PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Glicemia de ovelhas suplementadas com minerais

Vanessa Veronese Ortunho¹, Wilmar Sachetin Marçal², Mara Regina Stipp Balarin², Nelson Parizotto Junior³

¹ Aluna de pós graduação *Stricto sensu* da Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil, e-mail: vanessaverort@yahoo.com.br

² Docente da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Clínica Veterinária-CCA

³ Aluno de pós-graduação *Stricto sensu* da Universidade Estadual de Londrina.

Resumo

No presente trabalho comparou-se a glicemia de ovelhas suplementadas com diferentes formulações minerais. Foram utilizadas 30 fêmeas ovinas da raça Suffolk, as quais foram separadas aleatoriamente em dois grupos de 15 fêmeas: um grupo recebeu sal mineral comercial contendo componentes inorgânicos e o outro grupo recebeu sal mineral comercial contendo alguns minerais orgânicos na forma de carboaminofosfoquelato. O sistema adotado foi o confinamento e o sal mineral foi fornecido *ad libitum*. As colheitas de sangue foram mensais e iniciaram um mês antes do início da estação de monta, realizada quando as fêmeas estavam com aproximadamente 8 meses de idade. Os valores médios de glicose plasmática após jejum *over-night*, das ovelhas não prenhes e prenhes, não foram afetados pelo tratamento ($P>0,05$).

Palavras-chave: glicose, mineral inorgânico, mineral orgânico, ovelhas.

Plasmatic glucose by ewes supplemented with minerals

Abstract

The objective of this study was to compare the effects of supplementation with organic and inorganic minerals in plasmatic glucose in sheep. The objects of the study were 30 Suffolk ewes randomly distributed in two groups of 15 females. A control group received inorganic commercial mineral salt and the challenge group received commercial mineral salt containing some organic minerals in the carboaminofosfoquelate form. The adopted system was confinement and the salt was supplied *ad libitum*. All animals monthly had blood collected for evaluation of plasmatic glucose and the first collect was when the reproduction started, which started when the females were approximately 8 months old. The average values of plasmatic glucose sheep not-pregnant and pregnancy the were not affected by the treatment ($P > 0,05$).

Keywords: ewes, glucose, inorganic mineral, organic mineral.

INTRODUÇÃO

As exigências produtivas impostas pelo ser humano mediante a seleção genética e os sistemas de manejo intensivo, têm aumentado o risco de desbalanços nutricionais e doenças metabólicas no rebanho ovino (CONTRERAS et al., 2000). Para o diagnóstico destas doenças têm-se utilizado o perfil metabólico, que mostra a situação dos tecidos animais, detecta lesões teciduais, alterações no metabolismo e transtornos no funcionamento de órgãos (RUSSEL; ROUSSEL, 2007). Um dos parâmetros que podem ser utilizados no estudo do perfil metabólico é a glicose sanguínea, podendo ser detectado algumas patologias e avaliado o *status* energético dos animais (EHRHARDT et al., 2001).

Conforme Church (apud Boland et al., 2005) os transtornos metabólicos, representam o reflexo direto da inadequada ou incorreta alimentação animal e embora, sabe-se que a suplementação mineral faz parte

de uma pequena porção da dieta, sua presença é essencial para prevenir algumas patologias, para aumentar e melhorar o desempenho reprodutivo e produtivo dos animais (GUINAN et al., 2005).

Recentemente, tem ocorrido considerável interesse no uso de minerais orgânicos na nutrição de ruminantes (ECKERT et al., 1999). Pois há relatos de melhora no crescimento, produção de anticorpos, nos parâmetros sanguíneos, índices reprodutivos e produtivos e na saúde em geral dos ruminantes alimentados com minerais disponíveis nessa forma. Acredita-se que eles possam ser usados na prevenção de distúrbios metabólicos (SPEARS, 1996).

O objetivo do presente experimento foi verificar se a ingestão de suplementação mineral orgânica e inorgânica altera a glicemia de ovelhas Sufflok.

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal, da Universidade Estadual de Londrina, registrado sob número 22/07, por estar de acordo com as normas éticas e de bem estar animal.

O experimento foi realizado numa propriedade rural localizada no município de Prado Ferreira, 23°02'22"de latitude Sul, 51°26'32"de longitude Oeste e 651m de altitude, norte do Paraná, Brasil (IPARDES, 2007).

Foram utilizadas 30 fêmeas ovinas da raça Suffolk, que foram separadas aleatoriamente em dois grupos de 15 fêmeas: um grupo recebeu sal mineral comercial, para ovinos contendo minerais inorgânicos e o outro grupo recebeu sal mineral comercial para ovinos, contendo alguns minerais orgânicos na forma de carboaminofosfoquelato. A identificação dos lotes foi realizada pelo uso de colares de diferentes cores.

Optou-se por trabalhar com sal mineral comercial para que pudesse ser simulado o que ocorre no campo. O consumo dos sais minerais foi iniciado na desmama, quando as ovelhas estavam com aproximadamente 4 meses de

idade e com pesos de $20,26 \pm 4,54\text{kg}$ e $21,9 \pm 4,9\text{kg}$ para as fêmeas do grupo orgânico e inorgânico, respectivamente.

As fêmeas foram desverminadas no início do experimento, na desmama, e repetiu-se a dose após 90 dias.

O sistema adotado foi o confinamento e a alimentação diária consistiu de 2kg por animal de ração comercial (23,04% PB) e cana picada, além de água e sal mineral à vontade nos cochos. As composições dos sais utilizados encontram-se detalhadas na Tabela 1.

A primeira colheita de sangue foi realizada 1 mês antes das ovelhas entrarem em estação de monta, a qual teve início em março de 2008, quando elas tinham aproximadamente 8 meses de idade. As fêmeas do grupo orgânico estavam com $35,33 \pm 4,46\text{kg}$ e as do grupo inorgânico estavam com $37,2 \pm 6,45\text{kg}$. A segunda colheita foi realizada no dia em que a estação de monta foi iniciada e as outras colheitas foram realizadas mensalmente, por mais um período de 6 meses.

A estação de monta teve duração de 3 meses e após 2 meses de seu término foi realizado o exame de ultrassonografia para a verificação de ovelhas prenhes no rebanho, as quais não foram separadas do lote inicial para que não fosse introduzida outra variável. Fez-se rodízio na cobertura, para que não houvesse efeito do macho.

Após a detecção das fêmeas prenhes detectou-se dois novos subgrupos dentro de cada grupo estudado: ovelhas que estavam recebendo suplementação orgânica que não ficaram prenhes, ovelhas que estavam recebendo suplementação orgânica que ficaram prenhes, ovelhas que estavam recebendo suplementação inorgânica que não ficaram prenhes e ovelhas que estavam recebendo suplementação inorgânica que ficaram prenhes. As ovelhas prenhes e não prenhes continuaram nos mesmos lotes iniciais.

A última colheita de sangue das ovelhas prenhes foi realizada nos 10 dias após o parto e para as que não ficaram prenhes, foi em setembro de 2008.

Tabela 1 - Fórmula dos sais minerais fornecidos, em níveis de garantia por kg do produto.

Substância	Formulação Orgânica	Formulação Inorgânica
Cálcio	120g	140g
Fósforo	87g	60g
Sódio	147g	136g
Enxofre	*18g	5g
Cobre	*590mg	150mg
Cobalto	*40mg	90mg
Cromo	*20mg	-
Ferro	*1.800mg	-
Iodo	80mg	180mg
Manganês	*1.300mg	400mg
Selênio	*15mg	13mg
Zinco	*3.800mg	3.000mg
Molibdênio	300mg	-
Flúor (máx.)	870mg	600mg
Magnésio	-	6g
Cloro	-	216g
Lisina	-	200 mg
Metionina (máx.)	-	40 mg
Tirosina	-	82 mg
Solubilidade do Fósforo em Ácido Cítrico a 2%	95%	95%

* minerais orgânicos

Após o parto e com os dados da ultrassonografia calculou-se em que mês as ovelhas ficaram prenhes então, para elas adotou-se o seguinte calendário de análise de dados: 1 mês antes do início da estação de monta, dia do início da estação de monta, 1º, 2º, 3º, 4º, 5º mês de gestação e 10 dias do pós-parto.

As colheitas de sangue foram realizadas após jejum *over-night*, através de venopunção da jugular utilizando o sistema a vácuo com agulhas descartáveis e tubos de 5 ml, com fluoreto de sódio. O transporte até o laboratório foi realizado em caixa de isopor, contendo gelo reciclável. As amostras de sangue foram analisadas no mesmo período do dia, no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina.

As amostras foram centrifugadas em alta rotação por 10 minutos para obtenção do plasma. A concentração da glicose plasmática foi obtida por espectrofotometria no aparelho Bioplus, utilizando kit de metodologia enzimática colorimétrica da Gold Analisa.

Os dados obtidos de glicose sanguínea foram avaliados através da Análise de Variância, com nível de 5% de probabilidade, no programa SAEG (UFV, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A literatura consultada avalia a influência da ingestão de um mineral na dieta, não estudando a influência de duas composições minerais comerciais compostas por aminoácidos, elementos minerais orgânicos e inorgânicos. Além disso, este é o primeiro trabalho que apresenta resultados de glicemia em ovelhas suplementadas com cobalto, manganês e ferro sob a forma orgânica.

Durante a estação de monta, obteve-se 6 e 2 fêmeas prenhes no grupo que recebeu suplementação mineral inorgânica e no grupo que recebeu suplementação com minerais orgânicos, respectivamente. Acredita-se que a baixa taxa de prenhes pode ter sido influenciada pelo consumo da cana, que é pobre em vitamina A e pelo baixo peso das fêmeas no início da estação de monta.

Nas fêmeas vazias não foi encontrado efeito significativo ($P>0,05$) da suplementação mineral na glicemia e os resultados podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2 - Glicemia média $\pm$ desvio padrão em mg/dl de ovelhas não prenhes suplementadas com minerais diferenciados.

	Mineral orgânico	Mineral inorgânico
Número de animais	13	9
1ª colheita	47,88 $\pm$ 5,47	47,73 $\pm$ 2,28
2ª colheita	66,9 $\pm$ 8,96	71,25 $\pm$ 12,1
3ª colheita	56,73 $\pm$ 7,05	58,1 $\pm$ 6,21
4ª colheita	60,96 $\pm$ 10,11	63,38 $\pm$ 9,11
5ª colheita	62,58 $\pm$ 7,5	67,47 $\pm$ 11,09
6ª colheita	55,61 $\pm$ 8,6	61,88 $\pm$ 12,75
7ª colheita	87,53 $\pm$ 13,23	85,33 $\pm$ 8,45
8ª colheita	68,14 $\pm$ 9,17	72,77 $\pm$ 10,18
Glicemia média encontrada	63,3 $\pm$ 14,8	66 $\pm$ 13,9

Este experimento concorda com KITCHALONG *et al.* (1995) e FORBES *et al.* (1998), que não encontraram diferença na glicemia entre os tratamentos, apesar deles terem estudado somente a influência do cromo na glicemia em borregas Suffolk,.

Assim como concorda também, com AL-MUFARREJ *et al.* (2008) que não encontraram diferença estatística na glicemia entre os tratamentos estudados, ao estudarem somente a influência do cromo orgânico, na glicose plasmática em ovelhas submetidas ao estresse.

A média da concentração da glicose plasmática para as fêmeas secas, durante o experimento foi 63,3 $\pm$ 14,8mg/dl para grupo que recebeu sal mineral orgânico e o grupo inorgânico apresentou glicemia de 66 $\pm$ 13,9mg/dl. Todos os valores encontrados durante o experimento concordam com os valores de referência que são 50-80mg/dl (KANEKO, 1997). Bem como, com os resultados obtidos por RIBEIRO *et al.* (2003) apesar destes autores terem analisado a glicemia de 30 borregas Corriedale durante o período de 1 ano.

As glicemias das ovelhas prenhes podem ser observadas na Tabela 3 e também não houve efeito significativo ($P>0,05$) da suplementação mineral nestas fêmeas.

Nenhuma das fêmeas estudadas apresentaram patologias, inclusive as de origem metabólica como Toxemia da Prenhez, o que concorda com a literatura que relata que a maior incidência da patologia é em fêmeas múltiparas.

Tabela 3 - Glicemia média $\pm$ desvio padrão em mg/dl de ovelhas prenhes suplementadas com minerais diferenciados.

	Mineral orgânico	Mineral inorgânico
Número de animais	2	6
Antes da Estação de Monta	52,75 $\pm$ 4,87	47,76 $\pm$ 5,42
Início da Estação de Monta	76,7 $\pm$ 8,62	77,91 $\pm$ 12,23
1º mês de gestação	54,7 $\pm$ 0,14	52,1 $\pm$ 10,56
2º mês de gestação	63,75 $\pm$ 1,2	60,1 $\pm$ 1,85
3º mês de gestação	56 $\pm$ 8,48	60,83 $\pm$ 9,75
4º mês de gestação	84,5 $\pm$ 6,36	62,16 $\pm$ 13,5
5º mês de gestação	60,2 $\pm$ 4,8	86 $\pm$ 10,67
10 dias do pós-parto	79,7 $\pm$ 18,8	79,1 $\pm$ 9,22
Durante gestação	63,8 $\pm$ 12,05	64,2 $\pm$ 15

Durante a gestação, as ovelhas que receberam suplementação com minerais orgânicos apresentaram glicemia de 63,8 $\pm$ 12,05mg/dl e as que receberam suplementação mineral inorgânica apresentaram glicemia de 64,2 $\pm$ 15mg/dl, concordando com os valores de referência que são 50-80mg/dl (KANEKO, 1997).

As ovelhas que receberam minerais orgânicos apresentaram glicemia maior nos 10 dias após o parto, concordando com os resultados obtidos por

EHRHARDT *et al.* (2001), apesar deles terem estudado 8 ovelhas Karacul com idade entre 3-6 anos.

As ovelhas que receberam minerais inorgânicos apresentaram glicemia maior no final da gestação, concordando com (BELL; BAUMAN, 1997), que relatam que a produção de glicose pode aumentar durante o final da gestação, devido à grande demanda energética que ocorre neste período. Os resultados também concordam com HUSTED *et al.* (2008), que encontraram maior glicemia no último mês da gestação, porém estes autores estudaram uma raça (Shropshire), diferente da que foi pesquisada neste experimento.

Na literatura pesquisada não se encontrou experimentos que avaliem a glicemia de ovelhas durante a gestação e lactação, recebendo suplementação mineral diferenciada.

CONCLUSÕES

Não houve diferença para a concentração plasmática de glicose entre os grupos de animais suplementados com minerais orgânicos e inorgânicos.

Apesar de não ter sido encontrada diferença na concentração de glicose plasmática entre dois grupos de ovinos que foram suplementadas com minerais diferenciados, este estudo mostra a necessidade de que mais pesquisas sejam realizadas, a fim de que possam ser encontradas formulações minerais que melhorem o status energético dos animais evitando assim que patologias metabólicas aconteçam e que avaliem os benefícios da inclusão na dieta de minerais orgânicos.

REFERÊNCIAS

AL-MUFARREJ., S. I. et al. Effect of Chromium Dietary Supplementation on the Imune Response and Some Blood Biochemical Parameters of Transport- stressed Lambs. **Asian Australian Journal Animal Science**, Saudi Arabia, v. 21, p. 671-676, 2008.

BELL, A. W.; BAUMAN, D. E. Adaptations of glucose metabolism during pregnancy and lactation. **Journal of mammary gland and neoplasia**, New York, v. 2, n. 3, p. 265-278, 1997.

BOLAND, T. M. et al. The effect of varying levels of mineral and iodine supplementation to ewes during late pregnancy on serum immunoglobulin G concentrations in their progeny. **Animal Science**, Dublin, v. 80, p. 209-218, 2005.

CONTRERAS, P. et al. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul., 2000. p.75-88.

ECKERT, G. E. et al. Copper status of ewes fed increasing amounts of copper from copper sulfate or copper proteinate. **Journal of Animal Science**, Texas, v. 77, p. 244-249, 1999.

EHRHARDT, R. A. et al. Maternal leptin is elevated during pregnancy in sheep Maternal leptin is elevated during pregnancy in sheep. **Domestic Animal Endocrinology**, New York, v. 21, p. 85-96, 2001.

FORBES, C. D. et al. Growth and metabolic characteristics of Suffolk and Gulf Coast Native yearling ewes supplemented with chromium tripicolinate. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 28, p. 149-160, 1998.

GUINAN, M. et al. The effect of timing of mineral supplementation of the ewe diet in late pregnancy on immunoglobulin G absorption by the lamb. **Animal Science**, New York, v. 80, p. 193-200, 2005.

HUSTED, S. M. et al. Glucose homeostasis and metabolic adaptation in the pregnant and lactating sheep are affected by the level of nutrition previously provided during her late fetal life. **Domestic Animal Endocrinology**, Copenhagen, v. 34, n. 4, p. 419-431, May 2008.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL – IPARDES. Área, altitude e coordenadas geográficas, segundo os municípios do Paraná. In: _____. **Anuário estatístico do Estado do Paraná**. Curitiba, 2007. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/anuario_2007/1territorio/tab1_1_1.htm Acesso em: 20 out. 2008.

KANEKO, J. J. Carbohydrate Metabolism and its disease. In: _____. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5 ed.. New York: Academic Press, 1997. p. 45-81.

KITCHALONG, L. et al. Influence of chromium tripicolinate on glucose metabolism and nutrient partitioning in growing lambs. **Journal of Animal Science**, Louisiana, v. 73, p. 2694-2705, 1995.

RIBEIRO, L. A. O. et al. Perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, Santa Maria, v. 31, p. 167-170, 2003.

RUSSEL, K. E.; ROUSSEL, A. J. Evaluation of the ruminant serum chemistry profile. **Veterinary Clinical Food Animal**, Texas, v. 23 , p. 403-426, 2007.

SAEG . **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SPEARS, J. W. Organic trace minerals in ruminant nutrition. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 58, n. 1/2, p. 151-163, 1996.