

AVALIAÇÃO HEMATOLÓGICA DE EQUINOS HÍGIDOS SUBMETIDOS À HEMODIÁLISE: ERITROGRAMA

OLIVEIRA, J.^{1*}; PALHARES, M. S.²; SAMPAIO, M.T.³.; MELO, U.P.⁴.; SILVA, L.T.³.; SILVA FILHO, J.M.².

RESUMO

A fim de se realizar adequação da técnica de hemodiálise para eqüinos, foram formados quatro grupos experimentais de seis animais cada, sendo os tratamentos: Grupo I: animais submetidos a cateterismo central unilateral e protocolo de sedação (grupo 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, baixo fluxo, membrana de polissulfona e área de 1,8m². O fluxo sanguíneo médio foi de 319,18 ± 97,41 ml/minuto. A anticoagulação foi feita com heparina sódica em 100 UI/kg para *priming*, repetida na dose de 53,86 ± 18,61 UI/kg/hora. Dentre as respostas pesquisadas neste estudo, na avaliação hematológica observou-se diminuição nos valores de eritrócitos e índices hematimétricos, sendo estes achados condizentes com o emprego de um circuito extracorpóreo. Concluiu-se que a técnica de hemodiálise pode ser empregada na espécie eqüina, utilizando-se dialisadores de alta eficiência, com tempo de seis horas em cada sessão de diálise.

PALAVRAS-CHAVE: eqüinos, hemodiálise, diálise, hematologia, eritrograma.

INTRODUÇÃO

Na espécie eqüina há poucos relatos de estudos com a técnica de hemodiálise (Vivrette et al., 1993; Ferreira et al., 2002; Guimarães et al., 2002). Entretanto, pesquisas já demonstraram a depuração de citocinas pró-inflamatórias por meio da diálise sanguínea 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 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).

MATERIAL E MÉTODOS

¹ Professor adjunto – Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Maringá. Bolsista CNPq durante doutoramento em Ciência Animal – EV – UFMG; juliana.deoliveira@yahoo.com.br

² Professor associado – Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinárias, Escola de Veterinária UFMG.

³ Acadêmico de Medicina veterinária – EV - UFMG

⁴ Acadêmico do Curso de Mestrado em Medicina Veterinária – EV - UFMG

Foram utilizados doze eqüinos adultos clinicamente sadios, fêmeas, sem raça definida, com peso médio de $248,46 \pm 38,93$ kg (171 a 310 kg), sorteados aleatoriamente em quatro grupos experimentais de seis animais cada, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos 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).

Foram realizadas contenção física (cabresto e tronco de contenção para eqüinos) e química (xilazina 10%⁵ na dose de 0,4 mg/kg de peso corporal, associada a acepromazina 2%⁶, na dose de 0,008 mg/kg de peso corporal, intravenosas). O procedimento de sedação precedeu o cateterismo em todos os grupos, sendo repetido após a terceira hora de diálise. A hemodiálise foi realizada em todos os animais dos grupos II, III e IV, sendo iniciada 30 minutos após o procedimento de sedação, e com duração de seis horas em todos os grupos. O volume do fluxo sanguíneo atingido foi de $319,18 \pm 97,41$ ml/minuto, acompanhado por fluxo de dialisato de 500 ml/minuto. A máquina de hemodiálise utilizada foi uma proporcionadora individual, modelo 2008 – C⁷, acoplada a uma unidade portátil de tratamento de água, modelo WTU 100²⁰. Para a formação do dialisato utilizaram-se as soluções concentradas padrões específicas para hemodiálise²⁰ ácida e alcalina. Os hemodialisadores⁸ utilizados foram do tipo fibras ocas, de baixo fluxo, com membrana sintética de polissulfona e superfície de troca de $1,8\text{m}^2$, conectados em série. Utilizaram-se linhas de sangue de tamanho adulto¹¹, com volume de preenchimento de 70 ml cada, sendo apenas o “set” venoso portador de “cata-bolhas”. Para anticoagulação empregou-se heparina sódica⁹ na dose de 100 UI/kg de peso corporal, para o procedimento de “priming”. A heparina foi repetida na dose de $1,33 \pm 0,64$ ml/kg, a intervalos de 60 minutos, sendo estas aplicações interrompidas uma hora antes do término de cada hemodiálise.

Amostras de sangue foram coletadas em frascos a vácuo contendo EDTA (sal dissódico do ácido etileno diamino tetra-acético), sendo o esfregaço sanguíneo realizado no momento da coleta, e posteriormente corado com May-GrünwaldGiemsa, para

⁵ Sedomin[®], König, Brasil.

⁶ Acepram 1,0%[®], Univet, Brasil.

⁷ Fresenius Medical Care

⁸ Fresenius Polysulfone[®] Capillary Dialysers – Hemoflow F8 – Series Low-Flux - Fresenius Medical Care

⁹ Heparin - Cristalia Produtos Químicos Farmacêuticos Ltda.

verificação da morfologia celular. Todos os exames foram processados eletronicamente¹⁰ ao final de cada sessão de hemodiálise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acompanhamento hematológico de indivíduos em hemodiálise é importante, já que a passagem do sangue por um circuito extracorpóreo pode ocasionar diversas alterações sanguíneas. A avaliação hematológica deste estudo descreve os dados do eritrograma (eritrócitos, hematócrito, RDW, VCM, hemoglobina, CHCM e CHM) (Tab. 2).

Tabela 2 – Avaliação do eritrograma em eqüinos hígdos submetidos à hemodiálise (média ± desvio padrão).

Grupos* Tempos**	GI	GII	GIII	GIV
Eritrócitos (10⁶/ml)				
Amostra 0	7,24 ± 1,12 ^{Aac}	8,05 ± 0,75 ^{Ab}	6,70 ± 1,33 ^{Aa}	7,37 ± 0,95 ^{Ac}
Amostra 1	6,15 ± 0,92 ^{Ba}	6,26 ± 0,86 ^{BCa}	5,34 ± 1,60 ^{Bb}	5,86 ± 0,57 ^{Bab}
Amostra 2	6,32 ± 1,05 ^{Ba}	5,94 ± 0,71 ^{Ba}	5,19 ± 0,55 ^{Bb}	5,80 ± 0,59 ^{Ba}
Amostra 3	6,43 ± 1,06 ^{Ba}	6,18 ± 0,74 ^{BDab}	5,14 ± 1,28 ^{BCb}	5,95 ± 0,70 ^{Ba}
Amostra 4	6,49 ± 0,93 ^{Ba}	6,30 ± 0,65 ^{BDa}	4,87 ± 1,59 ^{BCb}	6,11 ± 0,36 ^{Ba}
Amostra 5	6,44 ± 1,08 ^{Ba}	6,68 ± 0,61 ^{CDa}	4,71 ± 1,78 ^{BCc}	6,32 ± 0,58 ^{Ba}
Amostra 6	6,59 ± 1,23 ^{Ba}	5,77 ± 0,43 ^{Bb}	4,57 ± 1,62 ^{Cc}	5,85 ± 0,74 ^{Ba}
Amostra 7	6,60 ± 0,79 ^{Ba}	6,91 ± 1,40 ^{Cb}	6,39 ± 0,66 ^{Aab}	6,25 ± 1,00 ^{Ba}
Hematócrito (%)				
Amostra 0	31,28 ± 4,52 ^{Aa}	31,68 ± 1,28 ^{Aa}	26,32 ± 5,10 ^{Ab}	30,42 ± 4,04 ^{Aa}
Amostra 1	26,30 ± 3,37 ^{Ba}	24,45 ± 2,84 ^{Ba}	21,47 ± 6,30 ^{Bb}	24,53 ± 3,30 ^{Ba}
Amostra 2	26,81 ± 3,51 ^{Ba}	23,32 ± 2,15 ^{Bb}	20,89 ± 5,93 ^{BCc}	24,28 ± 3,23 ^{Bb}
Amostra 3	27,20 ± 3,35 ^{Ba}	24,25 ± 2,32 ^{BDb}	20,85 ± 4,88 ^{BCc}	24,80 ± 3,35 ^{Bb}
Amostra 4	27,55 ± 3,35 ^{Ba}	25,05 ± 2,38 ^{BCb}	19,86 ± 6,18 ^{BCc}	25,92 ± 2,59 ^{Bab}
Amostra 5	27,41 ± 3,80 ^{Ba}	26,47 ± 1,66 ^{CDb}	19,39 ± 6,97 ^{BCc}	26,10 ± 3,75 ^{Bab}
Amostra 6	28,23 ± 4,98 ^{Ba}	23,23 ± 1,52 ^{Bb}	18,90 ± 6,35 ^{Cc}	25,53 ± 3,88 ^{Bd}
Amostra 7	28,10 ± 2,96 ^{Ba}	27,02 ± 5,43 ^{Cab}	24,85 ± 3,20 ^{Ab}	26,38 ± 6,05 ^{Bab}
Índice de anisocitose (RDW) (%)				
Amostra 0	19,08 ± 0,85 ^a	20,22 ± 0,54 ^{Ab}	20,13 ± 0,41 ^{Bb}	19,45 ± 0,85 ^{Aa}
Amostra 1	19,03 ± 0,81 ^a	20,00 ± 0,65 ^{ABb}	20,00 ± 0,56 ^{ABb}	19,35 ± 0,83 ^{Aa}
Amostra 2	19,03 ± 0,68 ^a	19,93 ± 0,60 ^{ABb}	19,72 ± 0,51 ^{Bb}	19,43 ± 1,01 ^{Ac}
Amostra 3	18,93 ± 0,80 ^a	19,80 ± 0,47 ^{Bb}	19,95 ± 0,43 ^{ABb}	19,22 ± 1,04 ^{Aa}
Amostra 4	19,12 ± 0,95 ^a	20,01 ± 0,31 ^{ABb}	19,84 ± 0,49 ^{ABb}	19,38 ± 0,92 ^{Aa}
Amostra 5	19,00 ± 0,83 ^a	19,97 ± 0,59 ^{ABb}	20,06 ± 0,41 ^{Ab}	19,34 ± 0,95 ^{Aa}
Amostra 6	19,15 ± 0,91 ^a	19,88 ± 0,39 ^{ABb}	19,85 ± 0,22 ^{ABb}	19,45 ± 1,15 ^{Aa}
Amostra 7	18,85 ± 0,7 ^a	19,87 ± 0,45 ^{ABb}	19,90 ± 0,29 ^{ABb}	19,88 ± 0,83 ^{Bb}

Tabela 2 - continuação

¹⁰ Abacus Junior Vet – Hematology Analyser, Diatron.

Grupos* Tempos**	GI	GII	GIII	GIV
VCM (fl)				
Amostra 0	43,50 ± 4,32 ^a	39,50 ± 2,59 ^{ABa}	39,33 ± 2,50 ^{Ab}	41,50 ± 4,85 ^{Ac}
Amostra 1	43,33 ± 3,83 ^a	39,33 ± 2,16 ^{Ab}	40,50 ± 1,87 ^{Bc}	42,00 ± 4,33 ^{ABd}
Amostra 2	42,83 ± 4,17 ^a	39,500 ± 2,26 ^{ABb}	40,83 ± 1,83 ^{Bc}	42,00 ± 4,86 ^{ABa}
Amostra 3	42,83 ± 4,07 ^a	39,50 ± 2,07 ^{ABb}	41,00 ± 2,19 ^{BCc}	41,83 ± 5,04 ^{ABc}
Amostra 4	42,67 ± 3,93 ^a	40,00 ± 1,79 ^{ABb}	41,20 ± 2,68 ^{BCc}	42,67 ± 4,84 ^{Ba}
Amostra 5	42,67 ± 3,72 ^a	39,67 ± 2,06 ^{ABb}	41,80 ± 2,49 ^{Ca}	41,60 ± 4,93 ^{ABa}
Amostra 6	43,00 ± 3,90 ^a	40,33 ± 1,97 ^{Bb}	41,83 ± 2,14 ^{Cc}	43,67 ± 3,93 ^{Ca}
Amostra 7	42,67 ± 3,93 ^a	39,33 ± 2,50 ^{Ab}	38,80 ± 2,94 ^{Ab}	42,33 ± 5,43 ^{ABa}
Hemoglobina (g/dl)				
Amostra 0	12,45 ± 1,78 ^{Aa}	12,50 ± 1,19 ^{Aa}	10,43 ± 1,90 ^{Ab}	12,37 ± 1,29 ^{Aa}
Amostra 1	10,95 ± 1,49 ^{Ba}	9,93 ± 1,16 ^{BCbc}	9,11 ± 2,42 ^{Bb}	10,08 ± 1,20 ^{Bc}
Amostra 2	11,13 ± 1,26 ^{BCa}	9,52 ± 1,10 ^{Bbc}	9,02 ± 2,33 ^{Bb}	10,10 ± 1,20 ^{Bc}
Amostra 3	11,55 ± 1,59 ^{BCa}	9,92 ± 1,14 ^{BCb}	9,05 ± 1,97 ^{Bc}	10,28 ± 1,28 ^{Bb}
Amostra 4	11,63 ± 1,61 ^{ABa}	10,30 ± 1,00 ^{BDb}	8,92 ± 2,44 ^{Bc}	10,88 ± 0,88 ^{Bab}
Amostra 5	11,45 ± 1,56 ^{BCa}	10,68 ± 0,75 ^{CDa}	8,70 ± 2,62 ^{Bb}	10,88 ± 1,42 ^{Ba}
Amostra 6	11,88 ± 2,10 ^{ACa}	9,67 ± 0,96 ^{Bb}	8,47 ± 2,20 ^{Bc}	10,78 ± 1,60 ^{Bd}
Amostra 7	12,03 ± 1,43 ^{ACa}	10,98 ± 2,13 ^{Db}	10,07 ± 1,37 ^{Ac}	10,45 ± 1,53 ^{Bbc}
CHCM (%)				
Amostra 0	39,77 ± 2,90 ^A	39,33 ± 2,44 ^A	39,65 ± 2,55 ^A	40,77 ± 1,98 ^{AB}
Amostra 1	41,500 ± 1,22 ^{ABab}	40,63 ± 2,11 ^{ABa}	43,23 ± 4,47 ^{Bb}	41,08 ± 1,82 ^{ABab}
Amostra 2	41,52 ± 1,99 ^{ABa}	40,88 ± 3,11 ^{ABa}	43,83 ± 5,00 ^{BDb}	41,62 ± 1,97 ^{ABa}
Amostra 3	42,35 ± 2,26 ^{BAb}	40,88 ± 2,00 ^{ABa}	43,72 ± 3,76 ^{BDb}	41,52 ± 1,16 ^{ABa}
Amostra 4	42,07 ± 1,79 ^{Ba}	41,10 ± 2,60 ^{ABa}	46,12 ± 6,15 ^{BCb}	41,98 ± 1,46 ^{ABa}
Amostra 5	41,73 ± 0,87 ^{ABa}	40,40 ± 3,39 ^{ABa}	46,54 ± 7,17 ^{CDb}	41,66 ± 1,30 ^{ABa}
Amostra 6	40,97 ± 3,45 ^{ABa}	41,62 ± 3,51 ^{Ba}	46,97 ± 8,69 ^{Cb}	42,32 ± 1,87 ^{Aa}
Amostra 7	42,77 ± 1,01 ^{Ba}	40,75 ± 1,47 ^{ABab}	39,90 ± 2,52 ^{Ab}	40,11 ± 3,18 ^{Bb}
HCM (pg)				
Amostra 0	17,28 ± 2,01 ^a	15,53 ± 0,78 ^{Ab}	15,62 ± 1,07 ^{Ab}	16,88 ± 1,39 ^{Aa}
Amostra 1	17,88 ± 1,92 ^a	15,93 ± 0,90 ^{ABb}	17,48 ± 2,08 ^{Ba}	17,20 ± 1,42 ^{Aa}
Amostra 2	17,81 ± 2,21 ^a	16,08 ± 1,21 ^{ABb}	17,83 ± 2,30 ^{BDa}	17,40 ± 1,34 ^{Aa}
Amostra 3	18,10 ± 1,75 ^a	16,12 ± 1,05 ^{ABb}	17,88 ± 1,73 ^{BDa}	17,33 ± 1,79 ^{Aa}
Amostra 4	18,02 ± 2,04 ^a	16,37 ± 0,83 ^{ABb}	18,96 ± 2,74 ^{CDa}	17,83 ± 1,58 ^{ABa}
Amostra 5	17,90 ± 1,87 ^a	16,06 ± 1,15 ^{ABb}	19,52 ± 3,72 ^{Cc}	17,20 ± 1,77 ^{ABa}
Amostra 6	17,68 ± 2,10 ^a	16,77 ± 2,10 ^{Bb}	19,72 ± 4,17 ^{Cc}	18,53 ± 2,81 ^{Ba}
Amostra 7	18,30 ± 1,57 ^a	15,95 ± 0,80 ^{ABbc}	15,50 ± 0,81 ^{Ab}	16,83 ± 1,40 ^{Ac}

^{AB} médias seguidas por letras maiúsculas, na mesma coluna, diferem (P<0,05). ^{ab} médias seguidas por letras minúsculas, na mesma linha, diferem (P<0,05). **Amostra 0: antes do início da hemodiálise; 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.

Na observação da contagem eritrocitária, apesar das diferenças ($p < 0,05$) observadas, os valores de eritrócitos nos grupos I, II e IV estão dentro dos limites fisiológicos para a espécie eqüina. Exceção é feita aos animais do grupo III, que demonstraram valores abaixo da normalidade, nos tempos de 1 a 6.

A diminuição na contagem eritrocitária ocorreu em todos os grupos, comparando-se a amostra 0 com as demais ($p < 0,05$). A diminuição inicial da contagem eritrocitária em todos os grupos é decorrente do uso de xilazina e acepromazina, como citam Courtot et al. (1978) e Dyke (1993).

Os resultados verificados para o hematócrito apresentaram resposta semelhante à contagem eritrocitária, observando-se, apesar das diferenças numéricas, valores fisiológicos para a espécie eqüina nos grupos I, II e IV. Uma pequena diferença no grupo II, trata-se da amostra 6 deste grupo, com hematócrito abaixo dos valores esperados. Também a semelhança dos eritrócitos, a diminuição ($p < 0,05$) do volume globular é diagnosticada nos animais do grupo III, nos tempos de 1 a 6.

Já os valores de RDW demonstraram diferenças ($p < 0,05$) entre as amostras e entre os grupos. A ausência de alterações acentuadas no RDW foi condizente com os achados de morfologia celular, avaliada por microscopia óptica, pela qual não foram detectadas alterações no tamanho dos eritrócitos, sendo todos os exames considerados normocíticos em todos os tempos.

Os indivíduos do grupo controle, não dialisado, apresentaram queda numérica dos valores de eritrócitos semelhante aos grupos II e IV, indicando influência de outro componente, que não somente a hemodiálise, sobre os resultados. Muir et al. (1979) destacaram as alterações hemodinâmicas causadas pela associação de acepromazina e xilazina em eqüinos, devido à diminuição do volume globular, e Fantoni et al. (1999) citam vasodilatação esplênica após a aplicação de acepromazina.

Entretanto, para o grupo III observa-se a queda dos valores eritrocitários abaixo do limite inferior. O grupo III se constitui dos mesmos animais do grupo II que foram redialisados após 48 horas da primeira diálise. Portanto, os animais do grupo III iniciaram este procedimento já com valores inferiores da contagem de eritrócitos, diferindo ($p < 0,05$) dos grupos II e IV. O efeito de diminuição na contagem de eritrócitos, somado a nova aplicação de sedativo e retomado do protocolo de coleta de amostras, pode ter proporcionado quedas mais acentuadas nos parâmetros avaliados.

Durante a diálise, além das coletas sanguíneas para análises, pode ocorrer perda de sangue durante o procedimento de lavagem do lúmen do cateter e na remoção de bolhas de ar do cata-bolhas. Estas perdas isoladas são insignificantes se comparadas ao volume de sangue dos eqüinos. Ao se somarem todos estes eventos ao uso de xilazina e acepromazina, e a repetição da hemodiálise no grupo III, parece provável que a redução na contagem eritrocitária e hematócrito tenha diversas etiologias.

Várias diferenças ($p < 0,05$) foram apontadas para os valores de VCM, porém, os resultados estão dentro dos limites fisiológicos. Estas observações estão de acordo com os valores do índice de anisocitose e com as observações realizadas a partir do esfregaço sanguíneo, onde não foram diagnosticadas alterações no tamanho dos eritrócitos. Estes achados concordam com as citações de Fishbane e Paganini (2003), que relataram ausência de alterações na morfologia eritrocitária, causada por diálise.

Na observação dos dados de hemoglobina detectaram-se diferenças ($p < 0,05$) entre os tempos de coleta, e entre os grupos nestes tempos. Os resultados demonstrados para a concentração de hemoglobina apresentaram resposta semelhante àquela

anteriormente citada para o VCM, onde, apesar das diferenças apontadas, nenhum valor em todos os grupos extrapolou os limites preconizados para a concentração de hemoglobina. A diminuição na concentração de hemoglobina acompanhou a diminuição apresentada para a contagem eritrocitária, contudo, nesta última, o decréscimo observado foi em menor proporção. A este fato está atribuído a hemólise durante o circuito extracorpóreo e o estresse oxidativo sobre os eritrócitos, como descrito por Lucchi et al. (2000), sendo a hemoglobina recuperada.

A elevação observada para a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) foi causada pela diminuição, proporcionalmente menor na hemoglobina, em relação aos eritrócitos, em função deste parâmetro ser calculado a partir dos valores de hemoglobina e hematócrito. Analisando estes dados conjuntamente com as respostas obtidas para a hemoglobina corpuscular média, observou-se que a regularidade nos valores desta medida foi mantida, não havendo valores abaixo ou superiores àqueles tomados como limites de referência.

A avaliação conjunta da contagem eritrocitária e dos índices hematimétricos sugerem um maior efeito da sedação sobre estes parâmetros, sendo observado diminuição dos valores iniciais em todos os grupos. Ocorreu também efeito da hemodiálise, principalmente sobre o decréscimo na contagem eritrocitária e hematócrito, como observado no grupo III.

CONCLUSÕES

A hemodiálise ocasiona diminuição da contagem eritrocitária, volume globular e hemoglobina, sem entretanto, ocasionar alterações hematológicas significativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COURTOT, D.; et al. The effect of acetylpromazine medication on red blood cell metabolism in the horse. *Ann. Rech Veterinary*, v. 9, n. 1, p. 17-24, 1978.
- DYKE, T.M. Sedatives, tranquilizers, and stimulants. *Vet. Clin. North Am.: Equine Practice*, v. 9, n. 3, p. 621-634, 1993.
- FANTONI, D.T.; et al. Avaliação comparativa entre a acepromazina, detomidina e romifidina em eqüinos. *Ciência Rural*, v. 29, n. 1, p. 45-50, 1999.
- FERREIRA, P. C. C.; et al. *Utilização de hemodiálise em eqüinos endotoxêmicos. Relato de caso.* Simpósio de nefrologia veterinária. Anais. p.65 - 70. 2002.
- 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.
- GUIMARÃES, P. T. C.; et al. *Hemodiálise em eqüino: relato de caso.* Simpósio de nefrologia veterinária. Anais. p.71 - 74. 2002.
- LUCCHI, L.; et al. *Artificial Organs*, v. 24, n. 1, p. 1-6, 2000.
- 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.
- 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. *Equ. Vet. J.*, v. 34, n. 5, p. 516-522, 2002.
- VIVRETTE, S.; et al. Hemodialysis for treatment of oxytetracycline-induced acute renal failure neonatal foal. *J. of Am. Vet. Med. Ass.*, v. 203, n. 1, p. 105-107, 1993.

Agradecimentos: Fresenius Medical Care e Euromed Cateteres