

## VALORES BIOQUÍMICOS SÉRICOS EM POTROS DA RAÇA PURO SANGUE INGLÊS SUPLEMENTADOS COM DIFERENTES TIPOS DE GORDURA

### SERUM BIOCHEMICAL IN THOROUGHBRED HORSES SUPPLEMENTED WITH FAT

Rosângela Locatelli Dittrich<sup>1</sup> João Ricardo Dittrich<sup>2</sup> José Sidney Flenung<sup>2</sup>  
Laertes Pereira<sup>3</sup> Simone Harder<sup>3</sup> Mere Erika Saito<sup>4</sup>  
Elizabeth Moreira dos Santos Schmidt<sup>5</sup> Simone Ferreira Couto Silva<sup>3</sup>

#### RESUMO

Determinaram-se as concentrações de glicose, ureia, GGT (gama glutamil transferase), CK (creatinina quinase), AST (aspartato aminotransferase) e LDH (lactato desidrogenase) em equinos alimentados com dietas normal e suplementadas com gorduras. As amostras de sangue foram obtidas após os exercícios físicos. O delineamento experimental utilizado foi um ensaio rotativo em quadrado latino 4x4. Os quatro tratamentos foram: T1 — dieta normal; T2 — dieta normal, com 10% de óleo de milho (gordura insaturada); T3 - dieta normal, com 10% de gordura de coco (gordura saturada); T4 — dieta normal, com 5% de óleo de milho e 5% de gordura de coco. Os resultados encontrados para glicose, ureia e GGT não apresentaram diferenças significativas entre as dietas. Os resultados para a AST e LDH foram maiores nos equinos alimentados com dietas sem gordura, e os valores da CK, em UI/L foram de 118,01 (T1); 84,24 (T2); 60,37 (T3) e 76,28 (T4), sendo significativamente menores ( $P<0,05$ ) nos animais suplementados com gordura saturada, sugerindo menor lesão às fibras musculares após os exercícios.

**Palavras-chave:** bioquímica clínica; equino atleta; suplementação de gorduras.

#### SUMMARY

This experiment determined the concentrations of blood glucose, urea, GGT (gamma glutamyltransferase), creatine kinase (CK), aspartate aminotransferase (AST) and lactate dehydrogenase (LDH) in horses after the exercises, with normal diet and additional dietary fat. It was used the 4x4 Latin square design. The four diets were T1-normal diet; T2-normal diet with 10% com oil; T3-normal diet with 10% coconut oil; T4-normal diet with 5% com oil and 5% coconut oil. There were no signifi-

cam changes in glucose, urea and GGT levels due to diet. The serum concentrations of AST and LDH were higher in horses fed a diet withoutfat, and the results found to CK (UI/L) were 118.01 (T1); 84.24 (T2); 60.37 (T3) and 76.28 (T4). Serum levels of CK were significantly smaller ( $P<0.05$ ) in horses supplemented with saturated fat, suggesting a smaller damage to the muscle fibers after the exercises.

**Key words:** serum biochemical; equine athlete; supplementation with fat.

#### INTRODUÇÃO

As fontes energéticas são muito importantes na nutrição do equino atleta, sendo o amido a principal fonte de energia utilizada nos centros de treinamento. Recentemente, a adição de gorduras na alimentação de equinos atletas, como fonte de energia, despertou o interesse de proprietários e profissionais da área. A suplementação de gorduras na dieta de equinos em até 20% foi citada por HINTZ *et al.* (1978), HAMBLETON *et al.* (1980), PAGAN *et al.* (1987), HARKINS (1991), HARKINS *et al.* (1992), SNOW (1992), LAWRENCE (1994), PAGAN *et al.* (1995) e VALBERG (1996) como uma medida ergogênica, ou seja, visando a um aumento da capacidade para o exercício.

HINTZ *et al.* (1978), KANE *et al.* (1979), e WOLTER (1978) citaram que os lipídeos são

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Mestre, Professor Assistente, Departamento de Medicina Veterinária, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Rua: dos Funcionários, 1540, 80035-050, Curitiba – PR. E-mail: roslocdi@agrarias.ufpr.br. Autor para correspondência.

<sup>2</sup>Médicos Veterinários, Professores do Departamento de Zootecnia, UFPR.

<sup>3</sup>Médicos Veterinários Autônomos.

<sup>4</sup>Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, UFPR e Bolsista da UFPR/Tesouro Nacional.

<sup>5</sup>Aluno do Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, UFPR.

excelentes fontes de energia para os equinos, tendo uma boa aceitação e alta digestibilidade. Os tipos de gorduras utilizadas para equinos são os óleos de soja e de milho (gorduras insaturadas), as gorduras de origem animal e de coco (gorduras saturadas). A adição de gordura animal ou vegetal aumenta a energia da dieta e a capacidade anaeróbica dos equinos, melhorando o desempenho durante as corridas curtas e de alta intensidade ( HARKINS *et al.*, 1992; BATONS *ai*, 1995).

Segundo PAGAN *et al.* (1987), o aumento da utilização de gorduras pode diminuir a utilização de carboidratos (glicogênio) intramuscular. A utilização desse glicogênio é um dos principais fatores que contribuem para a fadiga. O fornecimento de gorduras para equinos que realizam provas de resistência apresentaram resultados favoráveis, segundo SLADE *et al.* (1975), HINTZ *et al.* (1978) e HAMBLETON *et al.* (1980), disponibilizando calorias em quantidade e qualidade.

O objetivo da adição de gorduras à dieta é fornecer uma fonte de energia prontamente disponível para o músculo, atrasando a fadiga muscular decorrente da diminuição do glicogênio nas células musculares. O organismo mobiliza os ácidos graxos do tecido adiposo ou do fígado através da liberação de adrenalina no exercício físico (VALBERG, 1996), e a suplementação contribui diretamente para o fornecimento deste substrato.

Os parâmetros hematológicos e bioquímicos são afetados por uma grande variedade de fatores, como as doenças, a idade, o sexo, os exercícios físicos, a dieta, a performance, o manejo, o clima e os métodos laboratoriais utilizados nas análises (EKMANJ976; SNOW *et al.*, 1983; BAYLY, 1987 e LOPES *et al.*, 1993).

LOPES *et al.* (1993) observaram diferenças nas enzimas AST, LDH, GGT e fosfatase alcalina de equinos saudáveis, em relação aos valores de referência de autores estrangeiros. Os autores enfatizaram a necessidade de cada laboratório clínico veterinário determinar seus valores de referência.

As alterações nas concentrações das enzimas de origem muscular, em resposta ao treinamento e exercícios, são de grande importância e interesse aos clínicos e treinadores de equinos. As principais enzimas avaliadas são a creatino quinase (CK), aspartato aminotransferase (AST) e lactato desidrogenase (LDH), e seus níveis circulantes aumentam quando ocorre lesão celular (KANEKO, 1989).

Devido aos comprovados benefícios da utilização de gorduras na prevenção das miopatias, este estudo objetivou comparar as concentrações séricas da glicose, da ureia, das enzimas CK, AST,

LDH e da GGT (gama glutamil transferase), após os exercícios, de potros PSI alimentados com dietas isoprotéicas e isoenergéticas com diferentes tipos de gorduras.

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se quatro animais da raça Puro Sangue Inglês (PSI) em treinamento, com peso médio de 460kg alimentados com uma dieta isoprotéica e isoenergética que continham diferentes tipos de gorduras. Os tratamentos utilizados estão apresentados na tabela 1. O teste estatístico utilizado foi um quadrado latino em ensaio rotativo. Os potros permaneceram uma semana em cada tratamento, com intervalos de uma semana de adaptação quando receberam outra dieta do tratamento seguinte, obtendo-se, dessa maneira, quatro repetições para cada tratamento.

As amostras de sangue foram obtidas diariamente, durante os diferentes tratamentos, totalizando 28 amostras em cada tratamento, logo após os exercícios físicos, que consistiram em galopes diários de 2.000 metros. Realizou-se a punção da veia jugular para a colheita de sangue nos tubos sem anticoagulante. O sangue foi centrifugado dentro de 1 hora após a venopunção, a 5000 rpm por 5 minutos, para separar o soro e evitar a hemólise. As amostras de soro foram enviadas ao Laboratório Clínico do Departamento de Medicina Veterinária da UFPR para as análises. As enzimas CK, AST, LDH e GGT, a glicose e a ureia foram determinadas através dos kits bioquímicos Bioclin" e espectrofotômetro Metrolab<sup>1</sup>. Durante as determinações dos parâmetros séricos, utilizou-se o soro de referência Qualitrol® HS N da Merck<sup>0</sup>, assegurando o controle e exatidão das técnicas, dos equipamentos e dos resultados.

Tabela 1 - Tratamentos de acordo com as dietas e a adição de gorduras.

Tratamentos	Dietas	Tipos de gordura
T 1	Dieta base	Sem gordura
T 2	Dieta base com 10% de óleo de milho	Gordura insaturada
T 3	Dieta base com 10% de gordura de coco	Gordura saturada
T 4	Dieta base com 5% de Óleo de milho e 5% de gordura de coco	Gordura insaturada e Gordura saturada

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios dos parâmetros bioquímicos avaliados nos diferentes tratamentos estão apresentados na tabela 2. Após a análise da variância e aplicação do teste de Tuckey, foi constatado que as concentrações de glicose não apresentaram diferenças significativas, em nível de 5% de probabilidade, entre os tratamentos. Os valores da glicose variam de acordo com as condições de obtenção da amostra, destacando-se os valores de  $165,6 \pm 25,2$  mg/dl, para PSI, obtidos dentro de 10 minutos após uma corrida de 1400 metros (BAYLY, 1987). Neste estudo, as dietas não influenciaram os resultados, e neste tipo de treinamento as concentrações permaneceram dentro dos valores normais.

Os valores de GGT não apresentaram variações significativas entre as diferentes dietas, e encontram-se dentro dos valores normais para animais em treinamento, de 10 - 40 UI/L, citados por RICKETTS (1987). As concentrações da ureia não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Segundo BAYLY (1987), valores séricos acima de 30 mg/dl não são comuns após o exercício prolongado, e podem significar problemas clínicos. As concentrações séricas da enzima CK foram significativamente menores, em nível de 5%, no tratamento com gordura de coco (T3) em relação ao testemunha (T1). Nos outros tratamentos (T2 e T4), os valores da CK também foram inferiores. As miopatias podem ser prevenidas através de uma dieta alta em gordura (VALBERG, 1997), e, neste estudo, verificou-se que o tratamento 3 foi superior ao T2 e T4. As concentrações de AST e LDH foram menores nos tratamentos com gordura (T2, T3 e T4) em relação ao testemunha, mas sem diferença significativa.

A permeabilidade do sarcolema aumenta durante o exercício, e a CK e AST podem escoar para o plasma. O tempo para a elevação dessas enzimas no plasma, e o grau estão relacionados ao seu tamanho e localização intracelular (VALBERG, 1996). Segundo este autor, aumentos pequenos, mas significativos, da enzima CK podem ser observados 2 a 6 horas após o exercício em cavalos sadios. A AST não é músculo específico, sendo uma enzima ligada às mitocôndrias, e ocorre apenas um leve aumento após o exercício, em animais sadios.

As concentrações de CK, AST e LDH séricas são os testes mais utilizados para avaliar e diagnosticar a miopatia por exercícios. VALBERG (1996) e VALBERG *et al.* (1997) citaram que uma dieta rica em gordura pode prevenir a rabdomiólise devido ao exercício. A determinação da CK, após o exercício, também pode ser utilizada na avaliação das condições de treinamento dos equinos,

Tabela 2 - Valores médios dos parâmetros bioquímicos nos quatro tratamentos.

	T 1	T 2	T 3	T 4
GLICOSE (mg/dl)	115 <sup>a</sup>	125 <sup>a</sup>	116 <sup>a</sup>	105 <sup>a</sup>
URÉIA (mg/dl)	26 <sup>a</sup>	23 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	29 <sup>a</sup>
GGT (UI/L)	38 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>	40 <sup>a</sup>	39 <sup>a</sup>
CK (UI/L)	118,01 <sup>a</sup>	84,24 <sup>a</sup>	60,37 <sup>b</sup>	76,28 <sup>a</sup>
LDH (UI/L)	191,80 <sup>a</sup>	168,40 <sup>a</sup>	162,85 <sup>a</sup>	156,10 <sup>a</sup>
AST (UI/L)	84,45 <sup>a</sup>	73,31 <sup>a</sup>	63,97 <sup>a</sup>	77,32 <sup>a</sup>

As médias seguidas das mesmas letras na horizontal não diferem estatisticamente entre si (P>0,05%).

relacionando-se com fadiga, desempenho e aptidão. As menores concentrações de CK séricas observadas nos animais suplementados com gordura e, principalmente, com 10% de gordura de coco, sugerem uma menor lesão às fibras musculares e, conseqüentemente, uma prevenção das miopatias decorrentes dos exercícios.

## FONTES DE AQUISIÇÃO

<sup>a</sup> -Bioclin Química Básica Ltda. Rua Teles de Menezes, 92. CEP 31565-130. Belo Horizonte, MG.

<sup>b</sup> - Metrolab 330 - Biosystems Ltda. Rua Coronel A. Marcondes, 336. Curitiba, PR.

<sup>c</sup> - Merck KgaA, 64271. Darmstadt, Germany.

## AGRADECIMENTOS

À FÜNPAR-UFPR.

À Bioclin® pelo apoio recebido através dos kits bioquímicos.

Às técnicas do Laboratório Clínico do Hospital Veterinário da UFPR, D. Maria de Lourdes Pereira e Nara Schimanski.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAYLY, W.M. The interpretation of clinicopathologic data from the equine athlete. **Veterinary Clinics of North América : EquinePractfce**, v.3,p.132-145,1987.
- EATON, M.D., HODGSON, D.R., EVANS, D.L., *et al* Effect of a diet containing supplementary fat on the capacity for high intensity exercise. **Equine Veterinary Journal Supplement**, v.18,p.353-356,1995.
- EKMAN, L. Variation of some blood biochemical characteristics in cattie, horses and dogs, and causes of such variations. **Annales Recherche Vétérinaire**, v.7, n.2, p.125-128,1976.
- HAMBLETON, P.L., SLADE, L. M., HAMAR, D.W., *et al* Dietary fat and exercise conditioning effect on metabolic parameters in the horse. **Journal of Animal Science**, v.51, n.6, p.1330-1339,1980.

- HARKINS, J.D. Does dietary fat supplementation enhance running performance in Thoroughbred racehorses? **The Equine Athlete**, v.4, n.4, p.19-21, 1991.
- HARKINS, J.D., MORRIS, G.S., TULLEY, R.T., *et al.* Effect of added dietary fat on racing performance in Thoroughbred horses. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.12, p.123-129, 1992.
- HÜMTZ, H.F., M.W. ROSS, F.R. LESSER, *et al.* Value of supplemental fat in horse rations. **Feedstuffs**, v.20, p.69-72, 1978.
- KANE, E., BAKER, J.P., BULL, L.S. Utilization of a corn oil supplemented diet by the pony. **Journal of Animal Science**, v.48, n.6, p.239-245, 1979.
- KANEKO, J.J. Clinical biochemistry of domestic animal.** 4 ed. San Diego: Academic, 1989. 932p.
- LAWRENCE, L. Nutrition and the athletic horse. In: HODGSON, D.R., ROSE, R.J. **The athletic horse.** Philadelphia : Saunders, 1994. p.205-230.
- LOPES, S.T.A., KRAUSE, A., COSTA, P.R.S., *et al.* Determinação dos valores médios das enzimas AST, DHL, GGT e FAS no soro de equinos sadios em Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, v.23, n.3, p.301-303, 1993.
- PAGAN, J.D., ESSEN-GUSTAVSSON, B., LINDHOLM, A. The effect of dietary energy source on exercise performance in Standardbred horses. In: GILLESPIE, J.R., ROBDIMSON, N.E. **Equine exercise physiology 2.** Davis : ICEEP, 1987. p.686-700.
- PAGAN, J.D., BURGER, I., JACKSON, S.G. The long term effects of feeding fat to 2-year-old Thoroughbreds in training. **Equine Veterinary Journal**, v.18, p.343-348, 1995.
- RICKETTS, S.W. The Laboratory as an aid to clinical diagnosis. **Veterinary Clinics of North América: Equine Practice**, v.3, n.3, p.185-192, 1987.
- SLADE, L.M., LEWIS, L., QUINN, C.R. Nutritional adaptation of horses for endurance type performance. In: EQUINE NUTR. AND PHYS. SYMP, 4, 1975, Pomona C.A. **Proceedings...** Davis : ICEEP, 1975. 145p. p.14-15.
- SNOW, D.H., MASON, D.K., RICKETTS, S.W., *et al.* Post-race blood biochemistry in Thoroughbreds. In: SNOW, D.H., PERSSON, S.G.B., ROSE R.J. **Equine exercise physiology.** Cambridge, England : Granta, 1983. p.389-399.
- SNOW, D.H. A review of nutritional aids to energy production for athletic performance. In: FOREMAN, J.H., MEETING OF THE ASSOCIATION OF EQUINE SPORTS MEDICINE, 11, 1992, Santa Barbara, CA. **Proceedings...** Califórnia : Veterinary Practice Publishing, 1992. 489p. p.91-95.
- VALBERG, S.J. Muscular causes of exercise intolerance in horses. **Veterinary Clinics of North América : Equine Practice**, v.12, n.3, p.495-515, 1996.
- VALBERG, S.J., MACLEAY, J.M., MICKELSON, J.R. Exertional rhabdomyolysis and polysaccharide storage myopathy in horses. **Compend Contin Educ Pract Vet**, v.19, n.9, p.1077-1085, 1997.
- WOLTER, R. **Alimentacion dei caballo.** Zaiagoza, Espanha : Acribia, 1978. 126p.