

Leucograma de eqüinos hígidos submetidos a um protocolo hemodialítico

Leokogram in healthy horses submitted to a hemodialysis protocol

Juliana de Oliveira,* Maristela Silveira Palhares,** Marina dos Santos Thompson Nunan,*** Lourenço Magalhães Menecucci,**** Fabíola de Oliveira Paes Leme,***** Felipe Zandonadi Brandão*****

Resumo

Com o objetivo de realizar adequação da técnica de hemodiálise para a espécie eqüina, foram formados quatro grupos experimentais de seis animais cada, sendo os tratamentos: Grupo I: animais submetidos a cateterismo central unilateral e protocolo de sedação (controle); Grupo II: animais submetidos a cateterismo central unilateral com cateter duplo-lúmen e uma sessão de hemodiálise de seis horas; Grupo III: animais submetidos a cateterismo central unilateral com cateter duplo-lúmen e duas sessões de hemodiálise de seis horas; Grupo IV: animais submetidos a cateterismo central bilateral com cateter mono-lúmen e uma sessão de hemodiálise de seis horas. Empregou-se xilazina 10% (0,4 mg/kg) associada a acepromazina 2% (0,08 mg/kg) via intravenosa para sedação. Foram utilizados dois hemodialisadores em série, do tipo fibras ocas, e o fluxo sanguíneo foi de $319,18 \pm 97,41$ mL/minuto. A anticoagulação foi feita com heparina sódica em 100 UI/kg para *priming*, repetida na dose de $53,86 \pm 18,61$ UI/kg/hora. Dentre as respostas pesquisadas neste estudo, na avaliação hematológica não foram observadas alterações do leucograma (contagem global e diferencial dos leucócitos e avaliação da morfologia celular). Concluiu-se que a técnica de hemodiálise pode ser empregada na espécie eqüina, utilizando-se dialisadores de polissulfona, com tempo de seis horas em cada sessão de diálise, sem causar alterações hematológicas no leucograma.

Palavras-chave: eqüinos, hemodiálise, diálise, hematologia, leucograma.

Abstract

With the goal of promote hemodialysis technical adequacy for horses, four experimental groups with six animals was formed, and the following treatments was applied: Group I: horses submitted to unilateral central venous catheter and a sedation protocol (control group); Group II: horses submitted to unilateral central venous double lumen catheter and one session of six hours hemodialysis; Group III: horses submitted to unilateral central venous double lumen catheter and two sessions of six hours hemodialysis; Group IV: horses submitted to bilateral central venous mono lumen catheter and one in session of six hours hemodialysis. Xilazine 10% (0,1 ml/50 kg) associated with acepromazine 2% (0,1 ml/50 kg) was done by venous route for sedation. Two hollow fiber, low flux polysulfone of $1,8m^2$ was used in serie connexion. The mean blood flux was $319,18 \pm 97,41$ ml/min. Anticoagulation was performed with sodium heparin, 100 UI/kg for priming and at the dose of $53,86 \pm 18,61$ UI/kg/hr. For the evaluation performed in this study, in the blood analysis was not observed leukogram alterations (global and differential leukocytes counts and celular morphology evaluation). Was concluded that hemodialysis can be applied for horses by using polysulfone dialyzers in six hours dialysis session, without leading hematological alterations in leukogram.

Keywords: equine, hemodialysis, dialysis, hematology, leukogram.

Introdução

A hemodiálise é um recurso terapêutico capaz de realizar a depuração sangüínea de substâncias indesejáveis. Pesquisas já demonstraram a depuração de citocinas pró-inflamatórias por meio da diálise sangüínea em eqüinos (TNF, IL-1 e IL-6) (Veenman et al., 2002), gerando grande expectativa

em relação ao uso das terapias dialíticas em pacientes sépticos e endotoxêmicos. Nos eqüinos, muitas enfermidades têm origem infecciosa ou levam a sepse. Dentre estas doenças, as que cursam com a síndrome do abdômen agudo são particularmente comuns na rotina de atendimento clínico, e estão invariavelmente associadas a septicemia ou endotoxemia e, comumente, óbito. Sob este aspecto, a

* Professor adjunto – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Maringá, bolsista do CNPq durante doutoramento em Ciência Animal – EV – UFMG. juliana.deoliveira@yahoo.com.br

** Professor associado – Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Escola de Veterinária – UFMG.

*** Acadêmica do curso de Mestrado em Medicina Veterinária – EV – UFMG.

**** Acadêmico do curso de Medicina Veterinária – EV – UFMG.

***** Professor adjunto – Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias – EV – UFMG.

***** Professor adjunto – Departamento de Patologia e Clínica da Faculdade de Veterinária – UFF.

aplicação da hemodiálise passa a ser um importante recurso no tratamento de eqüinos com síndrome cólica, dentre outras enfermidades (Veenman et al., 2002; Roy, 2004).

O objetivo deste trabalho é realizar avaliação das alterações hematológicas da espécie eqüina sob diálise, com o propósito da adequação da técnica de hemodiálise difusional para ser empregada na espécie eqüina.

Material e métodos

Este trabalho experimental foi realizado nas instalações do Hospital Veterinário, na Clínica Médica de Eqüinos e Laboratório de Patologia Clínica da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, localizada no município de Belo Horizonte. O período experimental compreendeu o intervalo dos meses de abril a setembro de 2006.

Previamente à aquisição e transporte, os animais foram submetidos à sorologia para anemia infecciosa eqüina, cujos resultados não apontaram indivíduos positivos. Foram realizados exames clínico e hematológico (hemograma e pesquisa de hemoparasitas). Todos os animais receberam tratamento endo e ectoparasiticida. As fêmeas foram avaliadas quanto à função reprodutiva por meio da palpação transretal, sendo diagnosticado quatro animais gestantes, em períodos gestacionais que variaram entre o terceiro e quinto mês de gestação.

O manejo nutricional utilizado durante todo o período experimental consistiu de fornecimento diário de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) picado *ad libitum*, associado a 4 kg/animal de feno de Tifton (*Cynodon* sp.). Além destes, foi oferecida ração comercial¹ para eqüinos adultos, uma vez ao dia, na quantidade de 1kg/animal, sal mineral² na quantidade de 100 g/animal, e água *ad libitum*. Os primeiros 90 dias foram considerados período de adaptação, no qual as éguas foram acompanhadas diariamente, e somente aquelas consideradas clinicamente sadias foram empregadas neste estudo.

Os animais foram, inicialmente, separados de acordo com o peso, escore corporal e estado reprodutivo (gestante ou não-gestante). Em seguida, foram sorteados aleatoriamente para formação de quatro grupos experimentais de seis animais cada. As éguas do grupo I (controle) foram reutilizadas nos grupos II e IV, obedecendo a um intervalo mínimo de 21 dias. Os animais utilizados no grupo III foram os mesmos do grupo II, após 48 horas. Os tratamentos experimentais estão descritos na Tabela 1.

Para a contenção física dos animais foi utilizado cabresto e tronco de contenção para eqüinos. A contenção química foi efetuada pelo uso intravenoso de xilazina 10%³ na dose de 0,4 mg/kg de peso corporal, associada a acepromazina 2%,⁴ na dose de 0,008 mg/kg de peso corporal. O procedimento de sedação precedeu o cateterismo em todos os grupos, e em alguns animais dos grupos II, III e IV houve a necessidade de repetição do protocolo sedativo após a terceira hora de diálise.

Em todos os grupos o cateterismo foi realizado após a sedação dos animais, e foi precedido de tricotomia ampla do sítio de punção, seguida pela anti-sepsia com solução de polivinilpirrolidona⁵ e álcool 70°. Todos os cateteres foram inseridos na veia jugular externa, no terço médio do pescoço, unilateralmente nos animais dos grupos I, II e III e bilateralmente nos animais do grupo IV. Após a introdução, a fixação externa do cateter foi realizada por meio de sutura na pele. Para o cateterismo dos animais do grupo I foi utilizado cateter de teflon⁶ de uso periférico, para acesso vascular temporário, mono-lúmen tamanho 14 G e 4,8cm de comprimento.

Para o cateterismo dos animais dos grupos II e III foram empregados cateteres de silicone⁷ de utilização central, para acesso vascular permanente, do tipo duplo-lúmen coaxial tamanho 13 Fr e 30 cm. Em função do diâmetro, estes cateteres foram inseridos após pequena ressecção da pele com auxílio de bisturi.

O cateterismo dos animais do grupo IV foi realizado por meio de punção direta com o cateter sendo, porém, necessária pequena ressecção prévia da pele em função do diâmetro e material do cateter. Neste grupo foram empregados cateteres de teflon⁹ de uso periférico, para acesso vascular temporário, do tipo mono-lúmen tamanhos 10G e 7,6cm para o acesso de saída de sangue, e 12G e 7,6cm para o retorno venoso.

Tabela 1: Grupos experimentais

Grupos experimentais	
Grupo I	Animais sadios submetidos a cateterismo central unilateral e protocolo de sedação (grupo controle).
Grupo II	Animais sadios submetidos a cateterismo central unilateral e uma sessão de hemodiálise clássica de seis horas de duração (uma sessão – duplo-lúmen).
Grupo III	Animais sadios submetidos a cateterismo central unilateral e duas sessões de hemodiálise clássica de seis horas de duração e intervalo interdialítico de 48 horas (duas sessões – duplo-lúmen).
Grupo IV	Animais sadios submetidos a cateterismo central bilateral e uma sessão de hemodiálise clássica de seis horas de duração (uma sessão – mono-lúmen).

Nos animais dos grupos II, III e IV, além do protocolo para tranquilização optou-se pela realização de anestesia local no sítio de colocação do cateter, pela necessidade prévia da incisão da pele. O cateterismo foi mantido apenas o tempo requerido para realização do procedimento de hemodiálise.

A hemodiálise foi realizada em todos os animais dos grupos II, III e IV. A sessão de diálise foi iniciada 30 minutos após o procedimento de sedação, e teve duração de seis horas. O volume médio do fluxo sanguíneo foi de 319,18 ± 97,41 mL/minuto, acompanhado por fluxo de dialisato de 500 mL/

¹ Equitage 15P – Guabi Nutrição Animal – Brasil.

² Guabiphos Centauro 80 – Guabi Nutrição Animal – Brasil.

³ Sedomin®, König, Brasil.

⁴ Acepram 1,0%®, Univet, Brasil.

⁵ Povidine®, Riodeine, Brasil.

⁶ Angiocath – BD, BD do Brasil.

⁷ Joline GmbH & Co., Euromed Cateteres, Lagoa Santa.

minuto. A máquina de hemodiálise utilizada foi uma proporcionadora individual, modelo 2008 – C,⁸ acoplada a unidade portátil de tratamento de água, modelo WTU 100.⁸

Para a formação do dialisato utilizaram-se as soluções concentradas padrões específicas para hemodiálise¹⁴ ácida e básica (bicarbonato). A composição de cada solução está descrita na Tabela 2.

O hemodialisador⁹ utilizado para todas as hemodiálises foi do tipo fibras ocas, de baixo fluxo, com membrana sintética de polissulfona e superfície de troca de 1,8m². Utilizaram-se linhas de sangue de tamanho adulto,⁸ com volume de preenchimento de 70 mL cada. Para cada diálise foram empregados dois hemodialisadores dispostos em série.

Para anticoagulação do circuito extracorpóreo empregou-se heparina sódica¹⁰ na dose de 100 UI/kg de peso corporal, para o procedimento de *priming* no início da diálise. A heparina foi repetida na dose de 1,33 ± 0,64 mL/kg, a intervalos de 60 minutos, sendo estas aplicações interrompidas uma hora antes do término de cada hemodiálise. Após o término de cada sessão, todos os animais receberam uma dose de sulfato de protamina¹¹ por via venosa, equivalente em mililitros à última dose de heparina sódica utilizada.

Os animais permaneceram em posição ortostática durante às seis horas de hemodiálise, e dentre as respostas obtidas foram avaliadas a contagem global e diferencial leucocitárias e morfologia celulares, sendo os dados anotados em fichas específicas.

Tabela 2: Composição básica das soluções concentradas para hemodiálise

Composição química	Solução ácida	Solução base
Sódio (mEq/l)	138,0	138
Potássio (mEq/l)	3,5	-
Cálcio (mg/dl)	14	-
Cloretos (mEq/l)	109,5	-
Magnésio (mg/dl)	1,8	-
Bicarbonato (mEq/l)	-	32,2
pH	6,8 – 7,2	6,8 – 7,2
Condutividade	12,2 – 14,4	12,2 – 14,4

Fonte: Fresenius Medical Care

Amostras de sangue foram coletadas (Tabela 3) em frasco contendo EDTA (sal dissódico do ácido etilenodiaminotetraacético) para a realização do leucograma, sendo o esfregaço sanguíneo realizado no momento da coleta. Para este esfregaço empregou-se posteriormente a coloração de May-Grünwald Giemsa (MGG), com o objetivo de se verificar a morfologia celular e realizar a contagem diferencial de leucócitos. Todos os leucogramas foram processados eletronicamente¹² ao final de cada sessão de hemodiálise.

⁸ Fresenius Medical Care.

⁹ Fresenius Polysulfone® Capillary Dialysers – Hemoflow F8 – Series Low-Flux - Fresenius Medical Care.

¹⁰ Heparin- Cristalia Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.

¹¹ Sulfato de protamina – ICN.

¹² Abacus Junior Vet – Hematology Analyser, Diatron.

O procedimento de coleta de sangue nos animais do grupo I foi feito por meio de punção direta da veia jugular externa, utilizando-se agulha de punção¹³ para tubo a vácuo. Nos indivíduos dos grupos II, III e IV o ponto de eleição para coleta de sangue foi a linha de hemodiálise, por esta possuir um dispositivo específico para este fim.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso. O modelo constituiu-se de parcelas subdivididas (quatro grupos nas parcelas, e o tempo de coleta de amostras e interações nas subparcelas, com seis repetições).

A análise de variância foi utilizada (PROC GLM), considerando-se a ocorrência dos erros (a) e (b), referentes à parcela e subparcela, respectivamente. O teste estatístico utilizado para a comparação das médias obtidas foi o teste de Student Newman Keuls (SNK), com nível de significância de 95% (p<0,05).

Tabela 3: Identificação dos tempos de coleta para amostras sanguíneas

Identificação da amostra	Tempo da coleta
Amostra zero (A0)	Antes da sedação (amostra controle)
Amostra 1 (A1)	30 minutos após o início da diálise
Amostra 2 (A2)	60 minutos após o início da diálise
Amostra 3 (A3)	120 minutos após o início da diálise
Amostra 4 (A4)	180 minutos após o início da diálise
Amostra 5 (A5)	240 minutos após o início da diálise
Amostra 6 (A6)	15 minutos após o término da diálise (375 minutos)
Amostra 7 (A7)	24 horas após o término da diálise

Resultados e discussão

O acompanhamento hematológico de indivíduos submetidos a hemodiálise tem grande importância, visto que algumas complicações estão relacionadas com as reações de hipersensibilidade ao equipamento de diálise. A avaliação da contagem global de leucócitos e sua contagem diferencial são observações fundamentais para detecção de reações inflamatórias e de incompatibilidade sanguínea (Bregman et al., 2003).

Na avaliação do leucograma (Tabelas 4 e 5), a contagem total de leucócitos apresentou resposta uniforme somente no grupo I. Para os demais grupos as variações observadas foram maiores. De modo geral, nas duas primeiras horas assinalou-se queda na contagem leucocitária, seguida de elevação nas amostras seguintes.

Apesar das diferenças apontadas pela análise estatística, em nenhum momento foi observada leucopenia ou leucocitose, inclusive no grupo controle, tomando-se como valores referenciais os descritos por Jain (1993).

À medida que a flutuação das respostas foi observada também no grupo I, atribui-se a estes resultados o efeito do protocolo sedativo sobre a hemodinâmica, como comentado por Muir et al. (1979) e Dyke (1993). Estes autores sugerem que as alterações hematológicas causadas pelo uso de acepromazina e/ou xilazina, são consequência da vasodilatação esplênica e seqüestro do sangue.

¹³ Vacuette do Brasil.

Na contagem diferencial, os valores obtidos para linfócitos, apesar das flutuações encontradas, situam-se dentro dos valores de referência para eqüinos, não havendo linfopenia ou linfocitose. Além disso, os achados do esfregaço sangüíneo nos animais de todos os grupos não acusaram alterações morfológicas nestas células, o que sustenta as citações de Fishbane e Paganini (2003), que a hemodiálise não leva a alterações leucocitárias, a não ser que haja algum foco de infecção preexistente.

Na avaliação dos neutrófilos bastonetes observaram-se em todos os grupos valores absolutos moderadamente elevados em grande parte das amostras. Várias diferenças ($p < 0,05$) foram assinaladas, ocorrendo diminuição da contagem destas células nas primeiras horas de observação. À exceção do grupo I, onde as amostras 0, 1, 4 e 5 apresentaram valores elevados, sendo as duas primeiras diferentes ($p < 0,05$) das demais. A contagem elevada destas células na amostra controle indicou alteração inespecífica pré-experimento.

Para as análises obtidas pela contagem de neutrófilos segmentados observou-se o mesmo padrão de resposta obtido nas contagens leucocitárias anteriores, indicando a predominância dos efeitos da acepromazina e xilazina sobre a dinâmica do sangue (Muir, 1979; Dyke, 1993) sem, entretanto, serem observados neutropenia ou neutrofilia. Estes resultados indicam que o procedimento dialítico não causou alterações celulares nos eqüinos, sendo as únicas variações observadas resultantes da administração de tranqüilizantes. As observações realizadas para a contagem absoluta de eosinófilos e basófilos não demonstraram quaisquer

alterações dignas de nota nos seus valores, apesar de serem assinaladas diferenças entre amostras no mesmo grupo.

Estas contagens revelaram valores dentro dos limites de referência na espécie eqüina, estando de acordo com as respostas descritas anteriormente.

À revelia destas observações, a contagem absoluta de monócitos encontrou-se elevada em todos os grupos, para a maioria dos tempos analisados.

No caso dos monócitos, embora tenham sido assinaladas diferenças entre amostras, as diferenças entre os grupos foram mínimas. Os grupos diferiram entre si somente na amostra 7, onde o grupo I apresentou menor valor ($p < 0,05$) quando comparado aos demais.

Segundo Meyer et al. (1995) os monócitos estão envolvidos na defesa do organismo contra microrganismos e no processamento de antígenos para apresentação aos linfócitos. Sendo assim, a maior causa de monocitose está associada a distúrbios inflamatórios. É interessante notar que, em todos os grupos, a monocitose foi observada já na amostra controle, não havendo exacerbação desta resposta após o procedimento de diálise. Os resultados obtidos neste parâmetro, possivelmente não estão correlacionados à realização de hemodiálise, nem tampouco à manipulação dos animais para coleta de amostras, sendo, portanto, considerados de pouco valor diagnóstico para esta pesquisa.

Em relação a avaliação microscópica, nenhuma alteração celular foi observada durante este estudo.

Tabela 4: Avaliação do leucograma (leucócitos totais e contagem diferencial de linfócitos em valores absolutos) em eqüinos hípidos submetidos à hemodiálise (média \pm desvio-padrão)

Grupos Tempos**	GI	GII	GIII	GIV
Leucócitos Totais ($\times 10^3/\mu\text{L}$)				
Amostra 0	10,12 \pm 1,65 ^{ab}	10,62 \pm 1,40 ^{ACab}	11,35 \pm 1,07 ^{Aa}	9,51 \pm 1,35 ^{ABb}
Amostra 1	8,81 \pm 1,13 ^a	7,08 \pm 2,27 ^{Bb}	8,02 \pm 0,62 ^{Bab}	7,54 \pm 1,17 ^{Bab}
Amostra 2	8,76 \pm 0,87	8,33 \pm 2,04 ^B	9,12 \pm 1,45 ^{BC}	8,35 \pm 1,53 ^{AB}
Amostra 3	9,45 \pm 1,28	9,95 \pm 1,88 ^A	9,84 \pm 1,83 ^{CE}	9,93 \pm 2,07 ^D
Amostra 4	9,99 \pm 2,70 ^a	11,50 \pm 2,41 ^{Cb}	10,35 \pm 1,13 ^{ACab}	11,10 \pm 2,45 ^{CDab}
Amostra 5	9,78 \pm 3,23	10,44 \pm 2,07 ^{AC}	10,03 \pm 1,41 ^{AC}	11,37 \pm 1,86 ^{CD}
Amostra 6	9,33 \pm 2,81 ^a	11,24 \pm 1,91 ^{ACb}	11,25 \pm 3,10 ^{AEb}	12,39 \pm 2,28 ^{Cb}
Amostra 7	9,92 \pm 1,72 ^a	10,89 \pm 1,94 ^{ACa}	12,90 \pm 3,07 ^{Db}	10,86 \pm 1,31 ^{Da}
Linfócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)				
Amostra 0	2,75 \pm 1,36 ^{Aa}	3,83 \pm 1,27 ^{Ab}	2,74 \pm 0,58 ^{ABCa}	3,27 \pm 0,74 ^{Aab}
Amostra 1	2,02 \pm 1,15 ^{AB}	2,94 \pm 1,13 ^B	2,10 \pm 0,48 ^A	2,07 \pm 0,74 ^B
Amostra 2	2,04 \pm 1,06 ^{ABa}	3,52 \pm 1,46 ^{ABb}	2,53 \pm 0,97 ^{ABab}	2,79 \pm 0,89 ^{ABab}
Amostra 3	2,43 \pm 0,93 ^{ABa}	3,41 \pm 1,72 ^{ABb}	2,63 \pm 1,23 ^{ABab}	2,76 \pm 0,85 ^{ABab}
Amostra 4	2,13 \pm 1,22 ^{ABa}	3,58 \pm 2,30 ^{Ab}	2,73 \pm 1,17 ^{Bab}	2,70 \pm 0,63 ^{ABa}
Amostra 5	2,17 \pm 1,77 ^{AB}	2,77 \pm 1,48 ^B	2,24 \pm 1,10 ^{AB}	2,66 \pm 0,36 ^{AB}
Amostra 6	1,78 \pm 0,73 ^{Ba}	3,12 \pm 1,41 ^{ABb}	3,15 \pm 1,86 ^{BCb}	2,80 \pm 0,60 ^{ABb}
Amostra 7	2,55 \pm 1,26 ^{ABac}	3,57 \pm 1,69 ^{Ab}	3,49 \pm 1,68 ^{Cb}	3,29 \pm 1,25 ^{ABc}

Médias seguidas por letras maiúsculas na mesma coluna, e minúsculas na mesma linha diferem ($P < 0,05$). **Amostra 0: antes do início da hemodiálise (controle); Amostra 1: 30 minutos após o início da diálise; Amostra 2: 60 minutos após o início da diálise; Amostra 3: 120 minutos após o início da diálise; Amostra 4: 210 minutos após o início da diálise; Amostra 5: 300 minutos após o início da diálise; Amostra 6: 15 minutos após o término da diálise = 375 minutos; Amostra 7: 24 horas após a hemodiálise. Valores de referência segundo Jain (1995).

Tabela 5: Avaliação do leucograma (neutrófilos bastonetes, segmentados e monócitos em valores absolutos) em equinos hípidos submetidos à hemodiálise (média ± desvio padrão)

Grupos Tempos**	GI	GII	GIII	GIV
Neutrófilos Bastonetes ($\times 10^3/\mu\text{L}$)				
Amostra 0	0,42 ± 0,23 ^{Aa}	0,13 ± 0,27 ^b	0,25 ± 0,29 ^{Ab}	0,16 ± 0,12 ^{ACb}
Amostra 1	0,28 ± 0,19 ^{ABa}	0,11 ± 0,24 ^b	0,12 ± 0,20 ^{ABb}	0,11 ± 0,12 ^{ACb}
Amostra 2	0,16 ± 0,19 ^{BC}	0,17 ± 0,39	0,09 ± 0,19 ^{BC}	0,04 ± 0,06 ^A
Amostra 3	0,13 ± 0,11 ^C	0,15 ± 0,21	0,12 ± 0,13 ^{AB}	0,16 ± 0,12 ^{AB}
Amostra 4	0,23 ± 0,12 ^{BCa}	0,22 ± 0,26 ^a	0,10 ± 0,14 ^{BCab}	0,30 ± 0,07 ^{Ab}
Amostra 5	0,19 ± 0,13 ^{BC}	0,19 ± 0,26	0,20 ± 0,24 ^{AC}	0,19 ± 0,17 ^{BC}
Amostra 6	0,15 ± 0,07 ^{BC}	0,17 ± 0,15	0,09 ± 0,19 ^{BC}	0,05 ± 0,12 ^{AC}
Amostra 7	0,18 ± 0,17 ^{BCa}	0,18 ± 0,39 ^a	0,00 ± 0,00 ^{Bb}	0,02 ± 0,04 ^{Ab}
Neutrófilos Segmentados ($\times 10^3/\mu\text{L}$)				
Amostra 0	5,45 ± 0,96 ^{ABab}	4,70 ± 0,80 ^{ADac}	6,30 ± 1,33 ^{ACb}	4,30 ± 1,19 ^{Ac}
Amostra 1	4,82 ± 0,60 ^{Aa}	3,51 ± 0,55 ^{Cb}	4,51 ± 0,88 ^{Ba}	3,98 ± 1,34 ^{Aab}
Amostra 2	5,05 ± 0,74 ^{ABa}	3,78 ± 0,80 ^{ACb}	4,97 ± 0,69 ^{Bda}	4,45 ± 1,44 ^{Aab}
Amostra 3	5,17 ± 9,06 ^{AB}	4,71 ± 1,03 ^{AD}	5,35 ± 0,91 ^{AB}	5,50 ± 1,90 ^C
Amostra 4	5,89 ± 1,67 ^B	5,90 ± 1,21 ^{BE}	5,78 ± 0,88 ^{AD}	6,50 ± 1,82 ^C
Amostra 5	5,74 ± 1,54 ^{AB}	5,56 ± 1,32 ^{DE}	6,03 ± 1,09 ^A	6,75 ± 1,45 ^C
Amostra 6	5,55 ± 1,53 ^{ABa}	5,84 ± 0,78 ^{BEa}	6,24 ± 1,28 ^{Aa}	7,64 ± 1,65 ^{Bb}
Amostra 7	5,60 ± 0,86 ^{ABab}	5,94 ± 0,94 ^{BEab}	7,28 ± 1,87 ^{Ca}	5,67 ± 0,57 ^{Cb}
Monócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)				
Amostra 0	1,09 ± 0,30	1,33 ± 0,42 ^{AB}	1,41 ± 0,74 ^A	1,25 ± 0,13 ^{AB}
Amostra 1	1,20 ± 0,29	1,05 ± 0,27 ^A	0,99 ± 0,47 ^B	1,06 ± 0,24 ^A
Amostra 2	1,14 ± 0,21	1,08 ± 0,24 ^A	1,10 ± 0,32 ^{AB}	1,00 ± 0,31 ^A
Amostra 3	1,25 ± 0,22	1,20 ± 0,27 ^{AC}	1,29 ± 0,26 ^{AB}	1,13 ± 0,48 ^{Ac}
Amostra 4	1,23 ± 0,41	1,43 ± 0,39 ^{BC}	1,46 ± 0,41 ^A	1,44 ± 0,52 ^{BC}
Amostra 5	1,23 ± 0,55	1,44 ± 0,38 ^{BC}	1,10 ± 0,25 ^{AB}	1,45 ± 0,34 ^{BC}
Amostra 6	1,42 ± 0,58	1,58 ± 0,51 ^B	1,31 ± 0,39 ^{AB}	1,53 ± 0,32 ^B
Amostra 7	1,11 ± 0,18 ^a	1,21 ± 0,52 ^{ACac}	1,19 ± 0,53 ^{Cb}	1,50 ± 0,39 ^{Bc}

Médias seguidas por letras maiúsculas na mesma coluna, e minúsculas na mesma linha diferem ($P < 0,05$). **Amostra 0: antes do início da hemodiálise (controle); Amostra 1: 30 minutos após o início da diálise; Amostra 2: 60 minutos após o início da diálise; Amostra 3: 120 minutos após o início da diálise; Amostra 4: 210 minutos após o início da diálise; Amostra 5: 300 minutos após o início da diálise; Amostra 6: 15 minutos após o término da diálise = 375 minutos; Amostra 7: 24 horas após a hemodiálise. Valores de referência segundo Jain (1995).

Conclusões

Com base nos resultados apresentados neste estudo, conclui-se que a hemodiálise não causa alterações no leucograma de equinos.

Referências

- BREGMAN, H.; DAUGIRDAS, J. T.; ING, T. S. Complicações durante a hemodiálise. In: DAUGIRDAS, J. T.; BLAKE, P. G.; ING, T. S. *Manual de diálise*. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. p. 15-47.
- DYKE, T.M. Sedatives, tranquilizers, and stimulants. *Vet. Clin. North Am.: Equine Practice*, v. 9, n. 3, p. 621-634, 1993.
- FISHBANE, S.; PAGANINI, E. Anormalidades hematológicas. In: DAUGIRDAS, J. T.; BLAKE, P. G. ING, T. S. *Manual de diálise*. Rio de Janeiro: Medsi, 2003. p. 491-508.
- JAIN, N. C. *Essentials of Veterinary Hematology*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1993, 417 p.

Agradecimentos

Fresenius Medical Care e Euromed Cateteres.

- MUIR, W. W.; et al. Hemodynamic and respiratory effects of a xilazine-acetylpromazine drug combination in horses. *Am. J. Vet. Res.*, v. 40, n. 11, p. 1518-1522, 1979.
- MEYER, D. J.; COLES, E. H.; RICH, L. J. *Medicina de Laboratório Veterinária: Interpretação e diagnóstico*. São Paulo: Roca, 1995. 308 p.
- ROY, M. F. Sepsis in adults and foals. *Vet. Clin. – Equine Pract.*, v. 20, p. 41-61, 2004.
- VEENMAN, J.N.; et al. High volume continuous venovenous haemofiltration (HV-CVVH) in an equine endotoxaemic shock model. *Eq. Vet. J.*, v. 34, n. 5, p. 516-522, 2002.