

Função renal em eqüinos sadios, da raça Mangalarga Paulista, criados no estado de São Paulo

Renal function of healthy Mangalarga horses, bred in São Paulo State

Maria das Neves,* Fernando José Benesi,** Thiago Noronha,*** Clarisse Simões Coelho,* Patrício Marques de Souza,*** Regina Mieko Sakata Mirandola,**** Wilson Roberto Fernandes*****

Resumo

Para o estabelecimento dos valores de referência de uréia e de creatinina séricas, variáveis bioquímicas utilizadas na avaliação da função renal, de eqüinos sadios da raça Mangalarga Paulista criados no estado de São Paulo, utilizaram-se amostras de soro sanguíneo de 167 animais, distribuídos por sete grupos experimentais, de acordo com a faixa etária, sendo cada grupo subdividido em função do sexo. Considerou-se na análise dos resultados a influência dos fatores etário e sexual. As taxas de uréia variaram entre 24,81 e 41,23 mg/dl, caracterizando-se apenas a influência dos fatores etários, pois demonstrou-se que seus valores aumentavam significativamente com o evoluir da idade; a concentração máxima foi constatada nos animais com a idade variando entre 96 e 192 meses de vida. Os níveis séricos de creatinina que apresentaram valores entre 1,12 e 1,86 mg/dl, também revelaram variações significativas por influência do desenvolvimento etário, descrevendo-se aumento dos resultados entre 3 e 12 meses de vida. As taxas de uréia e de creatinina séricas não apresentaram variações que pudessem ser atribuídas à influência de fatores sexuais.

Palavras-chave: função renal, eqüinos, bioquímica clínica, Mangalarga Paulista.

Abstract

167 healthy Mangalarga horses bred in São Paulo State were used for assess serum reference values of urea and creatinine, commonly used for the establishment of renal function. Animals were distributed through seven experimental groups, according to age, being each group subdivided according to sex. The influence of age and sex on the biochemical values was also studied. The serum urea concentration varied between 24.81 to 41.23 mg/dl; the older the horses, the higher the serum urea concentration. The serum creatinine concentrations varied between 1.12 to 1.86 mg/dl; higher levels of creatinine were detected in three to 12 month-old foals. There was no sexual influence on serum urea and creatinine concentrations.

Keywords: renal function, equine, biochemistry; Mangalarga Paulista.

Introdução

Os eqüinos (cavalos, asnos e muares) são animais que oferecem ao homem melhor aptidão motora. A grande capacidade de trabalho que apresentam é resultado de um catabolismo muito mais intenso que em outros animais, favorecido por maior capacidade de armazenar glicogênio, a fonte básica da energia utilizada no trabalho muscular (TORRES et al., 1985). Porém, para que não seja afetada essa capacidade potencial de trabalho, são necessários o atendimento e manutenção de uma série de fatores. Dentre estes, a condição de saúde é essencial para que o cavalo desenvolva o máximo de suas habilidades e é dependente da equilibrada função dos diferentes sistemas componentes do seu organismo.

A avaliação clínica dos eqüinos com vistas à verificação da higidez e ao diagnóstico, prognóstico e tratamento de desequilíbrios orgânicos, exige, além do exame físico, o emprego de exames laboratoriais complementares, incluindo-se aí as determinações bioquímicas de uréia e creatinina séricas, freqüentemente utilizadas para avaliação da função renal. Essas provas têm um papel importante no sucesso da prática da Clínica Veterinária por permitirem uma avaliação mais completa da funcionalidade dos rins. Para a adequada interpretação dos resultados dessas provas bioquímicas, é necessária a obtenção do máximo de informações através do exame físico, o conhecimento da fisiologia dos órgãos e sistemas afetados, bem como da patogênese das doenças, além da determinação de valores de referência

* Mestre pelo Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

** Professor Associado do Departamento de Clínica Médica da FMVZ – USP.

*** Mestre pelo Departamento de Clínica Médica da FMVZ – USP.

**** Técnica de Nível Superior do Departamento de Clínica Médica da FMVZ/USP.

***** Professor Associado do Departamento de Clínica Médica da FMVZ – USP. Av. Orlando Marques de Paiva 87 – Cidade Universitária – São Paulo – SP, CEP 05508-000. E-mail: wilsonrf@usp.br. Autor para correspondência.

para cada uma das provas utilizadas, considerando-se fatores de variabilidade como espécie animal, raça, idade, sexo e manejo.

Autores como Braun (1946), Ferreira Neto et al. (1982) e Birgel (1991) ressaltam a importância dos valores padrões de referência para a adequada interpretação dos resultados de exames bioquímicos no soro sanguíneo dos animais domésticos. Apesar da importância citada por autores nacionais e estrangeiros nota-se escassez de literatura nacional sobre as dosagens bioquímicas anteriormente mencionadas, sendo que particularmente nos equinos da raça Mangalarga Paulista, poucos são os trabalhos publicados no Brasil, enquanto na literatura estrangeira não se encontra qualquer trabalho dedicado ao estudo do assunto nesta raça. Assim sendo, pela importância que a raça Mangalarga tem em nosso país e pela escassez de pesquisas estudando os valores de referência usados na avaliação da função renal de equinos dessa, raça são necessários estudos que atendam esta finalidade.

Para cobrir esta lacuna, o presente trabalho foi planejado e realizado com o objetivo de contribuir com o estudo da bioquímica clínica, em cavalos da raça Mangalarga Paulista, criados no estado de São Paulo, através da determinação dos valores de referência das determinações séricas de uréia e creatinina, bem como estudar a influência dos fatores etários e sexuais.

Material e métodos

Foram colhidas e examinadas amostras de sangue de 167 equinos da raça Mangalarga Paulista, sendo 98 fêmeas e 69 machos, provenientes de fazendas ou haras localizados em nove municípios do estado de São Paulo, criadores de espécimes com pureza zootécnica comprovada por registro genealógico da Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos da Raça Mangalarga Paulista (ABCCMP). Os animais foram considerados clinicamente sadios, de acordo com os critérios de normalidade estabelecidos no Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e pelo controle periódico da Anemia Infeciosa Equina.

Para análise da influência de fatores etários e sexuais sobre a variação dos parâmetros bioquímicos estudados, os animais foram distribuídos por sete grupos experimentais, segundo estratificação etária, sendo cada grupo dividido em dois subgrupos, um de machos e outro de fêmeas, conforme descrito a seguir: grupo 1 (0-|3 meses) com 4 machos e 12 fêmeas (total de 16); grupo 2 (3 -| 6 meses) com 8 machos e 4 fêmeas (total de 12); grupo 3 (6 -| 12 meses) com 9 machos e 10 fêmeas (total de 19); grupo 4 (12 -| 24 meses) com 15 machos e 11 fêmeas (total de 26); grupo 5 (24 -| 48 meses) com 14 machos e 19 fêmeas (total de 33); grupo 6 (48 -| 96 meses) com 12 machos e 19 fêmeas (total de 31) e grupo 7 (96 -| 192 meses) com 7 machos e 23 fêmeas (total de 30).

As amostras de sangue foram colhidas dos animais durante as primeiras horas do dia, evitando-se o estresse, através da punção da veia jugular externa, sem garroteamento excessivo do vaso, utilizando-se de tubos de vidro siliconizados para

colheita a vácuo, sem anticoagulante,¹ e com agulhas padronizadas (25 x 0,8 mm). Após a colheita, as amostras foram mantidas em temperatura ambiente para favorecer a formação e retração do coágulo, sendo então, transportadas sob refrigeração em recipiente com isolamento térmico, para o laboratório de pesquisa do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, onde foram centrifugadas² a 1646 g, durante 15 minutos, sendo o soro resultante separado e fracionado em alíquotas, mantidas sob congelamento a -20°C até a execução dos testes bioquímicos.

A determinação da uréia sérica foi realizada com uso de analisador bioquímico automático³ pelo método da urease descrito por Talke e Schubert (1965), usando *kit* comercial,⁴ em comprimento de onda de 340nm.

A dosagem da creatinina sérica foi realizada segundo o método cinético descrito por Lutsgarten e Wenk (1972), em analisador bioquímico automático, em comprimento de onda de 515 nm.

A avaliação estatística dos resultados foi efetuada utilizando-se os métodos preconizados pelo "Statistical Analysis System" (SAS,1985). Para os dados obtidos, que apresentaram distribuição normal, foi empregada a análise de variância (ANOVA) e o teste de Duncan para a comparação entre as médias, ao nível de significância de 5% ($\alpha = 0,05$).

Resultados e discussão

Uréia

Os resultados obtidos para determinação de uréia sérica em equinos hípidos da raça Mangalarga Paulista, distribuídos segundo as sete diferentes faixas etárias avaliadas e de acordo com o sexo, estão apresentados na Tabela 1.

A uréia sérica representa uma das determinações bioquímicas mais utilizadas na avaliação da função renal dos animais domésticos (Ferreira Neto et al.,1982; Hagiwara, 1982; Coles, 1984). Considerada a literatura utilizada neste estudo foram selecionados 15 artigos em que a uréia sérica foi pesquisada, sendo 14 deles desenvolvidos em outros países e somente um no Brasil. Em nenhum dos trabalhos consultados avaliou-se a influência dos fatores sexuais, sendo, no entanto, a variabilidade das taxas de uréia sob ação do fator etário analisada em cinco estudos e a raça Mangalarga objeto da pesquisa em um artigo nacional.

Para a comparação dos resultados obtidos neste trabalho com aqueles apresentados na literatura que avaliou os níveis séricos de uréia em equinos, além de realizar-se o confronto entre dados observados em grupos com faixas etárias equivalentes, teve-se o cuidado de transformar os valores apresentados, com o uso de fatores padrões de conversão, para a forma de uréia sérica, e para a unidade de mg/dl. Deste

¹ Vacutainer ò Becton Dickinson

² Excelsa Baby Modelo 208 N - FANEM

³ Bayer Technicom RA 100

⁴ Bayer T01-1581-56

modo constatou-se que houve semelhança entre as taxas de uréia sérica obtidas neste estudo e aquelas demonstradas por Jennings e Mulligan (1953), Tasker (1965), Kitchen e Rosedale (1975), Trigo et al. (1977), Sato et al. (1979), Rumbaugh e Adamson (1983), Ximenes et al. (1984); Komarek (1986) e Edwards et al. (1989 e 1990). Por outro lado, foram menores que aquelas evidenciadas por Rose et al. (1979) e Lumsden et al. (1980) e, maiores que as taxas apresentadas por Bauer et al. (1984) e Hernandez e Pedroso (1988). No único trabalho em que a uréia sérica foi estudada em animais da raça Mangalarga (Fernandes, 1994), os resultados foram semelhantes.

A influência do fator etário sobre a variabilidade das taxas séricas de uréia foi evidenciada. Os valores médios das concentrações séricas de uréia evoluíram com aumentos significativos nos grupos de machos e de fêmeas, respectivamente nas faixas etárias de três a seis meses e de seis a 12 meses de vida. A esses aumentos seguiram-se níveis estáveis, que se mantiveram até 48 meses nas fêmeas e até 96 meses nos machos. Houve, então, a tendência à elevação das concentrações da uréia, com valores máximos sendo atingidos, entre 96 e 192 meses de vida. Apesar de utilizarem um delineamento experimental diferente, nos trabalhos de Rose et al. (1979), Sato et al. (1979); Rumbaugh e Adamson (1983), Bauer et al. (1984) e de Edwards et al. (1990) foi detectada a influência do fator etário sobre a variação das concentrações séricas da uréia, todavia, evidenciando um valor máximo imediato ao nascimento, com diminuições a um nível mínimo entre sete e 14 dias de vida, seguido este comportamento, por estabilidade e tendência a elevação dos valores séricos da uréia ao final dos períodos de avaliação.

Em nenhum dos artigos considerados na literatura especializada avaliou-se a influência dos fatores sexuais sobre a variação das taxas séricas de uréia. Os resultados desta pesquisa não demonstraram tal influência.

Creatinina

Os resultados obtidos para determinação de creatinina sérica em equinos hípidos da raça Mangalarga Paulista, distribuídos segundo as sete diferentes faixas etárias avaliadas e de

acordo com o sexo, estão apresentados na Tabela 1.

Esse parâmetro bioquímico representa um daqueles mais utilizados, em conjunto com a uréia sérica, para a avaliação da função renal dos animais domésticos. Apesar da sua importância, na literatura considerada neste estudo, somente oito trabalhos apresentaram resultados referentes às taxas de creatinina sérica em equinos. Do total, sete estudos foram realizados no exterior e um deles, no Brasil. Em nenhum foi avaliada a influência dos fatores sexuais, todavia, em três artigos avaliou-se a variabilidade desse parâmetro bioquímico sob a influência dos fatores etários e em uma única pesquisa os níveis da creatinina sérica foram pesquisados em equinos da raça Mangalarga.

O confronto dos resultados obtidos para as taxas séricas de creatinina neste estudo, com aqueles apresentados na literatura, respeitada a faixa etária dos animais estudados, revelou que foram equivalentes aos evidenciados por Bauer et al. (1984), em potros com seis a 12 meses de vida, e por Edwards et al. (1989) em equinos adultos; menores do que os apresentados por Kitchen e Rosedale (1975), Trigo et al. (1977), Rose et al. (1979), Lumsden et al. (1980), em potros, e Bauer et al. (1984), em potros com até 6 meses de vida, e Edwards et al. (1990), sendo, todavia, maiores do que aqueles demonstrados por Lumsden et al. (1980) em equinos adultos.

Considerando-se a análise da influência do fator etário sobre a variação das taxas de creatinina sérica nos equinos da raça Mangalarga Paulista, verificou-se que tanto no grupo de machos, quanto no de fêmeas, distribuídos segundo a estratificação etária, foram verificadas evoluções dos valores com aumentos significativos a partir de 6 meses de vida, seguidos por estabilização até o final do período de observação entre as fêmeas, e até 24 meses entre os machos. Nestes últimos, ocorreu um novo aumento significativo na faixa etária de 24 a 48 meses, sendo este seguido por estabilidade das taxas até 192 meses de vida. Registraram-se valores máximos de creatinina sérica nas fêmeas com idade entre 48 e 96 meses, e nos machos entre 96 e 192 meses de vida.

De forma semelhante, apesar do delineamento diferente que utilizaram para avaliar a influência do fator etário sobre as taxas de creatinina, nos trabalhos efetuados por Rose et al.

Tabela 1 – Valores médios e desvios padrão de uréia e creatinina obtidos no soro sanguíneo de equinos sadios da raça Mangalarga Paulista criados no estado de São Paulo, agrupadas de acordo com a idade e sexo. São Paulo – 2003

Idade (meses)	Número de animais		Uréia (mg/dl)		Creatinina (mg/dl)	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
0 - 3	4	12	21,25 ± 4,92 ^{f*}	26,00 ± 3,64 ^{ef}	1,15 ± 0,13 ^{fg}	1,11 ± 0,12 ^g
3 - 6	8	4	32,13 ± 5,30 ^{cde}	27,50 ± 3,00 ^{def}	1,41 ± 0,18 ^{ef}	1,25 ± 0,13 ^{fg}
6 - 12	9	10	37,22 ± 6,89 ^{abc}	35,70 ± 7,60 ^{abc}	1,53 ± 0,19 ^{de}	1,71 ± 0,29 ^{abcd}
12 - 24	15	11	35,40 ± 6,31 ^{abc}	33,36 ± 5,45 ^{bcd}	1,59 ± 0,28 ^{cde}	1,55 ± 0,22 ^{de}
24 - 48	14	19	37,57 ± 7,21 ^{abc}	35,05 ± 6,84 ^{abc}	1,86 ± 0,30 ^{abc}	1,67 ± 0,29 ^{bcd}
48 - 96	12	19	34,67 ± 5,65 ^{abc}	41,00 ± 8,26 ^a	1,93 ± 0,33 ^{ab}	1,82 ± 0,33 ^{abcd}
96 - 192	7	23	40,57 ± 6,55 ^{ab}	41,43 ± 8,89 ^a	1,97 ± 0,31 ^a	1,72 ± 0,29 ^{abcd}

* letras diferentes denotam diferença significativa ao nível de 5% na coluna

(1979); Bauer *et al.* (1984) e Edwards *et al.* (1990) foi detectada essa influência sobre a variabilidade dos teores desse componente com o evoluir da idade. Todavia, nestas pesquisas os valores máximos foram imediatos ao nascimento, decrescendo a seguir, para atingir níveis mínimos entre 1 e 4 semanas de vida dos potros; a partir de então, foram mantidas, e posteriormente evoluíram com certa elevação até um período de 2 a 12 meses de vida. Ao contrário do que se evidenciou no presente estudo, pois os valores foram mínimos no grupo etário com até 3 meses de idade, e seguiram com taxas estáveis e posterior ascensão, tendo seus valores máximos com idade superior a 48 meses.

Apesar de em nenhum trabalho da literatura ter avaliado a possível influência dos fatores sexuais, nesta pesquisa verificou-se que as taxas de creatinina de eqüinos da raça Mangalarga Paulista não sofreram variação sob essa influência. Este fato foi demonstrado nos confrontos entre valores médios de machos e de fêmeas, em cada faixa etária, através dos quais não foram verificadas diferenças significativas entre valores médios determinadas pelos fatores sexuais.

Referências

- BAUER, J. E.; HARVEY, J. W.; ASQUITH, R. L.; McNULTY, P. K.; KIVIPELTO, J. Clinical chemistry reference values of foals during the first year of life. *Eq. Vet. J.*, v. 16, n. 4, p. 361-63, 1984.
- BIRGEL, E. H.; BIRGEL Jr., E. H.; D'ANGELINO, J. L.; TAKAHIRA, R. K.; SILVA, M. M. Valores de valores padrões bioquímicos do soro sanguíneo de bovinos sadios da raça Jersey, criados no Estado de São Paulo. CONFERÊNCIA ANUAL DA SOCIEDADE PAULISTA DE MEDICINA VETERINÁRIA, 46., 1991, São Paulo. *Anais...*, 1991. p. 37.
- BRAUN, J. P.; BARDIES, J.; THOUVENOT, J. P.; BERNARD, P.; RICO, A. G. Serum gamma-glutamyltransferase in equids: Reference physiologic values. *Am. J. Vet. Res.*, v. 43, n. 2, p. 339-340, 1982.
- COLES, E. H. *Patologia clínica veterinária*. 3 ed. São Paulo: Manole, 1984.
- EDWARDS, D. J.; BROWNLOW, M. A.; HUTCHINS, P. R. Indices of renal function: reference values in normal horses. *Aust. Vet. J.*, v. 66, n. 2, p. 60-63, 1989.
- EDWARDS, D. J.; BROWNLOW, M. A.; HUTCHINS, P. R. Indices of renal function: values in eight normal foals from birth to 56 days. *Aust. Vet. J.*, v. 67, n. 6, p. 251-254, 1990.
- FERNANDES, W. R. *Alterações dos parâmetros do eletrocardiograma e da crase sanguínea em eqüinos das raças Árabe e Mangalarga, bem como de mestiços, submetidos à prova de enduro*. 1994. 73 p. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, 1994.
- FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, M. M. *Patologia clínica veterinária*. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil, 1978.
- HAGIWARA, M. K. Bioquímica Clínica. In: BIRGEL, E. H.; BENESI, F. J. *Patologia clínica veterinária*. São Paulo: Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 1982. p. 89-130.
- HERNANDEZ, J.; PEDROSO, C. Valores frecuentes de algunos indicadores hematológicos, bioquímicos y proteinograma del equino Quarter Horse. *Ciência Técn. Agr. Vet.*, v. 10, n. 2, p. 37-43, 1988.
- JENNINGS, F. W.; MULLIGAN, W. Levels of some chemical constituents in normal horse sera. *J. Comp. Path. Ther.*, v. 63, n. 4, p. 286-293, 1953.

Conclusões

Os constituintes bioquímicos avaliados sofreram variações influenciadas pelo fator etário, porém o mesmo não foi observado em relação ao fator sexual, e seus valores estão apresentados na Tabela 1.

Os teores séricos de uréia, influenciado por fatores etários, demonstraram aumentos significativos entre três e seis meses de vida dos eqüinos, seguidos por um período de estabilidade até 48 meses de idade, quando ocorreu tendência a aumento das suas taxas, revelando um valor máximo entre 96 e 192 meses de vida.

As taxas séricas de creatinina apresentaram variações determinadas pela evolução da idade e reveladas pelos aumentos significativos de seus valores a partir de três meses e até 12 meses de idade; a seguir, as suas taxas mantiveram-se com estabilidade observada entre 12 e 48 meses de vida, demonstrando novo aumento significativo entre 48 e 192 meses de idade, quando atingiu seu valor máximo.

- KITCHEN, H.; ROSSDALE, P. D. Metabolic profiles of newborn foals. *J. Rep. Fert.*, Supplement, v. 23, p. 705-707, 1975.
- KOMAREK, J. Biochemical reference values of the blood of foals and their significance in monitoring their health. *Veterinarstvi*, v. 36, n. 11, p. 502-504, 1986.
- LUMSDEN, J. H.; ROWE, R.; MULLEN, K. Hematology and biochemistry reference values for the light horse. *Can. J. Comp. Med.*, v. 44, n. 1, p. 32-42, 1980.
- LUTSGARTEN, J. A.; WENK, R. E. Simple, rapid, kinetic method for serum creatinine measurement. *Clin. Chem.*, v. 18, n. 11, p. 1419-1422, 1972.
- ROSE, R. J.; BACKHOUSE, W.; CHAN, W. Plasma biochemistry changes in thoroughbred foals during the first 4 weeks of life. *Journal of Reproduction and Fertility*, Supplement, v. 27, p. 601-605, 1979.
- RUMBAUGH, C. E.; ADAMSON, P. J. W. Automated serum chemical analysis in the foal. *J. A. V. M. A.*, v. 183, n. 7, p. 769-772, 1983.
- SAS INSTITUTE. *SAS user's guide: statistics*. Cary, SAS Institute, 1985.
- SATO, T.; ODA, K.; KUBO, M. Hematological and biochemical values of thoroughbred foals in the first six months of life. *Corn. Vet.*, v. 69, n. 1, p. 3-19, 1979.
- TALKE, H.; SCHUBERT, G. E. Enzymatische Harnstoffbestimmung in blut und serum im optischen test nach warburg. *Klin. Woch.*, v. 43, n. 174-175, 1965.
- TASKER, J. B. Fluid and electrolyte studies in the horse. I. Blood values in 100 normal horses. *Corn. Vet.*, v. 56, p. 67-76, 1965.
- TORRES, A. D. P.; JARDIM, W. R. *Criação de cavalos e outros eqüinos*. São Paulo: Nobel, 1985.
- TRIGO, F. T.; LARIOS, F. G.; HERNANDEZ, S.; BERRUECOS, J. M. Determinaciones bioquímicas del suero en eqüinos Cuarto de Milla, bovinos hembras Holstein y caninos Beagles en el valle del México. *Tecn. Pec. en Mex.*, v. 32, p. 81-85, 1977.
- XIMENES, L. A.; PINTORI, G.; CODA, S.; CUBEDDU, G. M.; PUDDU, Presearch into hemato-chemical values of Anglo-Arab- Sardinian mares. *La Clinica Veterinaria*, v. 107, p. 49-51, 1984.