

AValiação CLÍNICA E ERITROLEUCOGRAMA DE EQUINOS COM CÓLICA SUBMETIDOS À LAPAROTOMIA, SOBREVIVENTES E NÃO SOBREVIVENTES

PAULA ALESSANDRA DI FILIPPO,¹ ÁUREO EVANGELISTA SANTANA² E
FLÁVIA EIRAS DELA COLETA³

1, 3. Pós-graduandas do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da FCAV, UNESP,
E-mail: paula_difilippo@yahoo.com.br

2. Professor adjunto, doutor do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária FCAV/UNESP.

RESUMO

Utilizaram-se setenta equinos, vinte sadios (GI) e cinquenta com cólica, submetidos à laparotomia, sobreviventes (GII, n=25) e não sobreviventes (GIII, n=25). O exame clínico e a colheita das amostras de sangue foram realizados antes da laparotomia (T0) e diariamente, a partir da cirurgia, até o décimo dia após a intervenção (T24h - T10^o dia). No T0, observou-se aumento dos valores da frequência cardíaca e respiratória, do tempo de perfusão tecidual, do número de hemácias, do volume globular e do número de leucócitos nos equinos dos grupos GII e GIII,

que ainda se mantiveram até o décimo dia pós-operatório nos animais do grupo GIII. Nesses mesmos momentos e animais verificou-se diminuição na concentração das proteínas plasmáticas totais. A intensidade e a persistência das alterações relacionaram-se negativamente com a recuperação dos animais e foram atribuídas ao tempo, à localização e à gravidade do processo obstrutivo. A avaliação seriada dos parâmetros clinicolaboratoriais analisados pode ser útil na definição do prognóstico dos animais com cólica submetidos à laparotomia.

PALAVRAS-CHAVES: Abdômen agudo, equinos, hemograma.

ABSTRACT

CLINICAL AND ERITROLEUCOMETRIC EVALUATION OF COLIC HORSES SUBMITTED TO LAPAROTOMY AND SURVIVED OR NOT

Seventy horses were utilized, twenty healthy horses (GI) and fifty colic horses which survived (GII, n=25) or not (GIII, n=25) after laparotomy. Clinical examination was carried out and blood samples were collected before laparotomy (T0) and after laparotomy (T24h-T240h). Animals from GII, at T0 and animals from GIII, at T0, T24h, T48h, T72h, T96h, T120h, T168h and T240h after laparotomy presented increase of respiratory and heart rates,

tissue perfusion time, red blood cell, leukocyte, and packed cell volume. In the same moments the animals from GII and GIII presented decrease of concentration of total plasmatic proteins. The intensity and persistence of these alterations relates negatively to the animals recuperation and were attributed the time, localization and, severity of obstruction. Laboratorial and clinical analysis in series can be useful for the prognosis of post-operative recovery after laparotomy.

KEY WORDS: Acute abdomen, equine, haemogram.

INTRODUÇÃO

Por possuir peculiaridades anatômicas em seu aparelho digestório, a espécie equina apresenta predisposição a alterações morfofisiológicas graves, responsáveis por sinais de dores abdominais intensas, conhecidas como cólica ou abdômen agudo (PEIRÓ & MENDES, 2004). Apesar dos avanços em relação aos métodos de diagnóstico, técnicas anestésicas e cirúrgicas e acompanhamento intensivo no pós-operatório, a mortalidade permanece alta. Considera-se que as alterações ocorridas nas alças intestinais favoreçam a transferência de bactérias e toxinas do lúmen intestinal para a corrente sanguínea, contribuindo para a manifestação de sinais sistêmicos diversos (MOORE & BARTON, 2003).

Estudo realizado por FAGLIARI & SILVA (2002) demonstrou que houve elevação da temperatura retal, das frequências cardíaca e respiratória, do volume globular, dos valores das proteínas plasmáticas, do número de hemácias e de leucócitos em equinos com cólica, antes e após a laparotomia para correção de torção de cólon maior, compactação de cólon maior e encarceramento nefroesplênico de cólon maior. Resultados semelhantes foram obtidos por MONTELLO et al. (2004) em equinos submetidos à laparotomia em estação e enterotomia do cólon menor. Entretanto, segundo esses últimos autores, as alterações hematológicas observadas, apesar de compatíveis com um quadro inflamatório agudo, não apresentaram correspondência clínica. Ademais, SVENDSEN et al. (1979), DI FILIPPO & SANTANA (2007) e DI FILIPPO et al. (2008) observaram que os animais que foram a óbito ou que foram sacrificados apresentaram alterações clínicas e laboratoriais mais acentuadas. Por fim, FAGLIARI et al. (2008), avaliando equinos com cólica que vieram a óbito sete a dez dias após a cirurgia com sinais de choque séptico, concluíram que, dentre os exames laboratoriais considerados indicadores de prognóstico para abdômen agudo de equinos, destacam-se as contagens de polimorfonucleares e de bastonetes.

Diante dessas observações, o presente estudo teve o objetivo de avaliar e comparar as alterações no exame físico e no eritroleucograma de equinos com cólica submetidos à laparotomia, sobreviventes e não

sobreviventes, investigando se tais procedimentos podem auxiliar no diagnóstico e prognóstico nos quadros de abdômen agudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se vinte equinos hígidos, sete machos (castrados) e treze fêmeas (não gestantes), quatorze Brasileiros de Hipismo, um Anglo Árabe, um Mangalarga Marchador e quatro sem raças definidas, com média de idade de $11,3 \pm 3,0$ anos, os quais constituíram o grupo GI (controle), e cinquenta equinos com cólica, submetidos à laparotomia exploratória para correção do distúrbio intestinal. Os animais com cólica foram encaminhados para tratamento no Hospital Veterinário Governador Laudo Natel da FCAV, Unesp, Jaboticabal, SP, no período de setembro de 2004 a julho de 2005. Ao final do período experimental e de acordo com a evolução do quadro, esses animais foram classificados e divididos em dois grupos: GII, sobreviventes, e GIII, não sobreviventes (Quadro 1).

Todos os animais receberam xilazina¹ ($0,5 \text{ mg kg}^{-1}$) via intravenosa (IV) como medicação pré-anestésica. Ato contínuo procedeu-se à infusão sob pressão de éter gliceril guaiacol² a 10% (100 mg kg^{-1} , IV) e midazolam³ ($0,05 \text{ mg kg}^{-1}$, IV) seguida de cetamina⁴ (2 mg kg^{-1} , IV). Após a intubação orotraqueal, a manutenção foi feita com halotano volatizado em 15 ml/kg de oxigênio, em circuito anestésico semifechado com ventilação espontânea. Durante o procedimento cirúrgico, administraram-se 5 a 10 ml/kg/min , IV, de solução de Ringer com lactato para auxiliar a manutenção da pressão arterial média, entre 70 e 100 mmHg .

No pós-operatório instituiu-se terapia antimicrobiana com penicilina benzatina⁵, na dose de $30.000 \text{ UI kg}^{-1}$, via intramuscular (IM), a cada 48 horas, perfazendo três aplicações. Como analgésico e anti-inflamatório, administrou-se flunixin meglumine⁶ na dose de $0,5 \text{ mg kg}^{-1}$, IV, a cada doze horas, durante três dias. Reposições eletrolíticas foram realizadas com base nos valores do hematócrito.

1 Sedazine – Fort Dodge.

2 Éter gliceril guaiacol – Henrifarma.

3 Midazolam – Hipolabor.

4 Dopalen - Vetbrands.

5 Pentabiótico reforçado – Fort Dodge.

6 Flunixin injetável – UCB S.A.

QUADRO 1. Raça, duração dos sinais antes da apresentação e achados clinicocirúrgicos dos equinos dos grupos GII (sobreviventes) e GIII (não sobreviventes)

Nº	Raça	Duração dos sinais antes da apresentação	Achados clinicocirúrgicos	Grupo
1	West-Fallen	6 horas	Encarceramento nefroesplênico de cólon maior	II
2	West-Fallen	5 horas		II
3	Brasileiro de Hipismo	10 horas		II
4	Sela Belga	18 horas		II
5	Mangalarga Marchador	72 horas	Compactação de cólon menor	II
6	Quarto de Milha	48 horas		II
7	Puro Sangue Inglês	8 horas	Compactação de cólon maior	II
8	Paint-Horse	72 horas		II
9	Puro Sangue Inglês	10 horas		II
10	Sem raça definida	24 horas		II
11	Paint-Horse	12 horas		III
12	Anglo Árabe	12 horas		III
13	Apaloosa	7 horas		III
14	Brasileiro de Hipismo	12 horas	Compactação de íleo	II
15	Puro Sangue Lusitano	5 horas		II
16	Paint-Horse	6 horas		II
17	Anglo Árabe	9 horas		II
18	Brasileiro de Hipismo	8 horas		III
19	Brasileiro de Hipismo	6 horas	Vólvulo do cólon maior	II
20	Mangalarga Marchador	7 horas		III
21	Brasileiro de Hipismo	6 horas		III
22	Quarto de Milha	10 horas	Deslocamento de cólon maior	II
23	Anglo Árabe	6 horas		II
24	Brasileiro de Hipismo	7 horas		II
25	Brasileiro de Hipismo	7 horas		II
26	Brasileiro de Hipismo	20 horas		II
27	Quarto de Milha	24 horas		II
28	Brasileiro de Hipismo	8 horas		II
29	Paint-Horse	72 horas		II
30	Brasileiro de Hipismo	8 horas		III
31	Brasileiro de Hipismo	16 horas		III
32	Mangalarga Marchador	15 horas		III
33	Puro Sangue Inglês	10 horas	Hérnia inguinoescrotal	II
34	Paint-Horse	8 horas		III
35	Mangalarga Marchador	9 horas		III
36	Paint-Horse	8 horas		III
37	Sem raça definida	18 horas		III
38	Puro Sangue Inglês	12 horas		III
39	Paint-Horse	3 horas	Hérnia epiploica	II
40	Quarto de Milha	48 horas		III
41	Paint-Horse	16 horas	Vólvulo do intestino delgado	III
42	Brasileiro de Hipismo	8 horas		III
43	Anglo Árabe	10 horas		III
44	Quarto de Milha	15 horas		III
45	Brasileiro de Hipismo	12 horas		III
46	Quarto de Milha	12 horas		III
47	West-Fallen	7 horas		III
48	Anglo Árabe	9 horas	Sablose do cólon maior	III
49	Brasileiro de Hipismo	16 horas	Intussuscepção ileocecal	III
50	Sem raça definida	8 horas	Torção gástrica	III

Todos os animais foram submetidos ao exame físico, e as características avaliadas incluíram temperatura retal (°C), frequência cardíaca (bpm) e respiratória (mpm) e o tempo de preenchimento capilar (seg). Para a realização do eritroleucograma, utilizaram-se amostras de sangue obtidas mediante punção da jugular, acondicionadas em frascos contendo ácido etileno diamino tetracético (EDTA). As contagens globais de eritrócitos e de leucócitos foram obtidas com o auxílio de um contador automático de células.⁷ Realizou-se a contagem diferencial de leucócitos utilizando-se esfregaços sanguíneos corados com uma mistura de May-Grunwald, Giemsa e Metanol. Posteriormente, examinaram-se as preparações citoscópicas por microscopia óptica, utilizando microscópio⁸ com aumento de mil vezes (imersão). Obteve-se a fórmula leucocitária absoluta a partir das contagens global e diferencial das células leucocitárias, por uma regra de três direta. O hematócrito (Ht) foi obtido em tubos de micro-hematócrito centrifugados a 14.000G, por cinco minutos, com posterior leitura em escala especial, e mensurou-se a proteína plasmática total mensurada por refratometria.

Para a avaliação da creatinina colorimétrica (método de Lustosa-Basques), utilizaram-se amostras de sangue colhidas em frascos sem anticoagulante, e, após sinérese, procedeu-se à sua análise com o auxílio de um conjunto de reagentes para diagnósticos⁹ e a posterior leituras espectrofotométricas¹⁰.

Para cada equino, as amostras de sangue e os exames físicos foram realizados em oito diferentes momentos – imediatamente antes da realização da laparotomia (T0 ou basal) e 24 horas, 48 horas, 72 horas, 96 horas, 120 horas e 7 e 10 dias após.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente ao acaso, com três grupos e oito repetições. Para comparação de grupos, dentro de cada momento, usou-se o teste F e, quando se constatou significância, aplicou-se o teste de Tukey ($P < 0,05$) para comparação das médias, através do programa Statistical Analysis of System (SAMPAIO, 2002).

7 AcT-8 COULTER – SG Tecnologia Clínica S. A.

8 CARL ZEISS, modelo Jenaval.

9 Labtest – Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa, MG.

10 Labquest – CELM, modelo E-225-D.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste ensaio (Quadros 1 e 2), observa-se predomínio de animais da raça Brasileira de Hipismo (28%), o que difere dos resultados obtidos GONÇALVES et al. (2002), os quais verificaram que os animais da raça Puro Sangue Inglês foram os mais acometidos.

Dos cinquenta animais avaliados, 46% eram fêmeas, 28% eram machos não castrados e 26% machos castrados. Esses resultados diferem dos de ABUTARBUSH et al. (2005), os quais observaram maior número de machos não castrados. Diferenças como essas residem, segundo MEHDI & MOHAMMAD (2006), nos inúmeros tipos de cólica existentes e na influência dos distúrbios sexos-dependentes, tais como as hênias inguinoescrotais.

O risco de desenvolvimento da doença, segundo MEHDI & MOHAMMAD (2006), aumenta com a idade. Segundo esses autores, animais com idade entre dois e dez anos são os mais acometidos, sobretudo por mudanças na dieta, aumento da exposição a parasitas e diminuição da atividade do cólon. Corroborando as afirmações anteriores, observou-se, neste ensaio, que animais com idade entre dois e dez anos (64%) foram os mais acometidos.

A compactação e o deslocamento do cólon maior (22% cada) foram as principais alterações observadas e corroboram os achados de ABUTARBUSH et al. (2005). Segundo esses autores, alguns dos fatores de risco mais comuns associados às obstruções do cólon maior (deslocamentos e compactações) incluem a aerofagia, as mudanças nos regimes regulares de exercícios, a falta da administração de anti-helmínticos, o histórico de viagens realizadas a menos de 24 horas e o aumento no tempo de estabulagem dos animais. Trata-se de fatores comuns entre os animais ensaiados.

Em relação ao tempo médio de evolução do distúrbio, constatou-se que os animais não sobreviventes apresentaram valores inferiores (média de 12,2 horas), com diferença significativa ($p < 0,05$) dos valores encontrados para os sobreviventes (média de 19,1 horas). Entretanto, observou-se que as lesões apresentadas pelos animais do GIII

concentravam-se principalmente no intestino delgado. Esses achados demonstram que, em função da localização e gravidade do processo obstrutivo, a variável tempo adquire diferentes proporções (NAPPERT & JOHNSON, 2001). A demora no atendimento pode ter reduzido as chances de recuperação dos animais e contribuído para o expressivo número de procedimentos

cirúrgicos realizados (85,7%), como foi descrito por ABUTARBUSH et al. (2005).

Os resultados dos valores de frequência cardíaca e respiratória, do tempo de preenchimento capilar e da temperatura retal, com as respectivas médias, erros-padrão e estatística calculada, estão expressos na Tabela 1.

QUADRO 2. Características dos 50 equinos com cólica

Raça	Sexo	Idade	Diagnóstico
Brasileiro de Hipismo: 14 (28%) Paint-Horse: 8 (16%) Quarto de Milha: 6 (12%) Anglo Árabe: 5 (10%) Mangalarga Marchador: 4 (8%) Puro Sangue Inglês: 4 (8%) West-Fallen: 3 (6%) Sem raça definida: 3 (6%) Puro Sangue Lusitano: 1 (2%) Sela belga: 1 (2%) Apaloosa: 1 (2%)	Machos castrados: 13 (26%) Fêmeas: 23 (46%) Machos não castrados: 14 (28%)	<2 anos: 8 (16%) 2-10 anos: 32 (64%) >10 anos: 10 (20%)	Compactação de cólon menor: 2 (4%) Compactação de cólon maior: 11 (22%) Compactação do intestino delgado: 5 (10%) Vólvulo do cólon maior: 3 (6%) Vólvulo do intestino delgado: 7 (14%) Deslocamento do cólon maior: 11 (22%) Hérnia inguinoescrotal: 6 (12%) Hérnia epiploica: 2 (4%) Intussuscepção ileocecal: 1 (2%) Sablose: 1 (2%) Torção gástrica: 1 (2%)

Na avaliação inicial (T0), observou-se aumento significativo nos valores de frequência cardíaca e respiratória nos equinos dos grupos GII e GIII, que ainda se mantiveram até o décimo dia pós-operatório (T10) nos animais do grupo GIII. Esse aumento pode ter sido ocasionado pela dor, endotoxemia e hipovolemia, como foi descrito por FAGLIARI & SILVA (2002) e por MOORE & BARTON (2003). Resultados semelhantes foram obtidos por SVENDSEN et al. (1979) e por FERNANDES et al. (2003), e, segundo esses últimos autores, as diferenças observadas entre animais sobreviventes e não sobreviventes residiram na severidade das afecções.

Nos animais dos grupos GII e do GIII, as variáveis TPC e hematócrito (Ht) tiveram comportamento semelhante (Tabelas 1 e 3). No momento inicial de avaliação (T0), observou-se aumento nos valores do TPC e do Ht nos equinos dos grupos GII e GIII, que ainda se mantiveram até o décimo dia pós-operatório (T10) nos animais do

grupo GIII. O movimento de líquidos para o interior do lúmen intestinal e/ou cavidade abdominal pode ter sido o responsável por essa diminuição de volume, como foi descrito por BOSCAN & STEFFEY (2007). Segundo SPURLOCK et al. (1985), a desidratação acentuada (Ht>55%) e persistente ocorre somente em animais com severas infecções bacterianas sistêmicas, comprometendo o mecanismo de contracorrente renal, visto que as toxinas bacterianas interferem na reabsorção adequada de água pelos rins, dificultando a restauração da volemia.

Na Tabela 2, observa-se aumento na concentração de creatinina sérica (>2 mg dL⁻¹) nos animais do grupo GIII, que, segundo SOUTHWOOD (2006), é indicativa de prejuízo renal. Para DI FILIPPO & SANTANA (2007), a elevação desse biomarcador da função renal na corrente sanguínea desses animais relacionou-se não somente com a hipotensão, como também com a septicemia e com a coagulação intravascular disseminada.

TABELA 1. Média \pm erro-padrão da média da frequência cardíaca e respiratória, tempo de preenchimento capilar e temperatura retal dos equinos dos grupos I, II e III

Grupos	Tempo após realização da laprotomia							
	0	24 h	48 h	72 h	96 h	120 h	7 dias	10 dias
Frequência cardíaca (bpm)								
I	31,50 \pm 0,66C	33,50 \pm 0,59B	34,05 \pm 0,57B	30,20 \pm 0,50B	30,60 \pm 0,83B	30,70 \pm 0,41B	34,40 \pm 0,44B	34,00 \pm 0,82B
II	59,24 \pm 3,30B	43,12 \pm 2,62B	42,88 \pm 2,17B	40,24 \pm 1,60B	40,68 \pm 2,16B	40,00 \pm 1,69B	38,00 \pm 1,68B	36,68 \pm 1,36B
III	86,68 \pm 6,16A	66,20 \pm 6,74A	73,20 \pm 5,52A	67,40 \pm 7,84A	62,80 \pm 7,29A	66,44 \pm 6,29A	58,20 \pm 8,18A	51,33 \pm 4,49A
Frequência respiratória (mpm)								
I	10,30 \pm 0,50B	17,00 \pm 1,49B	12,20 \pm 0,32B	9,40 \pm 0,21B	16,20 \pm 1,28B	10,40 \pm 1,90B	15,60 \pm 1,63B	16,70 \pm 0,21B
II	29,28 \pm 3,05A	16,48 \pm 1,26B	15,40 \pm 1,36B	16,24 \pm 1,31B	16,72 \pm 2,14B	14,96 \pm 1,90B	13,52 \pm 1,02B	14,72 \pm 0,97B
III	32,88 \pm 4,35A	31,50 \pm 5,49A	20,20 \pm 5,41A	25,80 \pm 10,38A	25,80 \pm 8,92A	18,00 \pm 5,70A	21,60 \pm 6,17A	20,02 \pm 1,94A
Temperatura retal ($^{\circ}$ C)								
I	37,57 \pm 0,01	37,65 \pm 0,01	37,64 \pm 0,01	37,57 \pm 0,03	37,60 \pm 0,04	37,67 \pm 0,07	37,67 \pm 0,02	37,62 \pm 0,01
II	38,07 \pm 0,13	38,06 \pm 0,13	38,21 \pm 0,16	38,02 \pm 0,14	38,02 \pm 0,13	37,99 \pm 0,08	37,11 \pm 0,11	37,78 \pm 0,08
III	38,50 \pm 0,18	38,29 \pm 0,12	38,31 \pm 0,13	38,11 \pm 0,18	38,17 \pm 0,23	38,04 \pm 0,10	37,96 \pm 0,08	37,88 \pm 0,08
Tempo de preenchimento capilar (seg)								
I	2,00 \pm 0,00C	2,00 \pm 0,00B	2,00 \pm 0,00B	2,00 \pm 0,00B	2,00 \pm 0,00B	2,00 \pm 0,00B	2,00 \pm 0,00B	2,00 \pm 0,00B
II	2,84 \pm 0,13B	2,16 \pm 0,07B	2,16 \pm 0,07B	2,12 \pm 0,06B	2,04 \pm 0,04B	2,04 \pm 0,04B	2,04 \pm 0,04B	2,00 \pm 0,00B
III	4,01 \pm 0,41A	3,88 \pm 0,16A	3,80 \pm 0,13A	3,60 \pm 0,16A	3,80 \pm 0,24A	3,77 \pm 0,27A	3,50 \pm 0,10A	3,10 \pm 0,00A

0: antes da laparotomia; 24-120: horas após a laparotomia; 7 e 10: dias após laparotomia (equivalentes a 168 e 240 horas, após a laparotomia, respectivamente); GI= controle; GII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que sobreviveram; GIII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que não sobreviveram; médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

TABELA 2. Média \pm erro-padrão da média da concentração de creatinina nos equinos dos grupos I, II e III

Grupos	Tempo após realização da laparotomia							
	0	24 h	48 h	72 h	96 h	120 h	7 dias	10 dias
Creatinina (mg/dl)								
I	1,39 \pm 0,05C	1,42 \pm 0,04B	1,40 \pm 0,05B	1,39 \pm 0,05B	1,35 \pm 0,06B	1,38 \pm 0,04B	1,42 \pm 0,04B	1,40 \pm 0,05B
II	2,07 \pm 0,14B	1,63 \pm 0,15B	1,43 \pm 0,15B	1,41 \pm 0,06B	1,39 \pm 0,06B	1,43 \pm 0,05B	1,38 \pm 0,06B	1,41 \pm 0,10B
III	2,98 \pm 0,27A	2,91 \pm 0,10A	2,57 \pm 0,04A	2,85 \pm 0,76A	2,40 \pm 0,83A	3,48 \pm 1,24A	2,77 \pm 0,60A	2,53 \pm 0,06A

0: antes da laparotomia; 24-120: horas após a laparotomia; 7 e 10: dias após laparotomia (equivalentes a 168 e 240 horas, após a laparotomia, respectivamente); GI= controle; GII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que sobreviveram; GIII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que não sobreviveram; médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

Não foram observadas diferenças nos valores de temperatura retal nos animais dos grupos GII e GIII em todos os momentos de avaliação. Segundo SOUTHWOOD (2006), esse parâmetro pode ser utilizado na diferenciação de equinos com cólica de origem inflamatória ou infecciosa (enterite ou colite) de equinos com indicação cirúrgica. Entretanto, esses últimos animais também podem apresentar aumento na temperatura retal associada à síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) ou a doenças secundárias como,

por exemplo, as infecções do trato respiratório. Esses resultados diferem dos de SVENDSEN et al. (1979), FAGLIARI & SILVA (2002) e dos de FAGLIARI et al. (2008), para os quais a hipertermia deveu-se, possivelmente, à liberação de mediadores inflamatórios decorrente da própria afecção intestinal e do trauma cirúrgico.

Os resultados dos valores do hematócrito, das proteínas plasmáticas totais e das hemácias, com as respectivas médias, erros-padrão e estatística calculada, estão expressos na Tabela 3.

TABELA 3. Média \pm erro padrão da média do hematócrito, concentração das proteínas plasmáticas totais e das hemácias dos equinos dos grupos I, II e III.

Grupos	Tempo após realização da laparotomia							
	0	24 h	48 h	72 h	96 h	120 h	7 dias	10 dias
Hematócrito (%)								
I	35,65 \pm 0,69C	33,00 \pm 0,59B	34,60 \pm 0,69B	34,80 \pm 0,59B	34,80 \pm 0,54B	33,85 \pm 0,60B	32,05 \pm 0,50B	34,25 \pm 0,49B
II	40,72 \pm 1,63B	33,55 \pm 2,21B	33,68 \pm 1,25B	33,84 \pm 1,10B	33,12 \pm 1,22B	31,84 \pm 1,18B	32,88 \pm 1,16B	34,04 \pm 1,13B
III	60,32 \pm 1,93A	58,00 \pm 2,29A	55,10 \pm 1,61A	40,10 \pm 1,85A	40,00 \pm 1,67A	40,77 \pm 1,91A	44,50 \pm 1,36A	44,33 \pm 1,55A
Proteínas totais (g/dl)								
I	8,02 \pm 0,42A	7,77 \pm 0,28A	7,75 \pm 0,34A	8,02 \pm 0,42A	8,25 \pm 0,23A	7,92 \pm 0,26A	7,77 \pm 0,28A	7,75 \pm 0,34A
II	6,55 \pm 0,45B	6,20 \pm 0,31B	6,20 \pm 0,31B	6,22 \pm 0,33B	6,15 \pm 0,39B	6,15 \pm 0,23B	6,11 \pm 0,23B	6,18 \pm 0,43B
III	6,37 \pm 0,41B	5,66 \pm 0,77B	5,52 \pm 0,30B	5,53 \pm 0,47B	4,64 \pm 0,56B	5,66 \pm 0,44B	5,32 \pm 0,50B	5,14 \pm 0,63B
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$)								
I	8,87 \pm 0,19C	8,80 \pm 0,35A	8,68 \pm 0,20A	8,38 \pm 0,17B	8,44 \pm 0,17B	8,23 \pm 0,19B	8,59 \pm 0,15B	8,47 \pm 0,10B
II	9,84 \pm 0,41B	8,18 \pm 0,47B	8,40 \pm 0,34B	8,09 \pm 0,29B	8,36 \pm 0,29B	8,19 \pm 0,30B	8,45 \pm 0,31B	8,15 \pm 0,31B
III	11,22 \pm 0,49A	8,23 \pm 0,61B	8,50 \pm 0,64B	9,21 \pm 0,52A	9,36 \pm 0,49A	9,91 \pm 0,62A	9,05 \pm 0,38A	9,76 \pm 0,44A

0: antes da laparotomia; 24-120: horas após a laparotomia; 7 e 10: dias após laparotomia (equivalentes a 168 e 240 horas, após a laparotomia, respectivamente); GI= controle; GII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que sobreviveram; GIII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que não sobreviveram; médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

Na Tabela 3, observa-se do primeiro momento de avaliação (T0) ao décimo dia pós-operatório (T10) uma diminuição na concentração das proteínas plasmáticas totais nos animais dos grupos GII e GIII. Essa diminuição deveu-se à perda de albumina do espaço intravascular ou de proteína do lúmen intestinal comprometido (SOUTHWOOD, 2006). A proteína plasmática total pode ser utilizada na elaboração do prognóstico de equinos com cólica submetidos à laparotomia, em que valores inferiores a 5,4 g/dL, tais quais

os apresentados pelos animais do grupo GIII, nos T96h, T168h e T240h, são associados a 71% de mortalidade. O edema tecidual resultante da diminuição da pressão osmótica coloidal pode acarretar complicações durante a recuperação e o período pós-operatório. Em humanos, a formação de edema tecidual diminui a motilidade gastrointestinal e a função pulmonar, aumenta as complicações relacionadas à cicatrização e prolonga o tempo de hospitalização, como explicaram BOSCAN & STEFFEY (2007).

No T0, verificou-se aumento na contagem do número de hemácias nos animais dos grupos GII e GIII, sugerindo hemoconcentração decorrente da desidratação. Creditando essa afirmação, observa-se, na Tabela 3, o desequilíbrio hídrico nos animais dos referidos grupos e tempo. Subsequentemente (24h-48h), observou-se uma diminuição na contagem das hemácias nos animais dos referidos grupos. Essa diminuição deveu-se, possivelmente, à perda sanguínea durante o ato cirúrgico e ao restabelecimento da volemia, como

foi descrito por FAGLIARI & SILVA (2002). Nas fases finais de avaliação (72h-240h), os animais do GII apresentaram normalização nos valores das hemácias, que teve como provável origem a correção do déficit hídrico (Tabela 3). Entretanto, a desidratação persistente pode ter sido a responsável pela hemoconcentração apresentada pelos animais do GIII, nos T72h a T240h (Tabela 3).

Os resultados do leucograma, com as respectivas médias, erros-padrão e estatística calculada, estão expressos na Tabela 4.

TABELA 4. Média \pm erro-padrão da média dos leucócitos totais, neutrófilos segmentados, bastonetes, linfócitos, eosinófilos e monócitos dos equinos dos grupos I, II e III

Grupos	Tempo após realização da laparotomia							
	0	24 h	48 h	72 h	96 h	120 h	7 dias	10 dias
Leucócitos ($\times 10^3/\mu\text{L}$)								
I	10,4 \pm 0,4B	11,2 \pm 0,4A	10,4 \pm 0,2A	9,9 \pm 0,4	10,8 \pm 0,5	10,0 \pm 0,3	10,3 \pm 0,3B	10,8 \pm 0,1B
II	13,7 \pm 0,6A	8,3 \pm 0,4B	7,5 \pm 0,5B	8,5 \pm 0,6	10,8 \pm 0,7	11,5 \pm 0,7	13,3 \pm 0,6A	13,1 \pm 0,6A
III	13,3 \pm 2,5A	6,4 \pm 1,1B	7,8 \pm 0,9B	8,6 \pm 1,2	9,0 \pm 1,8	8,5 \pm 1,8	13,8 \pm 2,5A	12,7 \pm 1,6A
Neutrófilos segmentados (μL)								
I	6259,6 \pm 336,7B	6991,9 \pm 435,7A	6164,5 \pm 240,6A	5824,4 \pm 201,7	6085,2 \pm 353,6	5924,7 \pm 146,0	5671,5 \pm 346,6B	5959,2 \pm 192,2B
II	8377,4 \pm 661,1A	5297,1 \pm 445,7B	5220,0 \pm 415,6B	5847,7 \pm 483,0	7660,4 \pm 600,2	6482,1 \pm 719,8	9847,6 \pm 600,2A	10099,3 \pm 615,1A
III	8283,4 \pm 1101,7A	4004,6 \pm 634,0B	4037,9 \pm 866,7B	5797,9 \pm 1155,1	6832,9 \pm 1658,1	6330,6 \pm 1697,4	10856,6 \pm 2503,0A	8764,1 \pm 1692,2A
Neutrófilos bastonetes (μL)								
I	118,0 \pm 19,5B	154,2 \pm 28,7	113,5 \pm 12,6	122,2 \pm 20,0	75,3 \pm 13,6B	165,1 \pm 28,8B	105,7 \pm 11,4B	104,5 \pm 10,5B
II	253,6 \pm 81,1B	206,8 \pm 263,3	135,9 \pm 56,1	227,8 \pm 93,6	206,8 \pm 44,0B	212,4 \pm 70,5B	240,1 \pm 69,4B	269,6 \pm 129,6B
III	537,9 \pm 171,5A	150,1 \pm 19,1	39,5 \pm 12,4	176,9 \pm 281,1	376,6 \pm 85,9A	422,7 \pm 193,1A	355,0 \pm 188,4A	401,6 \pm 358,5 ^a
Linfócitos (μL)								
I	3408,9 \pm 292,2A	3313,9 \pm 326,0A	3612,8 \pm 208,3A	3319,9 \pm 276,9A	3824,3 \pm 292,8A	3255,5 \pm 262,7A	4264,3 \pm 334,9A	4311,4 \pm 171,0A
II	1911,8 \pm 185,3B	2074,4 \pm 216,0B	1838,4 \pm 204,3B	2069,6 \pm 176,8B	2372,8 \pm 221,1B	2380,6 \pm 158,1B	2725,4 \pm 172,2B	2259,2 \pm 169,4B
III	1949,8 \pm 198,2B	2752,8 \pm 715,5AB	2418,3 \pm 129,6B	2246,8 \pm 221,2B	1613,8 \pm 291,1C	1649,5 \pm 255,4C	2321,6 \pm 426,0B	2543,5 \pm 165,6B
Eosinófilos (μL)								
I	274,5 \pm 33A	301,5 \pm 48A	282,0 \pm 47A	206,0 \pm 32A	251,1 \pm 34A	220,7 \pm 44A	254,4 \pm 53A	208,1 \pm 48 ^a
II	181,0 \pm 18B	187,0 \pm 25B	134,5 \pm 34B	148,2 \pm 70B	218,6 \pm 41A	213,9 \pm 41A	209,5 \pm 32A	199,7 \pm 35 ^a
III	76,7 \pm 18C	73,4 \pm 64C	49,9 \pm 15C	42,4 \pm 12C	81,6 \pm 21B	70,3 \pm 16B	86,5 \pm 40B	86,0 \pm 60B
Monócitos (μL)								
I	221,6 \pm 35	276,1 \pm 54	255,8 \pm 35	183,8 \pm 16	224,0 \pm 31	311,1 \pm 43	281,9 \pm 24	200,3 \pm 22
II	194,3 \pm 31	28,0 \pm 51	201,4 \pm 35	266,8 \pm 36	242,7 \pm 49	318,0 \pm 42	309,8 \pm 70	286,2 \pm 49
III	224,0 \pm 56	79,1 \pm 26	263,6 \pm 44	155,0 \pm 26	245,1 \pm 60	269,0 \pm 27	316,8 \pm 40	276,0 \pm 75

0: antes da laparotomia; 24-120: horas após a laparotomia; 7 e 10: dias após laparotomia (equivalentes a 168 e 240 horas, após a laparotomia, respectivamente); GI= controle; GII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que sobreviveram; GIII= equinos com cólica submetidos à laparotomia e que não sobreviveram; médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%, e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

Na fase inicial dos transtornos abdominais, os valores do leucograma podem estar próximos dos normais ou ligeiramente alterados. A fase efetora da resposta imune consiste no recrutamento e ativação dos leucócitos. Através de estímulos ao eixo hipotálamo-pituitária-adrenal, com consequente liberação de corticosteroides pelo córtex da adrenal, aumentando a concentração de corticosteroides endógenos circulantes, em resposta ao estresse fisiológico ou doenças, observam-se alterações nas contagens global e diferencial de leucócitos, destacando-se leucocitose, neutrofilia e linfopenia, como explicou BREIDER (1993). Tal situação enseja o quadro denominado leucocitose corticosteroide-induzida, o qual foi observado nos animais dos grupos GII e do GIII, no momento inicial de avaliação (T0).

Por sua vez, os neutrófilos do sangue distribuídos nos compartimentos circulante e marginal respondem rapidamente a numerosos estímulos quimiotáticos relacionados ao processo inflamatório, causando um aumento na marginação e migração destes, com imediata diminuição do seu número na circulação (ZINKL & MAHENDRA, 1997). Corroborando essa afirmação, observaram-se, nas primeiras 24 a 48h, nos animais dos grupos GII e GIII, leucopenia, neutropenia e linfopenia, o que, segundo FALEIROS (2003), é um achado normal durante a evolução da síndrome cólica e indicativa do sequestro dos neutrófilos para as alças intestinais comprometidas ou para a cavidade abdominal nos casos de peritonite. No final da fase de avaliação (sete a dez dias após a laparotomia), os animais do GII e GIII apresentaram aumento do compensatório no número de neutrófilos, visto que os neutrófilos são os efetores fundamentais na defesa do organismo contra as infecções bacterianas com o intuito de fagocitar micro-organismos, células mortas e debris celulares, como explicou BENJAMIN (1999).

Do momento inicial de avaliação (T0) até as 72h após a laparotomia, observou-se uma diminuição no número de eosinófilos nos equinos dos grupos GII e GIII, que ainda se mantiveram até o décimo dia pós-operatório, nos animais do grupo GIII. A eosinopenia pode ter sido ocasionada pela ação das endotoxinas, como foi descrito

por SVENDSEN et al. (1979) e por MOORE & BARTON (2003).

Não foram observadas diferenças significativas nas contagens dos monócitos nos animais avaliados, provavelmente em função do curto período de observação. Os monócitos atuam em processos crônicos, transformando-se em macrófagos, e, na cólica, fagocitam bactérias, presentes na cavidade abdominal (ZINKL & MAHENDRA, 1997).

CONCLUSÕES

Os exames clinicolaboratoriais realizados permitiram detectar alterações nas frequências cardíaca e respiratória, no tempo de perfusão tecidual, no número de hemácias e de leucócitos, na concentração das proteínas plasmáticas totais e no hematócrito de equinos com cólica submetidos à laparotomia. A magnitude e a persistência das alterações relacionaram-se negativamente com a recuperação dos animais e foram atribuídas ao tempo, localização e gravidade do processo obstrutivo. A avaliação seriada dos parâmetros clinicolaboratoriais analisados pode ser útil na definição do prognóstico dos animais com cólica submetidos à laparotomia.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pelo financiamento integral a esta pesquisa (processos nº 03/09844-5 e 04/08662-3).

COMITÊ DE ÉTICA E BIOSSEGURANÇA

Aprovado pela Comissão de Ética e Bem-Estar Animal (CEBEA), protocolo nº 013332-07.

REFERÊNCIAS

ABUTARBUSH, S. M.; CARMALT, J. L.; SHOEMAKER, R. W. Causes of gastrointestinal colic in western Canada: 604 cases (1992 to 2002), *Canadian Veterinary Journal*, v. 46, n. 9, p. 800-805, 2005.

- BENJAMIN, C. F. **Importância da redução da migração de neutrófilos para a cavidade peritoneal na evolução da sepse: papel do óxido nítrico.** 1999. 106 f. Tese (Doutorado em Farmacologia) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1999.
- BOSCAN, P.; STEFFEY, E. P. Plasma colloid osmotic pressure and total protein in horses during colic surgery. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 34, p. 408-415, 2007.
- BREIDER, M. A. Endothelium and inflammation. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 203, n. 2, p. 300-306, 1993.
- DI FILIPPO, P. A. SANTANA, A. E.; PEREIRA, G. T. Equilíbrio ácido-base e hidroeletrólítico em equinos com cólica. **Ciência Rural**, v. 38, n. 4, p. 1003-1009, 2008.
- DI FILIPPO, P. A.; SANTANA, A. E. Variações nas concentrações dos biomarcadores sanguíneos da função renal e hepática em equinos com cólica. **Veterinária Notícias**, v. 13, n. 2, p. 47-54, 2007.
- FAGLIARI, J. J.; SILVA, S. L. Hemograma e proteinograma plasmático de equinos hígidos e de equinos acometidos por abdômen agudo, antes e após laparotomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 6, p. 559-567, 2002.
- FAGLIARI, J. J.; SILVA, S. L.; SILVA, P. C.; PEREIRA, G. T. Leucograma e teores plasmáticos de proteínas de fase aguda de equinos portadores de abdômen agudo e submetidos à laparotomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 2, p. 322-328, 2008.
- FALEIROS, R.R. **Obstrução experimental do cólon menor equino: aspectos clínicos, patológicos e terapêuticos.** 2003. 172 f. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2003.
- FERNANDES, W. R.; COELHO, C. S.; MARQUES, M. S.; BACCARIN, R. Y. A.; SILVA, L. C. L. Revisão de 26 casos clínicos de duodeno-jejunité proximal em equinos (1996-2000). **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 97-102, 2003.
- GONÇALVES, S.; JULLIAND, V.; LEBLOND, A. Risk factors associated with colic in horses. **Veterinary Research**, v. 33, n. 6, p. 641-652, 2002.
- MEHDI, S.; MOHAMMAD, V. A farm-based prospective study of equine colic incidence and associated risk factors. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 26, n. 4, p. 171-174, 2006.
- MONTELLO, T. G.; CASTRO JR, J. F. C.; SANTOS, V. P.; CHRISTO, E. C. S.; FILHO, A. P. F. S. Alterações hematológicas observadas em equinos submetidos à laparotomia em estação e enterotomia do cólon menor. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, n. 3, p. 201-205, 2004.
- MOORE, J. N.; BARTON, M. H. Treatment of endotoxemia. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 19, n. 3, p. 681-695, 2003.
- NAPPERT, G.; JOHNSON, P. J. Determination of the acid-base status in 50 horses admitted with colic between December 1998 and May 1999. **Canadian Veterinary Journal**, v. 42, n. 9, p. 703-707, 2001.
- PEIRÓ, J. R.; MENDES, L. C. Semiologia do sistema digestório equino: In: FEITOSA, F.L.F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico.** São Paulo: Roca, 2004. p. 139-175.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal.** 2. ed. Belo Horizonte: Fundação de Estudos e Pesquisas em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265 p.
- SOUTHWOOD, L. Acute abdomen. **Clinical Techniques in Equine Practice**, v. 5, n. 2, p. 112-126, 2006.
- SPURLOCK, G. H.; LANDRY, S. L.; SAMS, R.; MCGUIRK, S.; MUIR, W. W. Effects of endotoxin administration on body fluid compartments in the horse. **American Journal Veterinary Research**, v. 46, n. 5, p. 1117-1120, 1985.
- SVENDSEN, C. K.; HJORTKJAER, R. K.; HESSELHOLT, M. Colic in the horse: A clinical and clinical chemical study of 42 cases. **Nordisk Veterinaermedicin**, v. 31, n. 10, p. 1-32, Suppl, 1979.
- ZINKL, J. G.; MAHENDRA, B. K. Neutrophil function. In: KANEKO, J.J. **Clinical biochemistry of domestic animals.** 5. ed. San Diego: Academia Press, 1997. p. 285-302.