

Concentrações séricas de uréia, creatinina, sódio, potássio e cálcio em eqüinos das raças Pantaneira e Árabe submetidos a esforço físico de longa duração no estado de Mato Grosso (cavalgada) – Brasil

Serum concentrations of urea, creatinin, sodium, potassium and calcium of the Pantaneiro and Arabian equine submitted to prolonged low-intensity exercise in Mato Grosso State (cavalcade) – Brazil

Edivaldo Aparecido Nunes Martins,* José Antônio Silva Ribas,** Ademir Germinaro,** Wilson Roberto Fernandes,***
Marcelo Diniz Santos,** Lúcio Carvalho,** Lázaro Manoel de Camargo**

Resumo

Estudaram-se as alterações nas concentrações séricas de uréia, creatinina, sódio, potássio e cálcio de eqüinos das raças Pantaneira e Árabe, durante dois dias de cavalgada no município de Chapada dos Guimarães, Mato Grosso - Brasil. Doze eqüinos foram divididos em dois grupos de acordo com a caracterização racial. Grupo I: seis animais da raça Pantaneira, e Grupo II: seis animais da raça Árabe. As amostras de sangue para avaliação dos parâmetros séricos foram colhidas em quatro tempos distintos: (T1) minutos antes do início da cavalgada e (T2) imediatamente ao término da cavalgada no primeiro dia, (T3) minutos antes da cavalgada no segundo dia, e (T4) imediatamente ao término da cavalgada no segundo dia. Foram verificadas alterações ($P < 0,05$) de todos os constituintes analisados, porém, as mesmas ocorreram em diferentes tempos de coleta para cada constituinte. Na análise dos valores pré-cavalgada (T1) e pós-cavalgada (T4) o cálcio e potássio permaneceram inalterados ($P > 0,05$), o sódio diminuiu, a uréia e a creatinina aumentaram ($P < 0,05$) durante o período. Estes resultados foram observados de forma semelhante nos dois grupos raciais estudados.

Palavras-chave: cavalo pantaneiro, eqüinos, bioquímica sérica, cavalgada.

Abstract

The alterations in the serum concentrations of urea, creatinin, sodium, potassium and calcium of the Pantaneira and Arabian equine were studied during two days of cavalcade in Chapada dos Guimarães, Mato Grosso - Brazil. Twelve equine were divided in two groups according to the breed characterization - Group I: six animals of the Pantaneira race and Group II: six animals of the Arabian race. Blood samples for evaluation the serum parameters were collected in four different times: (T1) minutes before the beginning of the cavalcade, (T2) immediately in the end of the cavalcade in the first day, (T3) minutes before the cavalcade in the second day, and (T4) immediately in the end of the cavalcade in the second day. Significant alterations ($P < 0.05$) were verified in all the analysed constituents, but they occurred in different collect times for each constituent. In the analysis of the values before cavalcade (T1) and after cavalcade (T4) the calcium and potassium were unaffected ($P > 0.05$), the sodium decreased, the urea and the creatinin increased ($P < 0.05$) during the period. These results were observed in a similar way in the two races studied.

Keywords: pantaneiro horse, equine, serum biochemical, cavalcade.

Introdução

As cavalgadas ecológicas com intuito de divulgar algumas regiões do país e como forma de lazer, têm movimentado os diferentes segmentos do mercado eqüestre e atraído um número considerável de adeptos. No estado de Mato Grosso, as cavalgadas tradicionais apresentam duração de dois dias e se assemelham às provas de enduro quanto ao tipo de esforço físico, caracterizado por trabalho de longa duração.

Nesta modalidade, encontram-se animais de diversas raças e em diferentes condições de preparo físico, desde os que apresentam uma rotina de trabalho diário aos que permanecem alojados em baias sem atividade física rotineira, diferenciando estes em relação aos cavalos participantes de provas de enduro onde existe uma tendência ao pré condicionamento físico dos cavalos.

O despreparo de alguns animais é evidente durante as cavalgadas, sendo demonstrado por exaustão física, desidrata-

* Autor para correspondência. Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Cuiabá (UNIC). Rua Itália s/n, Jardim Europa. CEP 78005-970. Cuiabá, MT. E-mail: eanunes@terra.com.br. Pós-graduando em Clínica Veterinária – USP.

** Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade de Cuiabá/UNIC.

*** Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo (USP).

ção exagerada, dores musculares e “flutter diafragmático sincrônico”, levando ao abandono do percurso e, em alguns casos, até morte do animal.

As alterações dos constituintes sanguíneos durante o esforço físico têm sido discutidas por diversos autores no que se refere às mudanças bioquímicas ocorridas em provas de curta distância (Anderson, 1975; Lucke e Hall, 1978; Lucke e Hall, 1980; Rose et al., 1983a; Toledo et al., 2001), às mudanças eletrolíticas nas provas de longas distâncias (Carlson e Mansmann, 1974; Lucke e Hall, 1978; Snow et al., 1982; Rose et al., 1983b; Oosterbaan et al., 1991; Santos et al., 2001;) e aos efeitos hormonais e metabólicos (Rose et al., 1980c; Snow, 1990). Todas as avaliações objetivam proporcionar meios para um treinamento adequado e o diagnóstico precoce das alterações que interferem com o desempenho.

Por sua distribuição cosmopolita, os cavalos da raça Árabe se encontram em grande proporção durante estes eventos, além de outras raças. Na região de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, evidencia-se a presença do cavalo Pantaneiro, conhecido por ser um animal de grande rusticidade e adaptado ao ambiente inóspito do Pantanal, que ora se encontra seco ou completamente alagado (Santos et al., 1995).

O presente estudo objetivou conhecer as alterações dos constituintes séricos de cavalos da raça Pantaneira e Árabe durante cavalgada de dois dias nas serras da Chapada do Guimarães – Mato Grosso, modalidade esta muito difundida, porém, pouco referida na literatura nacional.

Material e métodos

Para este estudo, utilizaram-se 12 eqüinos, entre machos e fêmeas, com idade variando entre quatro e 15 anos, participantes de cavalgada nas serras da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso – Brasil. A trilha, previamente demarcada, apresentava extensão de 62km, sendo o trajeto percorrido em dois dias com período de descanso de 12 horas entre o 1º e 2º dia. A temperatura ambiente manteve-se em torno de 31°C e 29°C, respectivamente. A altitude variou de 160 metros acima do nível do mar a 800 metros no 2º dia.

Os eqüinos deste estudo, foram divididos em dois grupos de seis animais, de acordo com a caracterização racial: Grupo I (animais da raça Pantaneira); Grupo II (animais da raça Árabe). De cada um dos eqüinos, foram coletadas amostras de sangue, por venóclise jugular, em tubos a vácuo (vacutainer®), sem anticoagulante, utilizando-se agulhas 40 x 09 mm, em quatro tempos distintos, sendo: o tempo um (T1) – minutos antes do início da cavalgada; tempo dois (T2) – imediatamente ao término da cavalgada no 1º dia; tempo três (T3) – minutos antes do início da cavalgada no 2º dia e, o tempo quatro (T4) – imediatamente ao término da cavalgada no 2º dia.

As amostras foram centrifugadas e os soros obtidos foram congelados a menos 20°C até o momento da realização das provas laboratoriais (sete dias após a coleta). A concentração

sérica da uréia foi determinada pelo método UREASE UV, utilizando o *kit* Uréia^a com leitura no auto-analisador ALCYON 300.^a A concentração sérica da creatinina foi determinada usando-se o método picrato alcalino^a com leitura em auto-analisador ALCYON 300.^a As concentrações de sódio, potássio e cálcio foram determinadas pelo método Íon Eletrodo Seletivo (ISE) com *kit* AVL em leitura no analisador de eletrólitos modelo 9180.

Os resultados foram obtidos através da análise de variância para modelos lineares em esquema de parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os tratamentos (raças) e nas subparcelas os períodos de avaliação (Per 1, Per 2, Per 3 e Per 4), com seis repetições. Para comparação das médias dos parâmetros nos períodos avaliados utilizou-se o teste SNK (*Student Newman Keuls*) (P<0,05). Para o estudo do efeito de período de avaliação foram testados modelos de regressão, e os critérios para a escolha da melhor equação ajustada foram o coeficiente de determinação e a significância dos coeficientes de regressão pelo teste de “t” a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1 e nas Figuras de 1 a 5.

Tabela 1: Valores das concentrações séricas médias (\pm D.P.) de uréia (mg/dL), creatinina (mg/dL), sódio (meq/L), potássio (meq/L) e cálcio (mg/dL) de eqüinos da raça Pantaneira e Árabe participantes de cavalgada, com duração de dois dias. Mato Grosso – Brasil, 2001

Tempo Raça	1		2		3		4	
	Pant.	Árabe	Pant.	Árabe	Pant.	Árabe	Pant.	Árabe
Varição								
Uréia mg/dL	39,0 \pm 7,18 ^c	32,16 \pm 7,67 ^c	47,5 \pm 6,53 ^b	38,5 \pm 8,47 ^b	48,16 \pm 5,52 ^b	46,5 \pm 10,36 ^b	60,83 \pm 6,76 ^a	52,66 \pm 8,77 ^a
Creatinina mg/dL	1,68 \pm 0,13 ^b	1,44 \pm 0,13 ^b	2,19 \pm 0,22 ^a	1,81 \pm 0,17 ^a	1,97 \pm 0,33 ^a	1,78 \pm 0,49 ^a	2,11 \pm 0,16 ^a	1,86 \pm 0,2 ^a
Sódio meq/L	136,5 \pm 2,25 ^a	135,83 \pm 4,95 ^a	137,66 \pm 3,44 ^a	139,33 \pm 4,5 ^a	132,33 \pm 2,06 ^b	131,0 \pm 3,46 ^b	134,5 \pm 2,58 ^b	129,33 \pm 10,01 ^b
Potássio meq/L	4,0 \pm 0,28 ^a	4,01 \pm 0,33 ^a	3,18 \pm 0,50 ^b	2,83 \pm 0,46 ^b	4,15 \pm 0,9 ^a	3,75 \pm 0,78 ^a	3,76 \pm 0,62 ^a	3,3 \pm 0,34 ^a
Cálcio mg/dL	4,77 \pm 0,71 ^a	5,61 \pm 0,80 ^a	3,71 \pm 0,64 ^b	4,82 \pm 0,61 ^b	4,94 \pm 0,58 ^a	5,51 \pm 0,51 ^a	4,40 \pm 0,91 ^{ab}	4,52 \pm 1,49 ^{ab}

Obs= Letras diferentes indicam diferença significativa em nível de p< 0,05.

T1= Minutos antes do início da cavalgada; T2= Imediatamente ao término da cavalgada no 1º dia; T3= Minutos antes da cavalgada no 2º dia e o T4= Imediatamente ao término da cavalgada no 2º dia.

Para os constituintes sanguíneos analisados, não houve diferença significativa quando se compararam os resultados obtidos entre as raças Pantaneira e Árabe (Tabela 1). Relativamente aos diferentes tempos de coleta das amostras sanguíneas, a uréia foi o único constituinte que apresentou aumento crescente no decorrer dos quatro tempos (Figura 1), sendo que este aumento foi significativo em T2, T3 e T4 quando comparado a T1.

Segundo Rose e Hodgson (1994), a uréia e a creatinina são indicadores da função renal, mas ambas podem estar au-

^a Abbott Laboratories – São Paulo

mentadas em resposta a fatores pré-renais, particularmente a desidratação e exercício.

Neste estudo, a uréia continuou a elevar-se durante o período de descanso dos cavalos após o 1º dia de cavalgada, apesar deste aumento não ser significativo. De maneira semelhante, porém ao término de uma prova de enduro de 80km, Snow et al. (1982) constataram o pico máximo da uréia quatro horas após o término da prova permanecendo elevado até 48 horas. Segundo Snow et al. (1982), Rose et al. (1983a), Fernandes e Larsson (2000), o aumento da uréia durante o exercício se deve a elevação do metabolismo protéico a nível hepático e não às alterações da função renal. A sua permanência elevada durante o repouso deve-se ao catabolismo protéico que se mantém aumentado após o término da prova, ratificando os dados encontrados neste estudo.

Houve aumento significativo em T2, T3 e T4 da creatinina sérica quando comparado ao T1 (Figura 2). Aumentos na creatinina sérica têm sido reportados em cavalos durante exercícios de longa distância (Snow et al., 1982; Rose et al., 1983b; Fernandes e Larsson, 2000). A elevação da creatinina é anterior à da uréia, podendo indicar uma redução na taxa de filtração glomerular, sofrendo influências de condições pré-renais, como intensa atividade ou alteração muscular e também, devido a hipovolemia. Analisando o T2 e T3, observa-se diminuição dos valores da creatinina em T3, apesar de não ser significativo, correspondendo ao período de hidratação do animal durante o repouso. Resultados semelhantes foram encontrados por Rose e Hodgson (1994), evidenciando diminuição após 30 minutos de repouso e retorno às concentrações normais após 18 horas de descanso.

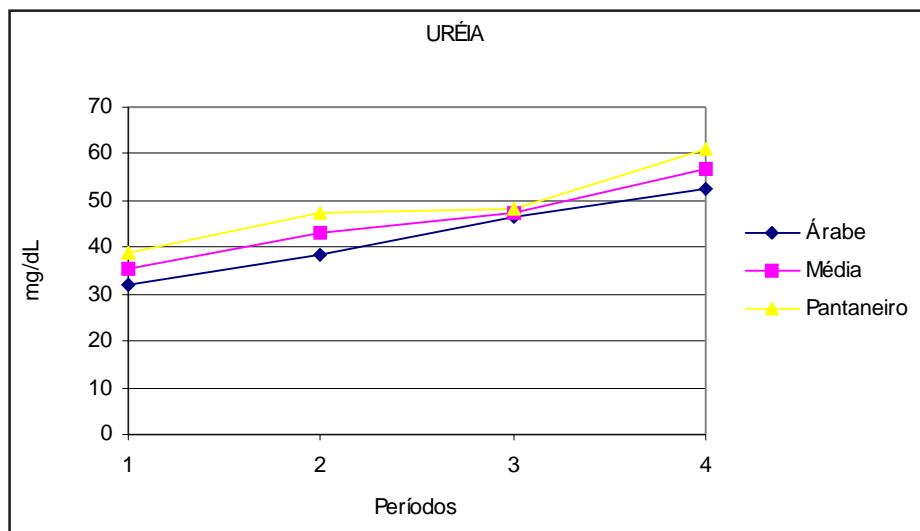


Figura 1: Representação gráfica do comportamento da uréia sérica de 12 equínos (Pantaneiro e Árabe), submetidos a quatro tempos distintos de colheita de amostras sanguíneas durante cavalgada. Mato Grosso – Brasil, 2001.

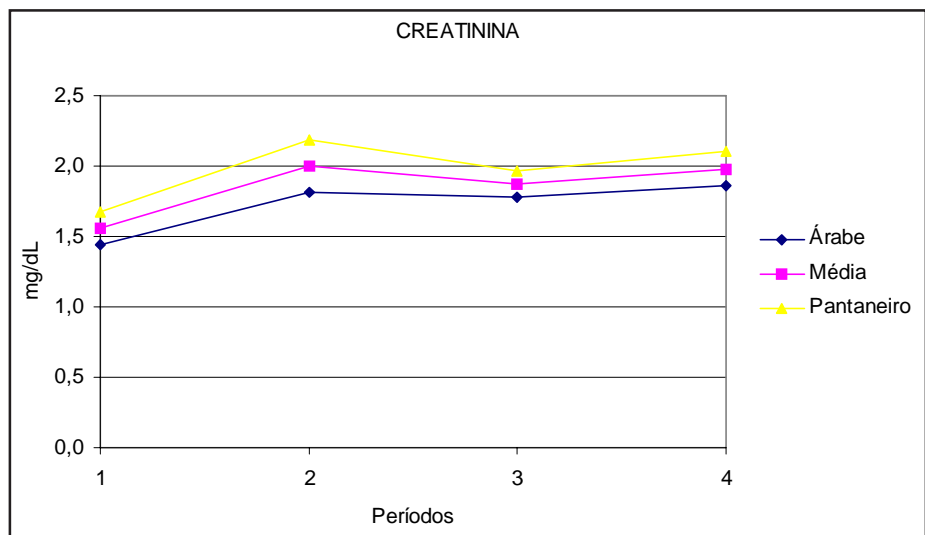


Figura 2: Representação gráfica do comportamento da creatinina sérica de 12 equínos (Pantaneiro e Árabe), submetidos a quatro tempos distintos de colheita de amostras sanguíneas durante cavalgada. Mato Grosso – Brasil, 2001.

O sódio sérico apresentou diminuição significativa ($p < 0,05$) no T3 e T4 quando comparado ao T1 e T2 para ambas as raças. Apesar de não ser alteração significativa, o sódio apresentou-se elevado em T2 para ambas as raças e em T4 para a raça Pantaneira quando comparado ao início de ambos os dias (Figura 3). Comportamento semelhante foi observado por Rose et al. (1980c), Snow et al. (1982), Rose et al. (1983b), Snow et al. (1990) e Oosterbaan et al. (1991) para cavalos da raça Árabe. Fernandes e Larsson (2000) constataram variação semelhante ao término das provas para cavalos Árabes, não ocorrendo o mesmo para cavalos da raça Mangalarga e Sem Raça Definida que apresentaram diminuição do sódio sérico ao término de provas de enduro. Segundo Leaf (1962), a elevação dos níveis de sódio sérico indicam diminuição de fluido extracelular, portanto, a elevação observada em T2 e T4 indica mobilização mais rápida de sódio para manutenção do equilíbrio osmótico durante exercício (Oosterbaan et al., 1991).

A diminuição significativa ocorrida de T2 para T3 (Figura 3) nos valores do sódio sérico, pode estar relacionada com as perdas pelo suor decorrentes do exercício com falha na reposição desse eletrólito durante repouso, corroborando com os resultados obtidos por Lucke e Hall (1978), Rose et al. (1980a), Fernandes e Larsson (2000).

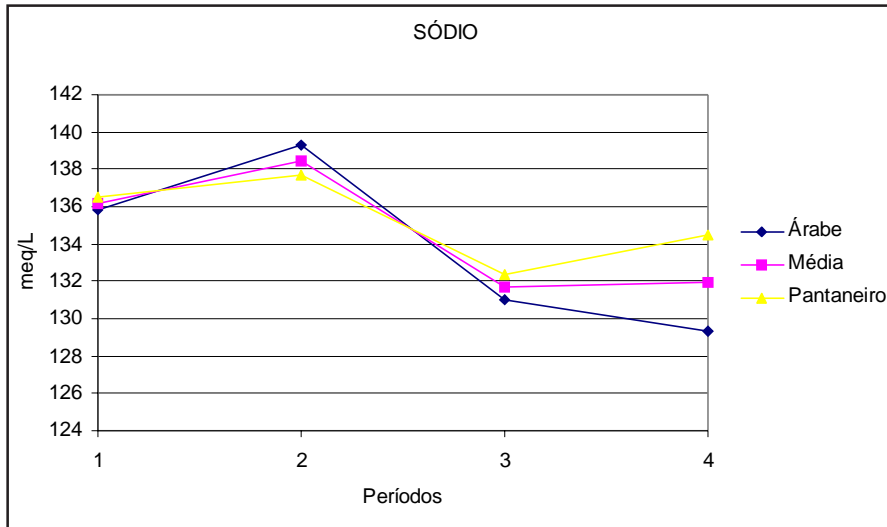


Figura 3: Representação gráfica do comportamento de sódio sérico de 12 equínos (Pantaneiro e Árabe), submetidos a quatro tempos distintos de coleta de amostras sanguíneas durante cavalgada. Mato Grosso – Brasil, 2001.

O nível de potássio sérico apresentou diminuição significativa no T2 quando comparado ao T1, ocorrendo o mesmo do T4 em relação ao T3 sem significância estatística (Figura 4).

Esta diminuição também foi relatada por Carlson e Mansmann (1974); Willianson (1974), Lucke e Hall (1978), Rose et al. (1980a), Snow et al. (1982), Rose et al. (1983b), Fernandes e Larsson (2000) e Santos et al. (2001), atribuindo à perda deste elemento pelo suor. O aumento significativo dos níveis de potássio do T2 para o T3 provavelmente se deva à reposição deste eletrólito durante o repouso. O potássio encontra-se em maior proporção no fluido intracelular com funções na bioquímica celular e no equilíbrio osmótico, não necessitando de alta carga de esforço físico para que ocorra sua elevação sérica (20 a 50 metros de caminhada) (Snow et al., 1982). Elevação do potássio sérico tem sido reportada em exercícios de curta e longa distância (Rose et al., 1980a; Rose et al., 1980b; Rose et al., 1983a). Entretanto, a diminuição aparenta ser mais comum em exercícios de enduro, como citado. Já em duas provas de *cross-country*, Snow (1990) não observou alteração nos níveis de potássio, ressaltando que a suplementação com este eletrólito, para esta modalidade, não era importante como nas provas de enduro.

O cálcio sérico diminuiu significativamente do T1 para o T2. Comportamento semelhante ocorreu do T3 para o T4, porém, sem significância estatística (Figura 4). A diminuição do cálcio

serico encontrado neste estudo, provavelmente se deva às perdas pelo suor e à movimentação intracelular do cálcio se ligando às moléculas de troponina para promover a contração muscular prolongada, conforme reportado por Rose et al. (1983b). A perda do cálcio é considerada relativamente menor que dos outros eletrólitos (Rose e Hodgson, 1994).

Quanto ao comportamento do cálcio em diferentes modalidades esportivas, com menor frequência observa-se a diminuição durante provas de longa duração e sempre da metade do percurso para o final, conforme reportado em provas de enduro de 110km (Lucke e Hall, 1978), para eventos de três dias (Rose et al., 1980c), em provas de 160 km (Rose et al., 1983b), em provas de 100km (Oosterbaan et al., 1991), e de 76 km no Pantanal de Mato Grosso (Santos et al.,

2001). Relatos do aumento do cálcio foram registrados por Snow et al. (1982) em prova de enduro de 80km, à velocidade de 16 a 18 km/hora, ao qual atribuiu a marcada hemocon-

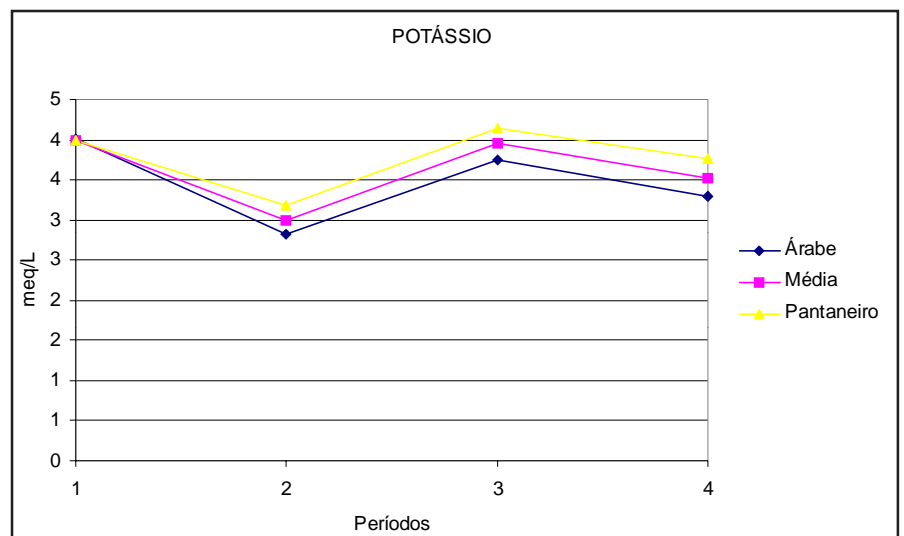


Figura 4: Representação gráfica do comportamento do potássio sérico de 12 equínos (Pantaneiro e Árabe), submetidos a 4 tempos distintos de coleta de amostras sanguíneas durante cavalgada. Mato Grosso – Brasil, 2001.

centração, que mascarou a perda plasmática ocorrida. Em cavalos submetidos a treinamento de enduro durante 12 semanas, Rose e Hodgson (1982) constataram o aumento após a 10ª semana, não atribuindo importância clínica por estar dentro dos valores da normalidade. No *cross-country*, Snow (1990) não constatou alteração significativa em duas provas tradicionais (Brighton e Royal Windsor).

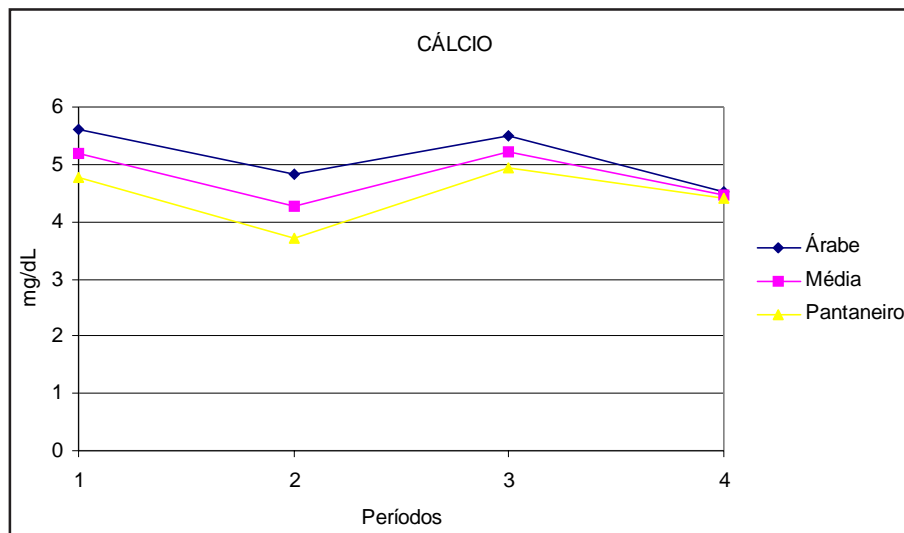


Figura 5: Representação gráfica do comportamento do cálcio sérico de 12 equínos (Pantaneiro e Árabe), submetidos a quatro tempos distintos de colheita de amostras sanguíneas durante cavalgada. Mato Grosso – Brasil, 2001.

Conclusão

Os resultados obtidos nos permitem concluir que:

A modalidade cavalgada foi capaz de induzir alterações em alguns valores da bioquímica sanguínea. Não existe diferença significativa entre as raças Pantaneira e Árabe com relação aos valores séricos da uréia, creatinina, sódio, potássio e cálcio, quando submetidas a cavalgada com dois dias de duração.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores do Laboratório de Análises Clínicas da Universidade de Cuiabá, Guilherme Dick, Janaína Vasconcelos Ribeiro e Luciana Palú pela análise laboratorial das amostras.

Referências

- ANDERSON, M. G. The influence of exercise on serum enzyme levels in the horse. *Equine Veterinary Journal*, v. 7, n. 3, 1975.
- CARLSON, G. P.; MANSMANN, R. A. Serum electrolyte and plasma protein alterations in horses used in endurance rides. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 165, p. 262-263, 1974.
- FERNANDES, W. R.; LARSSON, M. H. M. A. Alterações nas concentrações séricas de glicose, sódio, potássio, uréia e creatinina, em equínos submetidos a provas de enduro de 30 km com velocidade controlada. *Ciência Rural*, v. 30, n. 3, p. 393-398, 2000.
- LEAF, A. The clinical and physiological significance of the serum sodium concentration. *New Eng. J. Med.*, v. 267, p. 24-30, 1962.
- LUCKE, J. N.; HALL, G. M. Biochemical changes in horses during a 50 – mile endurance ride. *Veterinary Record*, v. 102, n. 16, p. 356-358, 1978.
- LUCKE, J. N.; HALL, G. M. Long distance exercise in the horse: Golden Horseshoe Ride 1978. *Veterinary Record*, v. 106, p. 405-407, 1980.
- OOSTERBAAN, M. M. S. O.; WENSING, T.; BARNEVELD, A. et al. Heart rate, blood biochemistry and performance of horses competing in a 100 km endurance ride. *Veterinary Record*, v. 128, n. 8, p. 175-179, 1991.
- ROSE, R. J.; ALLEN, J. R.; HODGSON, D. R. et al. Responses to submaximal treadmill exercise and training in the horse: changes in haematology, arterial blood gas and acid base measurements, plasma biochemical values and heart rate. *Veterinary Record*, v. 113, n. 26-27, p. 612-618, 1983a.
- ROSE, R. J.; ARNOLD, K. S.; CHURCH, S. et al. Plasma and sweat electrolyte concentrations in the horse during longdistance exercise. *Equine Veterinary Journal*, v. 12, n. 1, p. 19-22, 1980a.
- ROSE, R. J.; BACKHOUSE, J.W.; ILKIW, J. E. Electrocardiography and haematology of horses competing in a three-day event. *Australian Veterinary Journal*, v. 56, n. 7, p. 3178-3320, 1980b.

ROSE, R. J.; HODGSON, D. R. Haematological and plasma biochemical parameters in endurance horses during training. *Equine Veterinary Journal*, v. 14, n. 2, p. 144-148, 1982.

ROSE, R. J.; HODGSON, D. R. Hematology and biochemistry. In: HODGSON, D. R.; ROSE, R. J. (ED) *The athletic horse: principles and practice of equines sports medicine*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1994. p. 63-78.

ROSE, R. J.; HODGSON, D. R.; SAMPSON, D. et al. Changes in plasma biochemistry in horses competing in a 160 km endurance ride. *Australian Veterinary Journal*, v. 60, n. 4, 1983b.

ROSE, J. R.; ILKIW, J. E.; ARNOLD, K. S. Plasma biochemistry in the horse during 3-day event competition. *Equine Veterinary Journal*, v. 12, p. 132-136, 1980c.

SANTOS, S. A.; MAZZA, M. C. M.; SERENO, J. R. B. et al. *Avaliação e conservação do cavalo Pantaneiro*. Corumbá: EMBRAPA – CPAP, 1995. 40 p. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnica, 21).

SANTOS, S. A.; SILVA, R. A. M. S.; AZEVEDO, J. R. M. et al. Serum electrolyte and total protein alterations in Pantaneiro horse during long distance exercise. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 53, n. 3, p.351-357, 2001.

SNOW, D. H. Haematological, biochemical and physiological changes in horses and ponies during the cross country stage of during trial competitions. *Veterinary Record*, v. 126, n. 10, p. 233-239, 1990.

SNOW, D. H.; KERR, M. G.; NIMMO, M. A. et al. Alterations in blood, sweat, urine and muscle composition during prolonged exercise in the horse. *Veterinary Record*, v. 1100, n. 16, p. 377-384, 1982.

TOLEDO, P. S.; JÚNIOR, M. D.; FERNANDES, W. R. et al. Atividade sérica de aspartato aminotransferase, creatina quinase, gama-glutamyltransferase, lactato desidrogenase e glicemia de cavalos da raça P.S.I. submetidos a exercícios de diferentes intensidades. *Revista Brasileira Ciência Veterinária*, v. 8, n. 2, p. 73-77, 2001.

WILLIAMSON, H. M. Normal and abnormal electrolyte levels in the racing horse and their effect on performance. *J South African Vet Assoc*, v. 45, n. 4, p. 335-340, 1974.