

Avaliação de bioquímica sérica em cavalos da raça Puro Sangue Inglês (PSI) submetidos a treinamentos de rotina no Jockey Club de São Paulo – interferência do treinamento na saúde do equino atleta*

Serum biochemical evaluation of Thoroughbred horses submitted to routine exercises in the Jockey Club of São Paulo – interference of exercises in health of the athlete horse

Marianna Matrone**
Patrícia Borelli Noronha***
Thiago de Azevedo Noronha****
Kleber da Cunha Peixoto Júnior*****
Monika Scheibel*****

Resumo

Introdução – O presente trabalho teve como objetivo avaliar a interferência do treinamento na saúde do equino atleta, através da análise dos níveis séricos de creatina quinase (CK), aspartato amino transferase (AST), uréia e creatinina, em cavalos de corrida PSI do Jockey Club de São Paulo. **Material e Métodos** – Os animais avaliados foram submetidos a treinamentos de baixa e de alta intensidade. Para este estudo foram coletadas amostras sanguíneas de 8 animais antes e 15 minutos após treino de baixa intensidade, antes e 15 minutos após treino de alta intensidade e ainda 24 horas após treino de alta intensidade. O material assim obtido foi encaminhado ao Laboratório de Pesquisa, onde foi realizada a centrifugação das amostras sanguíneas para obtenção de soro para análise da AST, CK, uréia e creatinina. **Resultados** – No treino de baixa intensidade, os valores médios obtidos das amostras coletadas antes do exercício foram de 180,7 U/L para CK, 318,1 U/L para AST, 39,1 mg/dL para uréia, 1,68 mg/dL para creatinina. Não foi observada alteração estatisticamente significativa desses valores, comparando-os com os obtidos 15 minutos após treinamento que foram para CK 202 U/L, AST 319 U/L, uréia 39 mg/dL, e creatinina 1,76 mg/dL. No treino de alta intensidade encontrou-se aumento estatisticamente significativo para a variável creatinina, no qual se obteve antes do treino um valor de 1,55 mg/dL, em 15 minutos após 1,78 mg/dL e 24 horas após 1,54 mg/dL, já para as outras variáveis não foram observadas alterações significativas, e os resultados antes do treino foram 186,9 U/L para CK, 319,6 U/L para AST e 38,1 mg/dL para uréia. Em 15 minutos após exercício, os valores médios foram para CK 218,8 U/L, AST 371,5 U/L e uréia 38,3 mg/dL, sendo que em 24 horas após o treino os valores médios foram para CK 153,3 U/L, AST 278,2 U/L e uréia 35,6 mg/dL. **Conclusões** – Pelos resultados obtidos, pode-se observar que, segundo as análises realizadas, o treinamento de rotina dos equinos avaliados neste experimento não interferiu prejudicialmente na saúde destes animais.

Palavras-chave: Cavalos; Creatina quinase; Aspartato aminotransferases; Uréia; Creatinina

Abstract

Introduction – The present study had the objective of evaluating the interference of exercises in health of athlete horses through the analysis of serical levels of Creatine kinase (CK), Aspartate Aminotransferase (AST), Urea and Creatinine in Thoroughbred race horses from The Jockey Club of São Paulo. **Material and Methods** – The evaluated horses were submitted to two types of training: low-intensity and high-intensity exercises. For this study, blood samples were collected from eight animals, before and fifteen minutes after low-intensity exercises, before and fifteen minutes after high-intensity exercises, and twenty four hours after high-intensity exercises. The blood samples were taken to the research laboratory for centrifugation in order to obtain the serum for analysis of AST, CK, urea and creatinine. **Results** – In low-intensity training, the mean values obtained from samples collected before exercises, were: 180,7 U/L for CK, 318,1 U/L for AST, 39,1 mg/dL for urea and 1,68 mg/dL for creatinine. No alteration, statistically significant, was observed in these values in comparison with the ones obtained fifteen minutes after exercises, which were: CK 202 U/L, AST 319 U/L, urea 39 mg/dL and creatinine 1,76 mg/dL. In high-intensity training there was a statistically significant increase of the variable creatinine, which before exercises were: 1,55 mg/dL, 1,78 mg/dL in fifteen minutes after, and 1,54 mg/dL twenty four hours after. The other variables showed no significant alterations, and the results before exercises were: 186,9 U/L for CK, 319,6 U/L for AST and 38,1 mg/dL for urea. In fifteen minutes after exercises the mean values were: CK 218,8 U/L, AST 371,5 U/L and urea 38,3 mg/dL, and twenty four hours after exercises the mean values changed to CK 153,3 U/L, AST 278,2 U/L and urea 35,6 mg/dL. **Conclusions** – Through the obtained results, it was observed that according to the performed analysis the routine training to which these horses, evaluated in this study, were submitted to, brought no harm to these animals' health.

Key words: Horses; Creatine kinase; Aspartate aminotransferases; Urea; Creatinine

* Trabalho apresentado no 5º Congresso Nacional de Iniciação Científica e 3º Congresso Internacional de Iniciação Científica, Santos – SP, novembro de 2005.

** Médica Veterinária pela Universidade Paulista (UNIP). E-mail: mariannavet@yahoo.com.br

*** Professora Titular das Disciplinas de Citologia, Histologia Geral e dos Sistemas, Embriologia e Semiologia do Curso de Medicina Veterinária da UNIP.

**** Professor Adjunto das Disciplinas de Semiologia e Clínica Médica do Curso de Medicina Veterinária da UNIP.

***** Professor Titular das Disciplinas de Bromatologia e Nutrição Animal, Melhoramento Genético Animal e Bioclimatologia do Curso de Medicina Veterinária da UNIP.

***** Técnica do Laboratório de Rotina do Hospital Veterinário do Curso de Medicina Veterinária da UNIP.

Introdução

Os eqüinos da raça Puro Sangue Inglês são considerados os mais velozes do mundo e devido ao grande potencial esportivo, são submetidos desde muito cedo a tratamentos especiais de criação, alimentação, sanidade e treinamento. O estresse e a intensidade de exercício físico diário podem levar à inúmeras alterações metabólicas e patológicas de gravidades variáveis, sendo que as variações mais evidentes de processos musculares podem ser avaliadas através da análise de algumas enzimas séricas. Assim, este estudo teve como objetivo analisar, em cavalos de corrida da raça Puro Sangue Inglês, após exercícios de baixa e alta intensidade, as possíveis alterações bioquímicas sangüíneas das enzimas creatina fosfoquinase, aspartato aminotransferase e ainda uréia e creatinina plasmáticas. Os níveis destas enzimas no plasma sangüíneo normalmente sofrem um aumento ligeiro após exercício, mas valores acima dos padrões de normalidade podem indicar dano muscular.

Material e Métodos

Para a realização deste estudo, foi utilizado um grupo de 8 eqüinos da raça Puro Sangue Inglês (P.S.I.), sendo 3 fêmeas e 5 machos, com idades variando entre três a seis anos, treinados no Jockey Club de São Paulo. Demilitou-se um grupo de animais com as mesmas características físicas, submetidos ao manejo sanitário e manejo alimentar semelhantes, não apresentando doenças nem histórico recente de qualquer infecção.

Foram coletadas 50 amostras sangüíneas, por venopunção jugular, sendo que as coletas foram efetuadas antes do exercício (T1- repouso total), 15 minutos após os treinos de baixa e alta intensidades (T2) e 24 horas após treino de alta intensidade (T3), sempre na cocheira, a fim de evitar estresse. As amostras sangüíneas para avaliação da bioquímica sérica foram coletadas com agulhas 21 CG, acopladas a tubos de vidro de sistema à vácuo, com 10 mL de capacidade, sem anticoagulante (Sistema Vacutainer®).

Estas colheitas foram realizadas durante três meses, período no qual os animais foram submetidos a dois tipos de exercício:

- Exercício de baixa intensidade e curta duração, sendo galope suave e trote. Trote de 600 metros e galope suave entre 500 a 800 metros.
- Exercício de alta intensidade e curta duração, sendo galope forte e trote. Trote de 800 metros e galope forte variando de 500 a 2000 metros.

As amostras para bioquímica sangüínea foram levadas ao Laboratório de Pesquisa do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Paulista, centrifugadas em aparelho específico (Centrifuga FANEM® Modelo 206-R – Excelsa Baby II) por 10 minutos a uma velocidade de 3000 rpm, com a intenção de separar soro, sendo que em seguida pipetou-se o soro destas amostras e colocou-se em tubo estéril de vidro para serem con-

servados em uma temperatura de -20°C até o momento da análise, que foi realizada após o descongelamento da amostra.

A partir do soro obtido, foram feitas as dosagens de creatina quinase, aspartato aminotransferase, uréia e creatinina, através da utilização de Kits específicos do sistema comercial CELM. [AST (GOT) – CELM nº 1666 ; CK-NAC-SL – CELM nº 0023 ; Uréia ES- CELM nº 0805 ; Creatinina colorimétrica- CELM nº 1704].

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente através do programa computacional Statistical Analysis System (SAS INSTITUTE INC., 1985), sendo que foi adotado nível de significância 5% para todos os testes e quando foi observado efeito significativo foi realizada comparação das médias pelo teste de Tukey.

Resultados

Tabela 1. Média e desvio padrão para as análises de creatina quinase, aspartato aminotransferase, uréia e creatinina em eqüinos clinicamente sadios da raça Puro Sangue Inglês submetidos a treinamento de baixa intensidade

	Repouso	Após exercício
CK (U/L)	180,8 ± 66,3 A	202,0 ± 59,3 A
AST (U/L)	318,1 ± 129,5 A	319,1 ± 129,0 A
Uréia (mg/dL)	39,1 ± 5,5 A	39,0 ± 8,5 A
Creatinina (mg/dL)	1,68 ± 0,18 A	1,76 ± 0,10 A

Letras maiúsculas semelhantes na mesma linha indicam resultados estatisticamente iguais ($p > 0,05$)

Tabela 2. Média e desvio padrão para as análises de creatina quinase, aspartato aminotransferase, uréia e creatinina em eqüinos clinicamente sadios da raça P.S.I. submetidos a treinamento de alta intensidade

	Repouso	Após exercício	24 horas após
CK (U/L)	186,9 ± 83,6 ^A	218,8 ± 119,6 ^A	153,3 ± 31,9 ^A
AST (U/L)	319,6 ± 164,8 ^A	371,5 ± 165,2 ^A	278,2 ± 105,6 ^A
Uréia (mg/dL)	38,1 ± 5,0 ^A	38,3 ± 6,9 ^A	35,6 ± 6,1 ^A
Creatinina (mg/dL)	1,55 ± 0,16 ^B	1,78 ± 0,22 ^A	1,54 ± 0,34 ^B

Letras maiúsculas distintas na mesma linha indicam diferenças estatísticas significantes ($p > 0,05$)

Discussão

Um aumento considerável de CK sérica, segundo Davies⁷ (1984) e Rico *et al.*¹⁵ (1974), sugere afecções musculares ativas, sendo, portanto esta enzima, uma boa indicadora de lesões musculares após esforço físico. No presente trabalho, o resultado encontrado para enzima CK, difere dos resultados obtidos por Cardinet *et al.*⁵ (1967), Aitken *et al.*¹ (1974), Anderson² (1975), Blackmore e Elton³ (1975), Tradati e Cortelezzi²⁰ (1979), Snow *et al.*¹⁷ (1982), Maitin *et al.*¹³ (1986), Valberg²¹ (1993), Toledo *et al.*¹⁸ (1999) e Toledo *et al.*¹⁹ (2001), os quais obtiveram aumentos da concentração

desta enzima em níveis estatisticamente significativos. Nos equínos da raça Puro Sangue Inglês (PSI), no entanto, não foi encontrado este aumento da enzima CK após os treinamentos aos quais os animais foram submetidos.

Os valores encontrados para enzima AST dos cavalos PSI neste estudo, mostraram também ausência de alterações significativas após exercício, o que poderia ser explicado por Anderson² (1975), quando sugere que um aumento do fluxo enzimático só ocorreria em casos de necrose tecidual. Esta mesma hipótese é reforçada por Rico *et al.*¹⁵ (1974) após um estudo conclusivo. Verificou-se, porém, discordância com a maioria dos trabalhos consultados na literatura, como o de Cardinet *et al.*⁴ (1963), Blackmore e Elton³ (1975), Tradati e Cortelezzi²⁰ (1979), Snow *et al.*¹⁷ (1982). Estas diferenças podem estar relacionadas à condição física dos animais em cada estudo realizado, como relata Cornelius *et al.*⁶ (1963) e Valberg *et al.*²² (1993).

Os valores médios obtidos para uréia para equínos PSI nesta pesquisa não apresentaram diferenças significativas estatisticamente, o que foi semelhante à descrição feita por Toledo *et al.*¹⁸ (1999) em um estudo com cavalos PSI submetidos a provas de velocidades. Estes resultados divergem daqueles evidenciados por Snow *et al.*¹⁷ (1982) e posteriormente reforçados por Hodgson¹⁰ (1994) e Eades e Bounous⁸ (1997) que acreditam que as alterações ocorram em decorrência de hemoconcentração.

Por fim, ao se estudar a variável creatinina, notou-se nos resultados deste estudo, uma alteração estatisticamente significativa para cavalos PSI após treinamento de alta intensidade, a qual deva estar relacionada primeiramente, nestes animais, a uma hemoconcentração causada por hiperhidrose, além de uma maior síntese muscular, que pode ser explicada por Hodgson e Rose¹⁰ (1994), Finco⁹ (1997), Kramer e Hoffmann¹² (1997) e Kerr¹¹ (2003) e reforçada por Nogueira *et al.*¹⁴ (2002).

Embora exista um aumento significativo dos valores de creatinina sérica, como foi também observado nos trabalhos de Toledo *et al.*¹⁸ (1999), Snow *et al.*¹⁷ (1982) e Valberg²¹ (1989), os valores encontrados para equínos PSI, continuam dentro da normalidade segundo dados de referência.

Conclusões

Na análise dos resultados obtidos do presente estudo, realizado com equínos Puro Sangue Inglês do Jockey Club de São Paulo, pode-se constatar que:

1. Não houve alterações estatisticamente significativas dos níveis plasmáticos de creatina quinase, aspartato aminotransferase, uréia e creatinina nas amostras sanguíneas realizadas em repouso e após quinze minutos do exercício de baixa intensidade.

2. Não houve alterações estatisticamente significativas dos níveis plasmáticos de creatina quinase, aspartato aminotransferase, e uréia nas amostras sanguíneas realizadas em repouso, após quinze minutos e vinte quatro horas após exercício de alta intensidade, enquanto o mesmo exercício ocasionou alterações estatisticamente significativas para o nível de creatinina.

3. Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que, segundo as análises realizadas, o treinamento de rotina dos equínos avaliados neste estudo não interferiu prejudicialmente na saúde destes animais.

Agradecimentos

À CELM (Cia Equipadora de Laboratórios Modernos) pela ajuda essencial na realização deste trabalho, com a doação de Kits laboratoriais para realização das análises enzimáticas.

Aos amigos e colegas de profissão, em especial José Aranha, Marilene Silva, Fabrício Buffolo e Silvio Arroyo pela inestimável ajuda na realização deste projeto.

Referências

1. Aitken MM, Anderson MG, Mackenzie G, Sanford J. Correlations between physiological and biochemical parameters used to assess fitness in the horse. *J South Vet Afr Assoc.* 1974; 45(4):361-70.
2. Anderson M. The influence of exercise on serum enzyme levels in the horse. *Equine Vet J.* 1975; 7(3):160-5.
3. Blackmore DJ, Elton D. Enzyme activity in the serum of Thoroughbred Horses in the United Kingdom. *Equine Vet J.* 1975;7(1):34-9.
4. Cardinet GH, Fowler ME, Tyler WS. The effects of training, exercise, and tying-up on serum transaminase activities in the horse. *Am J Vet Res.* 1963;24:980-4.
5. Cardinet, G.H.; Littrell, J.F.; Freedland, R.A. Comparative investigation of serum creatine phosphokinase and glutamic-oxaloacetic transaminase activities in equine paralytic myoglobinuria. *Res Vet Sci.* 1967;8(2):219-26.

6. Cornelius CE, Burnham LG, Hill HE. Serum transaminase activities of Thoroughbred Horses in training. *J Am Vet Med Assoc.* 1963; 142(6): 639-42.
7. Davies ET. Manual de investigación veterinária. Zaragoza: British Crown; 1984. v.2. p. 8-10.
8. Eades SC, Bounous DI. Laboratory profiles of equine diseases. St. Louis: Mosby; 1997. p. 7-11.
9. Finco DR. Kidney function. *In: Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. Clinical biochemistry of domestic animals.* 5th ed. San Diego: Academic Press; 1997. p. 468-71.
10. Hodgson DR, Rose RJ. Hematology and biochemistry. *In: Hodgson DR, Rose RJ. The athletic horse: principles and practice of equine sports medicine.* Philadelphia: Saunders; 1994. p. 72.
11. Kerr MG. Exame laboratorial em medicina veterinária: bioquímica clínica e hematologia. 2^a ed. Rio de Janeiro: Roca; 2003. p.120-6; 163-5.
12. Kramer JW, Hoffmann WE. Clinical enzymology. *In: Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. Clinical biochemistry of domestic animals.* 5th ed. San Diego: Academic Press; 1997. p. 317-9.
13. Maitin REC, Coelho HE, Souza R. Níveis séricos de creatina-fosfoquinase (CPK) de eqüinos puro sangue e Mangalarga Marchador. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 1986; 38(5):657-63.
14. Nogueira GP, Barnabe RC, Bedran-de-Castro JC, Moreira AF, Fernandes WR, Mirandola RMS. *et al.* Serum cortisol, lactate and creatinine concentrations in Thoroughbred filies of different ages and states of training. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2002; 39(1):54-7.
15. Rico AG, Godfrain JC, Braun JP, Benard P, Burgat-Sacaze MV. Dosages enzymatiques seriques en clinique equine. *Rev Med Vet.* 1974; 25(6):781-94.
16. Rose RJ, Hodgson DR. Hematology and biochemistry. *In: Hodgson DR, Rose RJ. The Athletic Horse: principles and practice of equine sports medicine.* Philadelphia: Saunders, 1994. p. 72.
17. Snow DH, Kerr MG, Nimmo M, Abbott EM. Alterations in blood sweat, urine and muscle composition during prolonged exercise in the horse. *Vet Rec.* 1982; 110(16):377-84.
18. Toledo PS, Domingues MJ, Fernandes WR. Comportamento de alguns constituintes da bioquímica sérica em cavalos de corrida. *In: Simpósio de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, 7^o Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP;* 1999. p. 415.
19. Toledo PS, Domingues MJ, Fernandes WR, Magone M. Atividade sérica de aspartato aminotransferase, creatina quinase, gama-glutamilttransferase, lactato desidrogenase e glicemia de cavalos da raça P.S.I. submetidos a exercícios de diferentes intensidades. *Rev Bras Ciênc Vet.* 2001; 8(2): 73-7.
20. Tradati F, Cortelezzi C. Indagini sieroenzimatiche nel cavallo sportivo prima e dopo l'allenamento. *Clin Vet.* 1979; 102(6/7):462-8.
21. Valberg S, Gustavsson BE, Lindholm A, Persson SGB. Blood chemistry and skeletal muscle metabolic responses during and after different speeds and durations of trotting. *Equine Vet J.* 1989; 21(2):91-5.
22. Valberg S, Jonsson L, Lindholm A, Holmgren N. Muscle histopathology and plasma aspartate aminotransferase, creatine kinase and myoglobin changes with exercise in horses with recurrent exertional rhabdomyolysis. *Equine Vet J.* 1993; 25(1):11-6.

Recebido em 16/11/2006

Aceito em 27/2/2007