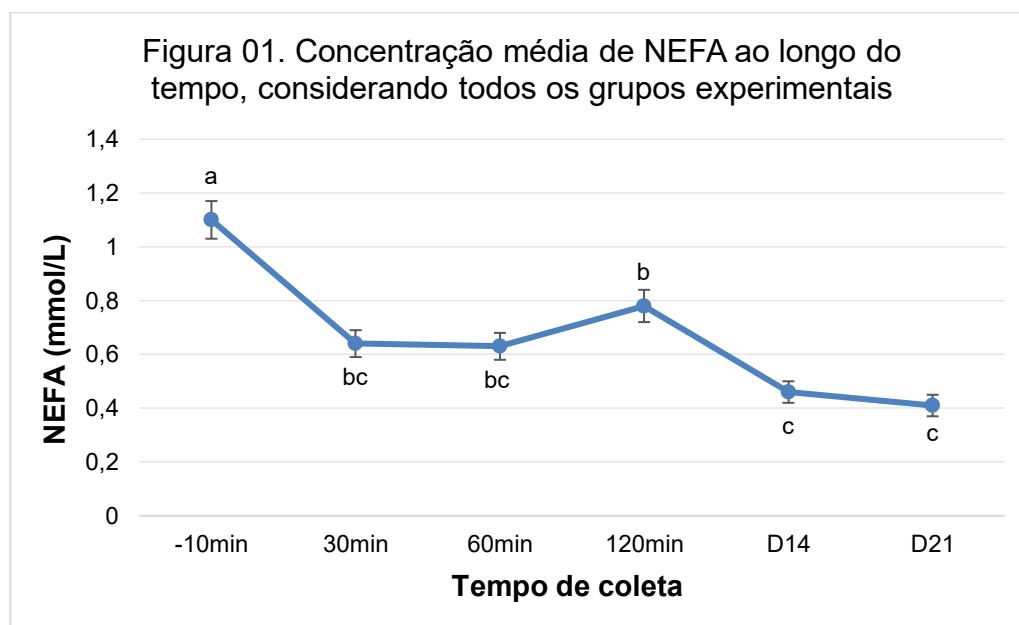
Os dados foram analisados no software Statistix 10.0 (Analytical Software, Tallahassee, EUA), utilizando ANOVA para medidas repetidas, com efeitos fixos de grupo (SAU/MET), tratamento (GLI/PLA), tempo (minutos e dias) e suas interações. O efeito aleatório foi vaca dentro de grupo e tratamento. O nível de significância adotado foi de 5% ($P<0,05$), e as comparações múltiplas de médias foram realizadas pelo teste de Tukey.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre grupo, tratamento e tempo não apresentou efeito significativo ($P=0,1$), indicando que a resposta de NEFA ao longo das coletas não diferiu entre as diferentes combinações de grupo e tratamento. De forma semelhante, não houve efeito significativo para a interação entre grupo e tratamento ($P=0,2$), nem para a interação entre grupo e tempo ($P=0,5$). A interação entre tratamento e tempo também não foi significativa ($P=0,7$).

Houve efeito significativo do fator tempo ($P<0,0001$) sobre as concentrações de NEFA, indicando que os valores mudaram significativamente ao longo das coletas. Observou-se que a média de NEFA foi maior no tempo -10 min (1,10 mmol/L) e apresentou redução significativa nos tempos 120 min (0,78 mmol/L), 30 min (0,64 mmol/L), 60 min (0,63 mmol/L), com os menores valores nos dias 14 e

21 (0,46 e 0,41 mmol/L, respectivamente). As comparações múltiplas (Tukey) confirmaram diferenças estatísticas entre T-10 e os demais tempos (Figura 01).



Obs.: Barras representam o erro padrão da média. Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativas pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Não houve diferença ($P=0,2011$) entre vacas SAU comparado com vacas MET para os valores de NEFA. O desafio de glicose também não alterou ($P=0,5$) as concentrações séricas de NEFA. No entanto, vacas com metrite tratadas com placebo apresentaram um aumento numérico de NEFA em 30 minutos (0,42 mmol/L) e 60 minutos (0,35 mmol/L) quando comparadas às vacas com metrite que receberam glicose (0,28 e 0,23 mmol/L, respectivamente), sugerindo redução lipolítica nestes animais.

No D14 e D21 pós-parto, as concentrações de NEFA diminuíram em todos os grupos, refletindo recuperação do balanço energético negativo, mas vacas MET x PLA ainda mantinham valores numericamente mais altos. Esses achados são consistentes com estudos anteriores que demonstraram que a inflamação uterina pode comprometer a homeostase metabólica e a resposta à insulina (SHELDON et al., 2006; KVIDERA et al., 2017).

4. CONCLUSÕES

Os resultados evidenciam que a principal variação observada nas concentrações de NEFA está relacionada ao tempo de coleta, refletindo a dinâmica fisiológica do período de transição e a recuperação do balanço energético negativo ao longo das semanas pós-parto. No entanto, observou-se valores mais elevados em vacas com metrite tratadas com placebo nos tempos intermediários, mas sem significância estatística. Portanto, dentro das condições deste estudo, apenas o efeito do tempo pode ser confirmado como determinante na variação de NEFA. Estes achados referentes a NEFA, aliados a outros dados coletados durante o experimento, podem ajudar a elucidar pontos ainda não desvendados do metabolismo de vacas leiteiras com doenças pós-parto, suplementadas com glicose.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DE KOSTER, J.; OPSOMER, G. Insulin resistance in dairy cows. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.29, n.2, p.299-322, 2013.
- DRACKLEY, J.K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.82, n.11, p.2259-2273, 1999.
- GALVÃO, K.N. Postpartum uterine diseases in dairy cows. **Animal Reproduction**, Belo Horizonte, v.15, n. 1, p.822-830, 2018.
- HAMMON, D.S.; EVJEN, I.M.; DHIMAN, T.R.; GOFF, J.P.; WALTERS, J.L. Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v.113, n.1-2, p.21-29, 2006.
- KVIDERA, S.K.; DICKSON, M.J.; ABUAJAMIEH, M.; SNIDER, D.B.; FERNANDEZ, M.V.S.; JOHNSON, J.S.; BAUMGARD, L.H. Glucose requirements of an activated immune system in lactating Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.100, n.3, p.2360-2374, 2017.
- MALACCO, V.M.R.; ERICKSON, M.; CARDOSO, F.F.; BIESE, B.P.; LAGUNA, J.G.; DONKIN, S.S. Short communication: Effect of glucose infusion dose and stage of lactation on glucose tolerance test kinetics in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.103, n.8, p.7547-7554, 2020.
- OSPINA, P.A.; NYDAM, D.V.; STOKOL, T.; OVERTON, T.R. Association between the proportion of sampled transition cows with increased nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate and disease incidence, pregnancy rate, and milk production at the herd level. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.93, n.8, p.3595-3601, 2010.
- SHELDON, I.M.; LEWIS, G.S.; LEBLANC, S.; GILBERT, R.O. Defining postpartum uterine disease in cattle. **Theriogenology**, New York, v.65, n.8, p.1516-1530, 20