

VARIAÇÕES NAS CONCENTRAÇÕES DOS BIOMARCADORES SANGUÍNEOS DAS FUNÇÕES RENAL E HEPÁTICA EM EQUÍNOS COM CÓLICAS*

Paula Alessandra Di Filippo¹, Aureo Evangelista Santana²

RESUMO

Foram utilizados 70 equínos distribuídos em três grupos experimentais, GC (20 equínos hígidos), G1 (25 equínos com cólicas, que sobreviveram após tratamentos clínico e/ou cirúrgico) e G2 (25 equínos com cólicas, que vieram a óbitos ou foram sacrificados após tratamentos clínico e/ou cirúrgico). Amostras de sangue foram obtidas em dez diferentes momentos, mediante venipunção jugular externa, para avaliação dos biomarcadores sanguíneos das funções renal e hepática. Os animais com cólicas, diferentemente dos animais hígidos, apresentaram aumento significativo ($P < 0,05$) nos valores de glicose, fibrinogênio, bilirrubina direta, uréia, creatinina e na atividade sérica das enzimas aspartato aminotransferase, fosfatase alcalina e gama-glutamilttransferase. Adicionalmente, apresentaram diminuição significativa ($P < 0,05$) nos valores de albumina. Estes resultados constituem-se em bons indicadores da presença e da severidade das lesões hepática e renal e relacionam-se negativamente com a recuperação dos animais com cólicas.

Palavras-chave: Abdômen agudo, cólica, biomarcadores sanguíneos, equínos.

INTRODUÇÃO

A síndrome cólica é uma das urgências mais frequentes dentro da medicina equina, e o atendimento clínico a um equino com cólica, ainda constitui grande desafio, com o qual o médico veterinário frequentemente se depara (ALVES, 1994).

A simples identificação do quadro e a instituição de condutas terapêuticas de forma aleatória, no mínimo, revelará o absoluto desconhecimento no exercício responsável da clínica médica e cirúrgica em equínos. Na maioria dos casos, a velocidade do desenvolvimento do processo clínico-patológico e o risco da exposição continuada do animal ao evento tóxico-inflamatório acabam por requerer ações urgentes e precisas para evitar consequências fatais (THOMASSIAN, 1996). Na cólica, as alterações ocorridas nas alças intestinais repercutem diretamente na composição dos fluidos orgânicos, alterando-os na dependência do tempo, localização e gravidade do processo obstrutivo (VALADÃO et al., 1996). Diante dessas observações, o presente estudo foi idealizado objetivando avaliar laboratorialmente as principais alterações nos valores dos biomarcadores sanguíneos das funções renal e hepática, relacionadas às repercussões da síndrome cólica em equínos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 70 equínos, de diferentes raças, sexo e idades, pertencentes ou atendidos no Hospital Veterinário Governador Laudo Natel, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP – Campus de Jaboticabal, os quais constituíram três grupos experimentais: *grupo C (GC)*: vinte equínos hígidos; *grupo 1 (G1)*: vinte e cinco equínos com cólicas que passaram por tratamentos clínicos ($n=7$) ou cirúrgicos ($n=18$) e sobreviveram; *grupo 2 (G2)*: vinte e cinco equínos com cólicas, que passaram por tratamentos clínicos ($n=2$) ou cirúrgicos ($n=23$) e foram a óbitos ($n=5$) ou sacrificados ($n=20$).

* Parte do trabalho de dissertação do primeiro autor, financiado pela FAPESP, processos 03/09844-5, 04/08662-3

¹ Médica Veterinária. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Cirurgia Veterinária da FCAV-UNESP. paula_difilippo@yahoo.com.br, Rua Carlos Buck, 151, Bairro Santa Tereza, Jaboticabal-MG, 14870-000 – (16) 3203-5574

² Médico Veterinário. Professor Adjunto. Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária-FCAV, UNESP.Jaboticabal.SP

Amostras de sangue foram obtidas mediante punção de uma das veias jugulares externas, em 10 diferentes momentos: imediatamente após a chegada dos animais ao hospital veterinário (T0) e, seqüencialmente, 6, 12, 24, 48, 72, 96, 120, 168 e 240 horas após o término do procedimento inicial de atendimento.

Para a avaliação dos parâmetros bioquímico-séricos, uréia UV cinética (método do Diacetil monoxiona), creatinina colorimétrica (método de Lustosa-Basques), aspartato aminotransferase (método cinético UV), fosfatase alcalina PNP cinética (método de Roy modificado), albumina (método do verde de bromocresol), e a gama-glutamilttransferase (método de Szasz modificado), foram utilizadas amostras de sangue colhidas em frascos sem anticoagulante. Ato contínuo, as amostras foram centrifugadas a 2000 rpm por cinco minutos e, após sinérese, acondicionou-se o soro obtido em tubos do tipo *ependorf*, identificados e armazenados a -20°C até o momento das determinações. Posteriormente, as amostras foram analisadas com o auxílio de um conjunto de reagentes para diagnósticos^a e posterior leituras espectrofotométricas^b.

A glicose e o fibrinogênio foram dosados imediatamente após a colheita do sangue. A glicose em plasma fluoretado (método cinético de ponto final), com o auxílio de conjuntos de reagentes para diagnósticos^a e analisador bioquímico^b e o fibrinogênio em plasma citratado (tubos contendo citrato de sódio 3,8%) de acordo com o procedimento cronométrico descrito por Clauss (1957), com o auxílio de conjuntos de reagentes para diagnósticos^c e posterior leitura em analisador específico^d.

As amostras de sangue dos animais controle foram similarmente colhidas e analisadas.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três grupos e dez repetições. Quando constatou-se significância entre os grupos, dentro de cada momento, aplicou-se o teste de Tukey ($P < 0,05$) para comparação das médias, através do programa estatístico SAS^e.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios e erro padrão para as variáveis creatinina e uréia.

Tabela 1. Valores médios \pm EPM das variáveis creatinina e uréia de equinos hígidos (GC), equinos com cólicas, que sobreviveram após tratamentos clínico ou cirúrgico (G1) e equinos com cólicas, que foram a óbitos ou sacrificados (G2), Jaboticabal-SP.

Parâmetro	Grupos	Tempo (horas)											
		T(0)	T(6)	T(12)	T(24)	T(48)	T(72)	T(96)	T(120)	T(168)	T(240)		
Creatinina (mg/dL)	GC	Média	1,39C	1,35C	1,38B	1,42B	1,40B	1,39B	1,35B	1,38B	1,42B	1,40 ^a	
		EPM	0,05	0,06	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04	0,05	
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	G1	Média	2,07B	1,80B	1,68B	1,63B	1,63A	1,41B	1,39B	1,43B	1,38B	1,61B	
		EPM	0,14	0,13	0,09	0,15	0,15	0,06	0,06	0,05	0,06	0,10	
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
		G2	Média	2,88A	1,82A	1,71A	1,91A	1,57AB	2,85A	2,40A	3,48A	2,77A	1,53AB
			EPM	0,27	0,19	0,11	0,10	0,04	0,76	0,83	1,24	0,60	0,06
			Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9
Uréia (mg/dL)	GC	Média	34,62C	30,67C	30,82B	33,26B	32,11B	34,62B	30,67C	30,82C	33,26B	32,11B	
		EPM	1,84	1,64	1,53	2,59	2,42	1,84	1,64	1,53	2,59	2,42	
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	G1	Média	47,97B	41,86B	36,11B	34,62B	34,62B	40,86B	42,67B	40,28B	42,70B	41,07B	
		EPM	4,39	3,61	4,92	3,01	3,01	5,64	6,72	4,51	5,60	4,83	
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
		G2	Média	68,30A	51,67A	44,09A	39,41A	37,79A	56,10A	66,60A	45,76A	65,46A	41,72 ^a
			EPM	8,32	7,93	11,21	5,25	8,33	11,43	12,16	9,52	12,89	3,82
			Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$) e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

^a Labtest – Labtest Diagnóstica S.A., Lagoa Santa – MG.

^b Labquest – CELM, modelo E-225-D.

^c Kit Comercial Wiener – Rosário Argentina.

^d Quick timer DRAKE.

^e Statistical Analysis of System – versão 8.

Os valores médios observados para a variável creatinina apresentaram-se estatisticamente diferentes ($P < 0,05$) para os animais dos três grupos experimentais nos momentos T(0) e T(6), sendo os valores observados para os animais do G2 superiores aos do G1 e estes superiores aos do GC. Nos momentos T(12), T(24), T(72), T(96), T(120) e T(168) os valores médios apresentados pelos animais do GC e do G1 foram semelhantes entre si ($P > 0,05$), e inferiores aos do G2 ($P < 0,05$). Nos momentos T(48) e T(240) os valores médios apresentados pelos animais do G1 foram superiores ($P < 0,05$) aos apresentados pelos animais do GC.

Para a variável uréia, observou-se diferença ($P < 0,05$) entre os animais dos três grupos nos momentos T(0), T(6), T(96) e T(120), sendo os valores observados para os animais do G2 superiores aos do G1 e estes superiores aos do GC. Nos momentos T(12), T(24), T(48), T(72), T(168) e T(240) os valores médios apresentados pelos animais do GC e do G1 foram semelhantes entre si ($P > 0,05$) e inferiores aos do G2 ($P < 0,05$).

De acordo com Coles (1984), os valores observados para as variáveis creatinina e uréia, tais como os observados para os animais dos grupos G1 e G2, derivam unicamente da hipotensão. A hipotensão, comum em animais com cólica, acarreta diminuição da perfusão tecidual e da velocidade da filtração glomerular com conseqüente aumento destes biomarcadores na corrente sanguínea.

Entretanto, para Watson et al. (2002), a elevação destes biomarcadores relaciona-se não somente com a hipotensão, como também com a utilização de medicamentos nefrotóxicos, septicemia, drogas anestésicas principalmente os α_2 -agonista e com a coagulação intravascular disseminada (CID).

De acordo com Southwood (2006), a azotemia persistente (concentração de creatinina sérica > 2 mg/dL) como observada entre os animais do G2, pode ser indicativa de prejuízo renal, já que estes animais apresentaram altas concentrações de creatinina, mesmo sob constante correção do déficit hídrico, o que pode ter contribuído para a

Tabela 2. Valores médios \pm EPM para as variáveis AST, GGT e FA de eqüinos hípidos (GC), eqüinos com cólicas que sobreviveram após tratamentos clínico ou cirúrgico (G1) e eqüinos com cólicas que foram a óbitos ou sacrificados (G2), Jaboticabal-SP.

Parâmetro	Grupos	Tempo (horas)										
		T(0)	T(6)	T(12)	T(24)	T(48)	T(72)	T(96)	T(120)	T(168)	T(240)	
AST(U/L)	GC	Média	172,13B	154,39B	157,17B	160,54B	152,15B	172,13B	154,39B	157,17B	160,54B	152,15B
		EPM	18,12	9,83	8,37	8,91	7,04	18,12	9,83	8,37	8,91	7,04
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	G1	Média	276,32A	304,83A	349,68A	376,03A	376,03A	420,02A	407,01A	425,90A	453,07A	407,92A
		EPM	25,25	30,33	32,15	34,68	34,68	36,28	35,00	43,46	45,07	42,46
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	G2	Média	295,97A	271,58A	314,75A	264,90A	378,71A	335,32A	345,47A	472,23A	343,96A	410,35A
		EPM	23,09	32,41	62,22	44,42	57,56	37,85	54,18	51,06	43,96	42,29
		Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	10
GGT (U/L)	GC	Média	16,75C	16,10C	14,50B	18,05	17,90	16,75B	16,10B	14,50B	18,05	17,90
		EPM	1,08	1,27	1,42	1,87	1,88	1,08	1,27	1,42	1,87	1,88
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	G1	Média	23,04B	19,96B	20,52A	18,44	18,44	22,80A	20,82A	22,12A	19,48	20,44
		EPM	1,61	1,65	1,42	1,32	1,32	1,65	0,94	1,27	1,35	1,59
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	G2	Média	27,00A	24,81A	23,70A	22,60	18,10	18,20B	20,20AB	19,66AB	19,10	20,55
		EPM	2,94	2,95	3,91	1,98	1,53	1,19	0,80	0,66	1,33	2,98
		Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9
FA(U/L)	GC	Média	165,01B	152,17	171,23	166,08B	174,13B	165,01C	152,17B	171,23B	166,08B	174,13B
		EPM	12,68	13,65	15,46	14,77	14,52	12,68	13,65	15,46	14,77	14,52
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	G1	Média	178,19B	163,40	189,17	208,46A	208,46AB	234,77B	268,96A	237,16A	209,92A	246,09A
		EPM	14,92	12,71	15,95	16,68	16,68	16,95	21,87	15,18	21,06	21,62
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	G2	Média	230,47A	238,48	212,65	226,65AB	288,86A	391,71A	290,33A	303,28A	305,14A	322,38A
		EPM	30,68	43,05	32,94	29,28	28,08	48,38	33,76	27,85	35,52	36,78
		Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P < 0,05$) e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

não recuperação destes animais.

Os valores médios e erro padrão para as variáveis aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e fosfatase alcalina (FA) estão agrupados na Tabela 2.

Para a variável AST observou-se em todos os momentos de avaliação, que os valores médios apresentados pelos animais do G1 e G2 foram estatisticamente semelhantes entre si ($P>0,05$) e superiores aos do GC ($P<0,05$).

Os valores médios observados para a variável GGT apresentaram-se estatisticamente diferentes ($P<0,05$) para os animais dos três grupos experimentais nos momentos T0 e T6, sendo os valores observados para os animais do G2 superiores aos do G1 e estes superiores aos do GC. No momento T(12) os valores médios apresentados pelos animais do G1 e do G2 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e superiores aos do GC ($P<0,05$). No momento T(72) os valores médios apresentados pelos animais do GC e do G2 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e inferiores aos do G1 ($P<0,05$) e, nos momentos T(96) e T(120) apenas os valores médios apresentados pelos animais do G1 foram superiores aos do GC ($P<0,05$). Nos demais momentos não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os animais dos três grupos.

Para a variável FA observou-se diferença ($P<0,05$) entre os animais dos três grupos experimentais apenas no momento T(72), sendo os valores observados para os animais do G2 superiores aos do G1 e estes superiores aos do GC. No T(0) os valores médios apresentados pelos animais do GC e do G1 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e inferiores aos do G2 ($P<0,05$). No T(24) os valores médios apresentados pelos animais do G1 foram superiores aos do GC ($P<0,05$) e, no T48 os valores médios apresentados pelos animais do G2 eram

superiores aos do GC ($P<0,05$). Nos momentos T(96), T(120), T(168) e T(240) os valores médios do G1 e G2 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e superiores aos do GC ($P<0,05$). Nos demais momentos não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os animais dos três grupos.

Os resultados obtidos para as variáveis AST, GGT e FA em equinos com cólica corroboram os achados de Mcgorum et al. (1999) e de Durham et al. (2003). Os mecanismos envolvidos no desenvolvimento da injúria hepática em equinos com cólica incluem uma possível infecção ascendente do órgão através de ductos biliares, absorção de endotoxinas ou de mediadores inflamatórios através da circulação portal, bloqueio de ducto biliar ou hipóxia hepática associada com a síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) e com o choque (SOUTHWOOD, 2006).

Apesar da afirmação de Ryu et al. (2004), de que as enzimas AST, GGT e FA constituem-se em indicadores sensíveis e específicos de lesão hepática, os resultados observados neste ensaio não foram associados à manifestação clínica de lesão hepática. Esta ausência segundo Amory et al. (2005), deriva da falta de especificidade e da alta variabilidade das manifestações das doenças hepáticas, que podem incluir icterícia, apatia, anorexia, perda de peso, diarreia, coagulopatia e edema, podendo ser facilmente confundidas com a própria síndrome cólica.

Os valores médios e erro padrão para a variável fibrinogênio estão agrupados na Tabela 3.

Os valores médios observados para a variável fibrinogênio foram diferentes ($P<0,05$) para os animais dos três grupos experimentais nos momentos T(0), T(6), T(12), T(48), T(72), T(96), T(120), T(168) e T(240), sendo os valores observados para os animais do G2 superiores aos do G1 e estes

Tabela 3. Valores médios \pm EPM para a variável fibrinogênio de equinos hípidos (GC), equinos com cólicas que sobreviveram após tratamentos clínicos ou cirúrgico (G1) e equinos com cólicas que foram a óbitos ou sacrificados (G2), Jaboticabal-SP.

Parâmetro	Grupos	Tempo (horas)										
		T(0)	T(6)	T(12)	T(24)	T(48)	T(72)	T(96)	T(120)	T(168)	T(240)	
Fibrinogênio (mg/dL)	GC	Média	200,00C	200,00C	200,00C	200,00B	200,00C	200,00C	200,00C	200,00C	200,00C	200,00C
		EPM	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	G1	Média	424,00B	388,00A	388,00A	444,00A	444,00B	496,00B	472,00B	492,00B	492,00B	512,00B
		EPM	50,75	33,82	20,26	31,66	31,66	36,73	38,08	35,55	29,73	47,72
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	G2	Média	552,00A	363,63B	370,00B	380,00A	510,00A	560,00A	640,00A	655,55A	690,00A	777,77A
		EPM	82,08	45,27	36,66	46,66	62,27	77,74	49,88	104,23	56,66	22,22
		Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P<0,05$) e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

superiores aos do GC, exceto nos momentos T(6) e T(12), nos quais os valores observados nos animais do G1 foram superiores aos do G2 e GC. No momento T(24) os valores médios apresentados pelos animais do G1 e G2 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e superiores aos do GC ($P<0,05$).

Estes resultados corroboram com os encontrados por Datt; Usenik (1974), os quais atribuíram este aumento à desidratação, com conseqüente acréscimo das proteínas totais na corrente sanguínea. Para outros pesquisadores, a elevação desta proteína de fase aguda indica muito mais a existência de uma resposta inflamatória estimulada pelo ato cirúrgico ou decorrente do próprio distúrbio intestinal, do que da desidratação (FAGLIARI; SILVA, 2002), já que o fibrinogênio fornece substrato para a formação de fibrina e reparação tecidual, formando uma matriz para a migração das

células inflamatórias (TAMZALI et al., 2001).

Adicionalmente, a hiperfibrinogemia (>400 mg/dL) em eqüinos com cólicas pode alertar o clínico quanto a presença de um processo inflamatório não relacionado com o distúrbio intestinal primário (SOUTHWOOD, 2006). Nos animais do G2 a hiperfibrinogemia observada a partir do momento T(48) apresentou correspondência com o aparecimento de severa inflamação e infecção da ferida cirúrgica.

Os valores médios e erro padrão para as variáveis albumina e glicose estão agrupados na Tabela 4.

No momento T(0), para a variável albumina, observou-se diferença ($P<0,05$) entre os valores médios apresentados pelos animais do G1 e do G2, sendo os valores médios apresentados pelos animais do G2 inferiores aos do G1. Nos momentos

Tabela 4. Valores médios \pm EPM da variável albumina e glicose de eqüinos hípidos (GC), eqüinos com cólicas que sobreviveram após tratamentos clínico ou cirúrgico (G1) e eqüinos com cólicas que foram a óbitos ou sacrificados (G2), Jaboticabal-SP.

Parâmetro	Grupos	Tempo (horas)											
		T(0)	T(6)	T(12)	T(24)	T(48)	T(72)	T(96)	T(120)	T(168)	T(240)		
Albumina (g/dL)	GC	Média	2,94AB	2,95A	2,94	3,00A	2,86A	2,94A	2,95A	2,94A	3,00A	2,86 ^a	
		EPM	0,10	0,10	0,11	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,09	0,10	
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	G1	Média	3,00A	2,50B	2,68	2,65AB	2,65AB	2,35B	2,38B	2,27B	2,47B	2,22B	
		EPM	0,21	0,16	0,16	0,15	0,15	0,18	0,19	0,17	0,24	0,09	
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
	G2	Média	2,62B	2,46AB	2,66	2,06B	2,21B	2,65AB	2,50AB	2,04B	2,91A	2,20B	
		EPM	0,18	0,19	0,29	0,13	0,14	0,24	0,21	0,22	0,46	0,12	
		Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9	
	Glicose (mg/dL)	GC	Média	77,70B	80,08B	78,32B	79,78B	81,52	77,70B	80,08B	78,32B	79,78B	81,52
			EPM	3,32	2,29	2,69	2,33	2,75	3,32	2,29	2,69	2,33	2,75
			Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
G1		Média	145,03A	101,02B	85,86B	81,42B	81,42	83,22B	84,39B	87,03B	83,83B	77,11	
		EPM	18,55	7,30	4,96	3,27	3,27	3,93	3,57	4,21	3,11	2,14	
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
G2		Média	169,19A	134,44A	139,72A	152,46A	98,38	161,86A	128,07A	144,83A	235,16A	75,34	
		EPM	16,17	24,50	49,34	41,35	6,20	34,70	31,38	37,44	79,03	3,08	
		Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9	

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P<0,05$) e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

T(6), T(72) e T(96) os valores médios apresentados pelos animais do G1 foram inferiores ($P<0,05$) aos apresentados pelos animais do GC. Nos momentos T(24) e T(48) os valores médios apresentados pelos animais do G2 foram inferiores ($P<0,05$) aos apresentados pelos animais do GC. Nos momentos T(120) e T(240) os valores médios apresentados pelos animais do G1 e do G2 foram semelhantes entre si ($P<0,05$) e inferiores aos do GC ($P>0,05$). No T(168) os valores médios apresentados pelos

animais do G1 foram inferiores ($P<0,05$) aos valores apresentados pelos animais do GC e do G2. No momento T(12) não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os animais dos três grupos experimentais.

A redução da albumina verificada entre os animais dos grupos G1 e G2 poderia, se analisada de forma isolada dar a falsa idéia de prejuízo hepático, porém, neste caso, a redução só ocorreria após lesões hepáticas extensas e crônicas, e não

após lesões hepáticas agudas, tais como as relatadas em eqüinos com cólica (AMORY et al., 2005). À semelhança das afirmações de Mcgorum et al. (1999), acredita-se que a diminuição da albumina observada entre os animais com cólica decorreu do processo inflamatório intestinal, da mobilização de proteínas para o foco da lesão, da anorexia, da perda renal e dos quadros de enteropatia.

Com relação a variável glicose observou-se no T0 que os valores médios apresentados pelos animais do G1 e do G2 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e superiores aos do GC ($P<0,05$). Nos momentos T6, T12, T24, T72, T96, T120 e T168 os valores médios apresentados pelos animais do GC e do G1 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e inferiores ($P<0,05$) aos valores médios apresentados pelos animais do G2. Nos demais momentos não foram observadas diferenças ($P>0,05$) entre os animais dos três grupos.

A hiperglicemia observada no momento T0 entre os animais do G1 e do G2 é um achado

comum nas fases iniciais do processo obstrutivo intestinal. E, segundo Mackay (1992), deriva do aumento da glicogenólise, estimulada pelo aumento das catecolaminas circulantes. Porém, uma vez esgotada as reservas energéticas, esperava-se que os níveis plasmáticos de glicose retornassem aos valores normais ou subnormais, como observado entre os animais do G1.

O aumento persistente observado entre os animais do G2, segundo Grulke et al. (2003), é um achado comum somente em animal com injúria pancreática aguda, desencadeada na cólica pela hipovolemia, septicemia e também pela compressão mecânica do órgão em função da acentuada distensão das alças intestinais. A injúria pancreática interfere na produção e na liberação da insulina, além de liberar a tripsina para o espaço peritoneal e para o plasma. A tripsina por ativar a cascata inflamatória e os leucócitos, pode levar a falência múltipla dos órgãos, o que pode ter contribuído para a não recuperação dos animais do G2.

Os valores médios e erro padrão para as

Tabela 5. Valores médios + EPM das variáveis bilirrubina total (BT), direta (BD) e indireta (BI) de eqüinos hígdos (GC), eqüinos com cólicas que sobreviveram após tratamentos clínico ou cirúrgico (G1) e eqüinos com cólicas que foram a óbitos ou sacrificados (G2). Jaboticabal-SP.

Parâmetro	Grupos	Tempo (horas)											
		T(0)	T(6)	T(12)	T(24)	T(48)	T(72)	T(96)	T(120)	T(168)	T(240)		
BT (mg/dL)	GC	Média	1,32	1,39	1,30	1,43	1,48	1,32	1,39	1,30	1,43	1,48	
		EPM	0,13	0,16	0,11	0,12	0,18	0,13	0,16	0,11	0,12	0,18	
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	G1	Média	2,79	3,14	4,99	3,29	3,29	3,39	3,03	2,90	2,51	2,15	
		EPM	0,28	0,38	0,90	0,54	0,54	0,48	0,39	0,30	0,35	0,16	
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
		G2	Média	2,80	2,86	3,59	3,53	3,01	2,61	1,80	4,35	1,96	1,72
			EPM	0,27	0,48	0,78	0,61	0,39	0,71	0,33	0,77	0,16	0,19
			Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9
BD (mg/dL)	GC	Média	0,33B	0,31B	0,33B	0,36B	0,35B	0,33B	0,31B	0,33	0,36	0,35B	
		EPM	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	G1	Média	0,39AB	0,37AB	0,41B	0,43AB	0,43B	0,44A	0,39A	0,38	0,35	0,44 ^a	
		EPM	0,03	0,03	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,03	
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
		G2	Média	0,45A	0,41A	0,48A	0,47A	0,53A	0,41A	0,46A	0,38	0,32	0,33AB
			EPM	0,02	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,08	0,03	0,02
			Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9
BI (mg/dL)	GC	Média	0,99	1,08	0,97	1,06	1,12	0,99	1,08	0,97	1,06	1,12	
		EPM	0,13	0,14	0,12	0,12	0,18	0,13	0,14	0,12	0,12	0,18	
		Nº	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
	G1	Média	2,40	2,77	4,58	2,86	2,86	2,95	2,63	2,52	2,15	1,71	
		EPM	0,27	0,36	0,88	0,55	0,55	0,47	0,38	0,30	0,34	0,15	
		Nº	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
		G2	Média	2,35	2,44	3,10	3,05	2,48	2,19	1,34	3,97	1,63	1,39
			EPM	0,27	0,49	0,76	0,58	0,38	0,69	0,30	0,75	0,14	0,17
			Nº	25	11	10	10	10	10	10	10	10	9

Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes, na mesma coluna, diferem entre si ($P<0,05$) e estabelecem comparação entre os diferentes grupos em cada momento.

variáveis bilirrubina total, direta e indireta estão agrupados na Tabela 5.

Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) para as variáveis, bilirrubina total e bilirrubina indireta entre os animais dos três grupos, durante todo o período experimental.

Com relação a variável bilirrubina direta os animais do G2 apresentaram valores médios superiores ($P<0,05$) aos apresentados pelos animais do GC nos momentos T(0), T(6) e T(24). Nos momentos T(12) e T(48), os animais do G2 apresentaram valores médios superiores ($P<0,05$) aos animais do GC e do G1. Nos momentos T(72) e T(96), os valores médios apresentados pelos animais do G1 e do G2 foram semelhantes entre si ($P>0,05$) e superiores aos valores médios apresentados pelos animais do GC ($P<0,05$). No momento T(240), os valores médios apresentados pelos animais do G1 foram superiores ($P>0,05$) aos valores apresentados pelos animais do GC.

Estes resultados corroboram os achados de Mcgorum et al. (1999), e podem ser decorrentes da interrupção do fluxo biliar e/ou incapacidade de excreção pelo fígado em decorrência de um distúrbio venoso porta-sistêmico, freqüente nos casos de cólica equina.

CONCLUSÕES

Os exames laboratoriais realizados possibilitaram detectar alterações das funções renal e hepática em eqüinos durante a síndrome cólica. As alterações mais intensas e persistentes foram observadas entre os animais do G2; as alterações verificadas nos valores dos biomarcadores das funções renal e hepática relacionaram-se negativamente com a recuperação dos animais com cólicas, e não foram associadas a manifestações clínicas de prejuízos renal e/ou hepático; os resultados mostraram que a avaliação seriada desses biomarcadores pode ser útil na definição do prognóstico dos animais com cólicas.

Variations in the concentrations of renal and hepatic blood biomarkers in equine colic

ABSTRACT

Seventy equines distributed in three experimental groups were used, G1 (twenty healthy equines), G2 (twenty-five acute abdomen equines that were treated clinically or surgically and survived) and G3 (twenty-five acute abdomen equines that were

treated clinically or surgically and died or were euthanized). Blood samples were obtained from jugular vein in ten different time points for evaluation of renal and hepatic functions. Unlike the healthy horses, the colic horses presented significant increase ($P<0,05$) of glucose, fibrinogen, direct bilirubin, urea and creatinine and of enzyme activity such as aspartate transaminase, alkaline phosphatase and gamma glutamyl transferase and significant decrease ($P<0,05$) of albumin, which can be another good presence indicator of severe renal and hepatic lesions. These findings correlate negatively with the recuperation of the animals with colic.

Keywords: acute abdomen, blood biomarkers, equines.

AGRADECIMENTO

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento integral a esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVES, G.E.S. Anamnese. In: 1º FÓRUM DE GASTROENTEROLOGIA EQUINA, 3-16., 1994, Curitiba. **Anais...** Curitiba: CBCAV, 1994.

AMORY, H.; PERRON, M.F.; SANDERSEN, C.; DELGUSTE, C.; GRULKE, S.; CASSART, D.; GO-DEAU, J.M.; DETILLEUX, J. Prognostic value of clinical signs and blood parameters in equids suffering from hepatic diseases. **Journal of Equine Veterinary Science**, Wildomar, v. 25, n. 1, p. 18-25, 2005.

CLAUSS, A. Gerinnungsphysiologische schnellmethode zur bestimmung des fibrinogens. **Acta Haematologica**, Switzerland, v. 17, n. 2, p. 237-246, 1957.

COLES, E.H. **Patologia clínica veterinária**. 3. ed. São Paulo: Ed. Manole, 1984. 565p.

DATT, S.C.; USENIK, E.A. Intestinal obstruction in the horse. Physical signs and blood chemistry. **Cornell Veterinary**, Ithaca, v. 65, n. 2, p. 152-172, 1974.

DURHAM, A.E.; NEWTON, J.R.; SMITH, K.C.; HILLYER, M.H.; HILLYER, L.L.; SMITH, M.R.W.; MARR, C.M. Retrospective analysis of historical,

clinical, ultrasonographic, serum biochemical and haematological data in prognostic evaluation of equine liver disease. **Equine Veterinary Journal**, Newmarket, v. 35, n. 6, p. 542-547, 2003.

FAGLIARI, J. J.; SILVA, S.L. Hemograma e proteinograma plasmático de eqüinos hípidos e de eqüinos acometidos por abdômen agudo, antes e após laparotomia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 54, n. 6, p. 559-567, 2002.

GRULKE, S.; DEBY-DUPONT, G.; CASSART, D.; GANGL, M.; CAUDRON, I.; LAMY, M.; SERTEYN, D. Pancreatic injury in equine acute abdomen evaluated by plasma trypsin activity and histopathology of pancreatic tissue. **Veterinary Pathology**, Belgium, v. 40, n. 1, p. 8-13, 2003.

MACKAY, R.J. Endotoxemia. In: ROBINSON, N.E. **Current therapy in equine medicine**. 3. ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1992, p. 225-232.

MCGORUM, B.C.; MURPHY, D.; LOVE, S.; MILNE, E.M. Clinicopathological features of equine primary hepatic disease: a review of 50 cases. **The Veterinary Record**, London, v. 31, n. 5, p. 134-139, 1999.

RYU, S.; BAK, U.; LEE, C.; LEE, Y.L. Cholelithiasis associated with recurrent colic in a Thoroughbred mare. **Journal Veterinary Science**, Daejeon, v. 5, n. 1, p. 79-82, 2004.

SOUTHWOOD, L. Acute abdomen. **Clinical Techniques in Equine Practice**, Kennet Square, New York, v. 5, n. 2, p. 112-126. 2006.

TAMZALI, Y.; GUELFY, J.F.; BRAUN, J.P. Plasma fibrinogen measurement in the horse: comparison of Millar's technique with a chronometric technique and the QBC-Vet autoreader. **Research in Veterinary Science**, London, v. 71, n. 3, p. 213-217, 2001.

THOMASSIAN, A. **Enfermidade dos cavalos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 1996. 463 p.

VALADÃO, C.A.A.; ÁVILA JÚNIOR, O.S.; CAMPOS FILHO, E. Aspectos bioquímicos do plasma e fluido peritoneal de eqüinos com cólica. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 32-35, 1996.

WATSON, Z.E.; STEFFEY, E.P.; VANHOOGMOED, L.M.; SNYDER, J.R. Effect of general anesthesia and minor surgical trauma on urine serum measurements in horses. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, v. 63, n. 7, p. 1061-1065, 2002.