

AVALIAÇÃO FÍSICA E LABORATORIAL DA SÍNDROME CÓLICA DE EQUINOS EM PARQUE DE VAQUEJADA

Regina Valéria da Cunha Dias¹
Paula Dias Bevilacqua²
José Dantas Ribeiro Filho³
José Ivo Ribeiro Júnior⁴
Maria Veronica de Souza³

RESUMO

O objetivo desse estudo foi investigar a etiologia da síndrome cólica em equinos participantes de eventos de vaquejada do Estado do Rio Grande do Norte (Brasil), assim como avaliar a evolução de variáveis físicas e bioquímicas. De forma complementar, determinar os limites de referência de algumas dessas variáveis. Foram utilizados equinos de ambos os sexos, diferentes raças, inscritos nas provas de vaquejadas. Todos os animais que apresentaram quadro de síndrome cólica durante o evento foram submetidos a exame físico e laboratorial. O exame físico consistiu de avaliação das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR), do tempo de enchimento capilar (TEC), da coloração das mucosas, grau de hidratação e da motilidade intestinal. Variáveis bioquímicas foram avaliadas no plasma (fibrinogênio) ou no soro (proteínas totais, albumina, creatinina e magnésio). Os dados quantitativos obtidos antes e durante o quadro de síndrome cólica foram comparados mediante utilização do teste t para amostras pareadas, já os qualitativos foram analisados de forma descritiva mediante utilização da média aritmética, porcentagem e coeficiente de variação. Dois mil e sessenta e um equinos foram acompanhados durante 15 eventos de vaquejada, mas apenas 13 apresentaram o quadro de síndrome cólica. Ocorreu importante alteração nas variáveis FC ($p<0,01$), FR ($p=0,003$) e TEC ($p<0,01$) após o surgimento do quadro de síndrome cólica. Não houve diferença nas médias das variáveis bioquímicas avaliadas antes e durante a síndrome. Em nove (69,3%) equinos a causa da cólica foi compactação de cólon maior, e nos demais (30,7%) distensão gástrica. Apesar de a síndrome cólica acarretar rápidas alterações em variáveis físicas, o diagnóstico precoce, e o rápido início da terapia nos casos de compactação e distensão gástrica podem fazer com que variáveis bioquímicas permaneçam próximas ou dentro do limite de normalidade nas primeiras horas de iniciado o quadro da síndrome.

Palavras-chave: abdômen agudo, variáveis físicas e bioquímicas, atividade equestre

PHYSICAL AND LABORATORY EVALUATION OF EQUINE COLIC SYNDROME IN VAQUEJADA PARKS

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the etiology of colic syndrome in horses participating in vaquejada events in the state of Rio Grande do Norte (Brazil), as well as to assess the evolution of physical and biochemical variables. In addition, determine the reference limits of

¹ Profa. do Departamento de Ciências Animais, área de Clínica de Grandes Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), BR 110, km 47, s/n, 59625-900, Mossoró, RN.

² Profa. Departamento de Veterinária Área de Epidemiologia, Universidade Federal de Viçosa, Campus Universitário, s/n, 36570-000 - Viçosa, MG.Brasil

³ Prof(a). do Departamento de Veterinária, Área de Clínica Médica de Grandes Animais, Universidade Federal de Viçosa, Campus Universitário, s/n, 36570-000 - Viçosa, MG.

⁴ Prof. do Departamento de Estatística, Universidade Federal de Viçosa, Campus Universitário, s/n, 36570-000 - Viçosa, MG.

some of these variables. Horses of both sexes, from different breeds and enrolled in vaquejada competitions. All animals which presented clinical signs of colic syndrome during the event were subjected to physical and laboratory evaluation. The physical examination consisted of evaluation of heart (HR) and respiratory rates (RR), capillary refill time (CRT), mucous membrane color, degree of hydration and intestinal motility. Biochemical variables were evaluated in plasma (fibrinogen) or in serum (total proteins, albumin, creatinine, and magnesium). Quantitative data were compared before and during the colic syndrome episode by using t test for paired samples, and the qualitative data were analyzed descriptively by using the arithmetic mean, percentage and coefficient of variation. Two thousand and sixty-one horses were monitored during 15 events of vaquejada, but only 13 presented a colic syndrome episode. There was an important change in the variables HR ($p < 0.01$), RR ($p = 0.003$) e CRT ($p < 0.01$) after the onset of the colic syndrome. There were no differences in values of biochemical variables assessed before and during the syndrome. In 9 (69.3%) horses the cause of equine colic was impaction of the large colon, and in the other (30.7%) gastric distension. Although colic syndrome cause rapid changes in physical variables, early diagnosis and fast initiation of therapy in cases of impaction and gastric distension can make biochemical variables remain within or close to the reference limits in the early hours of the start of the syndrome episode.

Keywords: acute abdomen, physical and biochemical variables, equestrian activity, horses

EVALUACIÓN FÍSICA Y DE LABORATORIO DEL SÍNDROME DE CÓLICO EQUINO EN ANIMALES DE VAQUEJADA

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue investigar la etiología del cólico en los caballos que participan en eventos de vaquejada en el Estado de Rio Grande do Norte (Brasil), evaluar la evolución de variables físicas y bioquímicas y determinar los límites de referencia de algunas de esas variables. Fueron utilizados caballos de ambos los sexos y diferentes razas, inscritos en actividades de vaquejada. Todos los animales que presentaron signos de síndrome de cólico durante el evento fueron sometidos a examen físico y de laboratorio. El examen físico consistió en la evaluación de la frecuencia cardíaca (FC) y respiratoria (FR), del tiempo de llenado capilar (TLLC), del color de las mucosas, grado de hidratación y de la motilidad intestinal. Variables bioquímicas fueron evaluadas en el plasma (fibrinógeno) o en el suero (proteínas totales, albúmina, creatinina y magnesio). Los datos cuantitativos obtenidos antes y durante el cuadro de síndrome cólico fueron comparados utilizando el examen de t para muestras emparejadas. Ya los datos cualitativos fueron analizados descriptivamente utilizando la media aritmética, porcentaje y el coeficiente de variación. Dos mil sesenta y un caballos fueron evaluados durante 15 eventos de vaquejada, pero sólo 13 presentaron cuadro de cólico. Ocurrieron cambios importantes en las variables FC ($p < 0,01$), FR ($p = 0,003$) y TLC ($p < 0,01$) después de la aparición del cólico. No hubo diferencia en los valores medios de las variables bioquímicas evaluados antes y durante el síndrome. En nueve (69,3%) caballos, la causa del cólico fue la compactación en el colon mayor, y en el resto (30,7%) de los animales, distensión gástrica. A pesar de que el cólico causa rápidos cambios en las variables físicas, el diagnóstico precoz y rápida iniciación de la terapia en casos de compactación y distensión gástrica pueden mantener las variables bioquímicas cerca o dentro del rango normal en las primeras horas del síndrome.

Palabras clave: abdomen agudo, variables físicas y bioquímicas, actividad ecuestre.

INTRODUÇÃO

No Brasil a vaquejada movimentada cerca de 250 milhões de reais por ano (1), sendo uma atividade equestre bastante praticada na região Nordeste. Durante as competições de vaquejada, que podem durar até cinco dias, os equinos são frequentemente submetidos a situações indesejáveis como poluição sonora, exposição a temperaturas elevadas no ambiente, contato com animais desconhecidos e de outras espécies, manejo alimentar diferente do praticado na propriedade, além de outros que podem estressar os animais e favorecer o aparecimento de afecções, como por exemplo, a síndrome cólica (2).

A espécie equina apresenta predisposição a alterações morfofisiológicas graves, responsáveis por dor abdominal (3). Apesar da relativa facilidade na identificação de um equino com a síndrome cólica, determinar a origem da dor e os fatores que levam ao quadro clínico pode ser difícil. De acordo com Laranjeira e Almeida (4), a multiplicidade das causas, a complexidade dos casos clínicos e o alto índice de insucesso nos tratamentos, principalmente daqueles que demandam procedimentos cirúrgicos, são apenas algumas das dificuldades na resolução positiva dos casos. Diante desse fato, é fundamental a realização detalhada do exame físico do equino com síndrome cólica, que deve iniciar com a observação do animal, atentando para a atitude e manifestações de dor, seguindo com o grau de hidratação, auscultação cardíaca, respiratória e abdominal, além da avaliação da coloração das mucosas e da perfusão tecidual.

Equinos revelam o quadro de desconforto abdominal agudo mediante a mimetização de alguns gestos. A intensidade da dor pode ser classificada como discreta, moderada e intensa (4, 5), sendo considerada como discreta quando o animal escava o solo, olha constantemente para a região abdominal, dobra o lábio superior (reflexo de Flehmen), boceja e range os dentes repetidamente; moderada quando o animal deita e levanta constantemente, escoicea ou morde o abdômen, e intensa quando deita e levanta vigorosamente, assim como quando apresenta sudorese excessiva e automutilação (4, 6).

O grau de desidratação deve ser estimado devido ao sequestro de líquidos para o lúmen intestinal, agravado por problemas cardiovasculares decorrentes da insuficiência circulatória periférica, assim como pelo refluxo (7, 8). Alterações na frequência cardíaca (FC) são normalmente observadas e são decorrentes da dor e de alterações cardiovasculares devido à hipovolemia e toxemia. A FC auxilia na avaliação da gravidade da lesão (9). Já a frequência respiratória (FR) pode estar aumentada devido à excitação, dor, choque, compensação do equilíbrio ácido-base (acidose metabólica), distensão do estômago, ceco ou cólon. A redução no valor dessa variável pode ocorrer nos casos de extrema depressão do sistema nervoso central devido à toxemia, além de situações de alcalose devido à perda de cloretos no refluxo gástrico (7, 10).

Quanto à auscultação abdominal, o aumento da intensidade e frequência dos sons intestinais pode estar associado à cólica espasmódica, irritações no intestino, fase inicial de um processo obstrutivo, mas também pode estar indicando uma melhora do quadro (7). Já a redução da intensidade e frequência dos sons, ou mesmo a atonia, pode estar associada a processos estrangulantes ou íleo (10). Nas compactações, pode-se auscultar o som de “pings”, resultante da presença de gás e líquido, mesmo sem motilidade intestinal progressiva (8).

A coloração das mucosas é um indicador do estado circulatório e da toxemia. No início dos processos estrangulantes e não estrangulantes, as mucosas se mantêm dentro da normalidade, ou seja, rosa pálidas, mas dependendo da gravidade da afecção, grau de desidratação, endotoxemia e hipóxia, podem variar de vermelha a cianótica, como resultado de congestão vascular periférica ou choque endotoxêmico, respectivamente (5, 7, 10, 11). Em geral, quanto mais grave for a síndrome cólica, mais alterado estiver o quadro circulatório e mais endotoxinas estiverem sendo liberadas para a circulação, mais intensas serão as

alterações na coloração das mucosas (7). O tempo de enchimento capilar (TEC) é outra variável para avaliação do sistema cardiovascular, pois conforme a endotoxemia se agrava, citocinas são liberadas. Nessa fase, ocorre vasodilatação (choque hipotensivo) que compromete a perfusão periférica, aumentando o TEC (9).

Alterações bioquímicas como hipomagnesemia são descritas como possíveis de serem observadas em equinos com abdômen agudo podendo ser decorrente de hipoproteïnemia e hipoalbuminemia, devido à correlação direta entre proteína e esse íon (12, 13). Com a instalação do processo inflamatório, a determinação da concentração de fibrinogênio é importante na avaliação cardiovascular (14), auxiliando na escolha do tratamento e de sua monitorização (15). Apesar de hiperfibrinogenemia ($> 0,4$ g/dL) ocorrer nos quadros acompanhados de processo inflamatório, a hipofibrinogenemia, apesar de rara, pode ser observada em animais com coagulação intravascular disseminada e falência múltipla dos órgãos (9). Outro achado importante em pacientes com síndrome cólica é a azotemia pré-renal causada pela hipovolemia gerada pela desidratação, que leva à diminuição do fluxo sanguíneo renal e à diminuição da taxa de filtração glomerular (3, 16).

Os valores de referências que a maioria dos clínicos e cirurgiões brasileiros considera para variáveis físicas e bioquímicas são aquelas obtidas a partir de pesquisas realizadas em outros países. Entretanto, não a dúvida de que o ideal seria realizar comparações com parâmetros obtidos em equinos de raças semelhantes, e que desenvolvem determinada atividade física. O objetivo desse estudo foi verificar a etiologia dos casos de síndrome cólica em equinos participantes em eventos de vaquejada realizadas no Estado do Rio Grande do Norte (Brasil); descrever a ocorrência de alterações manifestadas nas variáveis físicas e bioquímicas desses animais, assim como determinar os limites de referências de algumas dessas variáveis para animais que desenvolvem essa atividade equestre.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em eventos de vaquejada ocorridos no Estado do Rio Grande do Norte (Brasil), escolhidos a partir de registros disponibilizados nos sites www.vaquejada.com.br e www.portalvaquejadas.com.br, e que ocorreram no período entre agosto de 2009 a abril de 2010. Os eventos foram escolhidos de acordo com a concordância de participação do proprietário, localização (facilidade de acesso) e dimensão do evento. Desse modo, foram visitados 15 eventos de vaquejada em 12 parques particulares, localizados em sete municípios no Estado do Rio Grande do Norte.

Participaram nos eventos um total de 2.061 equinos, sendo 1.433 machos e 628 fêmeas, com idade entre 1,4 e 30 ($8,2 \pm 3,5$) anos, de diferentes raças [Quarto de Milha (62,0%), Paint Horse (4,0%), mestiços (31,5%) e outras (2,5% - Appaloosa, Árabe, Puro sangue inglês ou Crioulo)]. Do total de 2.061 equinos acompanhados, 13 animais apresentaram episódios de síndrome cólica durante a permanência nos parques de vaquejada.

De forma a cumprir os objetivos propostos, todos os animais que compareceram aos eventos selecionados foram submetidos à avaliação física e, quando permitido pelos proprietários ou responsáveis pelos equinos, foi realizada coleta de sangue para determinação dos valores das variáveis bioquímicas: proteínas séricas totais, magnésio (Mg), creatinina, fibrinogênio e albumina. Com o surgimento do quadro clínico de síndrome cólica, os 13 animais acometidos foram submetidos a exame físico e amostras de sangue foram coletadas para determinação das variáveis bioquímicas anteriormente mencionadas.

O diagnóstico de síndrome cólica se baseou na verificação de variáveis já amplamente descritas na literatura científica (7, 10), sendo avaliados FC, FR, TEC, coloração das mucosas, grau de hidratação, auscultação da motilidade intestinal e grau de dor. Todos os animais foram submetidos à palpação retal e a passagem de sonda nasogástrica. Para a

avaliação da coloração das mucosas, foi utilizada a classificação que considera as categorias rosa pálida, rosada, pálida, vermelha, icterica e cianótica, sendo considerada como normal a coloração rosa pálida ou rosada (5, 12). O grau de dor foi classificado em discreto, moderado e intenso, baseado nas mímicas exibidas pelos animais durante o episódio da afecção (5). A motilidade intestinal, classificada como hipomotilidade, hiperomotilidade ou atonia abdominal (5, 15), foi determinada mediante auscultação da intensidade e frequência dos borborigmos nos planos anatômicos direito e esquerdo (fossa paralombar e região ventral do abdômen). Os valores de normalidade das variáveis FC, FR e TEC, utilizados como referência, foram definidos a partir de dados obtidos a partir de 2.048 animais de vaquejada.

Após a identificação dos casos de síndrome cólica, foram obtidas informações a partir da aplicação de um questionário, com questões referentes ao manejo durante a vaquejada (fornecimento de concentrado e volumoso, fonte e frequência do fornecimento de água, vacinação, vermifugação, casqueamento, ferrageamento e atividade física), transporte, e do quadro clínico apresentado (anamnese, histórico anterior de síndrome cólica e realização de mudanças na alimentação nos últimos 15 dias que antecederam o problema).

Amostras de sangue foram obtidas por punção da veia jugular, após antisepsia local com álcool iodado. Tubos vacutainer (0,5 mL de anticoagulante e 4,5 mL de sangue total) com 3,8% de citrato de sódio (0,199 mol/L) foram utilizados para obtenção do plasma. Adicionalmente, outros 10 mL de sangue total foram obtidos em tubo vacutainer sem anticoagulante para obtenção de soro. As amostras de plasma foram homogeneizadas e centrifugadas a 1.752 g durante 10 minutos, para determinação do fibrinogênio. Já as amostras de soro foram homogeneizadas e centrifugadas a 1.752 g durante 10 minutos para determinação das variáveis proteínas totais, magnésio, creatinina e albumina. Na sequência, alíquotas de plasma e soro foram acondicionadas em eppendorf e congeladas a -20°C até posterior análise. As variáveis proteínas séricas totais (método de Biuret), magnésio (método de Mann Hoe), creatinina (método de cinética colorimétrica), albumina (método de verde de Bromocresol) foram quantificadas em aparelho automático, mediante a utilização de kits bioquímicos e o fibrinogênio (método de precipitação em $56-58^{\circ}\text{C}$) por refratometria. Da mesma forma que realizado para as variáveis físicas, os valores de normalidade para essas variáveis, utilizados como referência, foram obtidos a partir de dados determinados em 2.048 animais de vaquejada.

Valores de normalidade foram definidos para variáveis físicas (FC, FR e TEC) e bioquímicas (proteínas séricas totais, magnésio, creatinina, albumina e fibrinogênio) obtidas a partir dos resultados determinados nos 2.048 animais presentes nos parques de vaquejada, excetuando-se aqueles que durante os eventos apresentaram síndrome cólica, uma vez que já poderiam estar ocorrendo alterações nessas variáveis.

As variáveis qualitativas foram analisadas de forma descritiva mediante utilização da média aritmética, porcentagem e do coeficiente de variação. Os dados referentes a variáveis quantitativas foram analisados por meio do cálculo de medidas de posição (média, mediana, quartis 25% e 75%, limite superior e limite inferior) e de dispersão (desvio padrão, coeficiente de variação, variância, amplitude total, desvio interquartilico) e apresentadas em tabelas e gráficos do tipo Box-plot. Para os animais que apresentaram síndrome cólica durante o evento, os valores médios das variáveis, antes e durante o episódio de cólica, foram comparados utilizando o teste t para amostras pareadas. Todas as análises foram realizadas considerando um nível de significância de 5%. O teste t para amostras pareadas e os gráficos Box-plot foram realizados pelo programa Minitab, versão 16, 2010 (<http://www.minitab.com/products/minitab>, State College, PA), já os dados para as análises descritivas foram processados no programa Excel, versão 2007 (Microsoft Office®, Microsoft).

RESULTADOS

O período de tempo em que os animais permaneceram nos parques de vaquejada variou entre 5 a 7 dias. Dos casos de síndrome cólica acompanhados, sete (54,0%) ocorrerem em machos e seis em fêmeas (46,0%), com idade entre 3 e 19 ($8,1\pm 4,2$) anos, peso entre 300 e 450 ($389\pm 49,0$) kg e das raças Quarto de milha (69,0%), Paint horse (15,5%) ou os animais eram mestiços (15,5%). Dos 13 animais que apresentaram síndrome cólica, dois (15,3%) haviam sido transportados em horário quente do dia e logo após a alimentação. Ao chegarem ao parque, os equinos foram conduzidos a tanques comunitários para beber água e tomar banho. Na sequência, foram colocados em pequenos cercados, onde permaneceram durante todo o evento.

No parque o concentrado era fornecido em cochos suspensos de madeira ou borracha em períodos de repouso dos animais. Entretanto, quatro (30,7%) proprietários disponibilizavam o alimento imediatamente antes das corridas. Um dos animais acometido possuía o hábito de derrubar o concentrado no chão e consumi-lo diretamente no solo. A água era fornecida em baldes ou tonéis dispostos nos próprios caminhões, ou os animais eram levados aos tanques comunitários dos parques de vaquejada. Em um dos parques, onde aconteceram duas vaquejadas de grande dimensão, foi constatado que a água era de má qualidade, evidenciada macroscopicamente pelo aspecto, cor e odor, assim como pela relutância dos animais em bebê-la, de forma que vários proprietários compraram água de caminhões-pipa para fornecer aos animais durante sua permanência no parque.

Os resultados referentes aos valores de normalidades definidos para as variáveis físicas (FC, FR e TEC) e bioquímicas (proteínas séricas totais, magnésio, creatinina, albumina e fibrinogênio), dos 2.048 animais presentes nos parques de vaquejada estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Os valores para FC, FR e TEC foram 36-52 ($42\pm 5,0$) bpm, 12-28 ($20\pm 6,2$) resp/min e 1-2 ($2,0\pm 0,2$) segundos, respectivamente. A dispersão dos dados pode ser observada na Figura 1. Para as variáveis bioquímicas foram observados para proteína total, albumina, fibrinogênio, creatinina e magnésio valores de 5,0-8,0 ($6,2\pm 0,7$) g/dL, 2,5-3,8 ($2,7\pm 0,3$) g/dL, 1,0-4,8 ($3,3\pm 1,0$) g/dL, 1,2-2,0 ($1,6\pm 0,2$) mg/dL e 1,2-3,0 ($2,3\pm 0,6$) mg/dL, respectivamente. A dispersão dos resultados está apresentada na Figura 2.

Os equinos com quadro de síndrome cólica receberam atendimento imediato, após solicitação do responsável. Os tratamentos realizados pelos veterinários plantonistas nos eventos envolveram lavagem gástrica, hidratação intravenosa e administração de analgésicos e anti-inflamatórios não esteroides. Os resultados referentes à avaliação física individual estão resumidos na Tabela 3. Houve importante alteração nas variáveis FC ($p<0,01$), FR ($p=0,003$) e TEC ($p<0,01$). Antes do episódio de cólica, os valores médios dessas variáveis foram 42,2 bpm, 27,0 resp/min, e 1,8 segundos, respectivamente. Após iniciado o quadro clínico, esses valores foram 54,3 bpm, 39,3 resp/min e 2,9 segundos, respectivamente.

Inicialmente as mucosas de nove animais se apresentaram rosadas (69,3%) e nos demais rosa pálidas (30,7%). Com o surgimento do quadro de síndrome cólica todos os equinos apresentaram a coloração rosada, que permaneceu até a remissão do quadro clínico. A alteração na coloração da mucosa antes e após o episódio de cólica foi significativa ($p=0,03$). Nove equinos (69,3%) apresentaram dor moderada e quatro (30,7%) discreta. Quanto à auscultação abdominal, quatro (30,7%) apresentaram hipomotilidade cecal e os demais hipomotilidade do cólon maior. Os achados físicos foram compatíveis com compactação do cólon maior ($n=9$, 69, 3%) e distensão gástrica ($n=4$, 30,7%), que foram confirmados pela palpação retal e observação das características das fezes ou pela passagem de sonda nasogástrica, respectivamente.

Os resultados referentes aos valores individuais no que se refere às variáveis bioquímicas dos animais que apresentaram síndrome cólica durante a sua estadia nos parques

de vaquejada estão apresentados no Tabela 4. Antes do episódio de cólica os valores médios de proteína total, albumina, fibrinogênio, creatinina e magnésio foram de 6,9g/dL, 2,6g/dL, 3,3g/dL, 1,6mg/dL e 2,0mg/dL, respectivamente. Após iniciado o quadro de síndrome cólica, esses valores foram de 6,9g/dL, 2,6g/dL, 3,4g/dL, 1,7mg/dL e 2,1mg/dL, respectivamente. Diferentemente do que ocorreu com as variáveis físicas, não houve diferença ($p>0,05$) entre as médias dos dados dos valores das características bioquímicas avaliadas antes e após o surgimento do quadro de cólica.

DISCUSSÃO

A avaliação da distribuição dos dados na população sadia estudada, referentes às variáveis físicas revelou homogeneidade (pelo coeficiente de variação) da distribuição dos dados, com concentração dos mesmos em torno da mediana. Os valores de referência observados nos equinos para FC foram superiores aos descritos por Loving (6), entretanto os encontrados para FR e TEC foram semelhantes aos relatados por Loving (6), Southwood (9) e Lehuby (17). Os maiores valores de FC podem ter sido provocados pelo estresse ambiental (2, 18). Na análise das variáveis bioquímicas, os valores de creatinina e proteína total apresentavam distribuição mais homogênea, com concentração em torno da mediana. Por outro lado, os valores de albumina, fibrinogênio e magnésio, apesar de apresentarem homogeneidade, demonstraram maior dispersão. Os valores de referência obtidos para todas as variáveis bioquímicas avaliadas foram semelhantes aos descritos por Kaneko et al. (19).

Tabela 1. Estatística descritiva dos dados das variáveis físicas obtidas de 2.048 equinos utilizados nas provas de vaquejada

Variáveis	FC (bpm)	FR (resp/min)	TEC (seg)
Valores mínimos e máximos	36-52	12-28	1-2
Média±Desvio padrão	42±5,0	20±6,2	2,0±0,2
Coeficiente de variação	12,0	31,4	10,6
Mediana	40	20	2
Amplitude total	16	16	1
Primeiro quartil 25%	38	14	2
Terceiro quartil 75%	44	26	2
Desvio interquartilico	6	12	0,0
Variância	25,5	39,4	0,0
Erro padrão	0,1	0,1	0,0

Apesar do pequeno número de equinos acometidos com o quadro de síndrome cólica, foi possível avaliar vários pontos críticos no histórico dos animais, que atuando isoladamente ou em conjunto, podem ter contribuído para o surgimento dos casos clínicos. Como exemplos associados à síndrome cólica (20, 21), destacam-se o transporte em horários quentes do dia, o baixo consumo de água devido à demora na reposição ou a má qualidade da mesma, ingestão de concentrado antes da atividade física, estresse devido a mudança de ambiente e o confinamento.

Tabela 2. Estatística descritiva dos dados das variáveis bioquímicas obtidas de 2.048 equinos utilizados nas provas de vaquejada

Variáveis	Creatinina (mg/dL)	Proteína (g/dL)	Albumina (g/dL)	Fibrinogênio (g/L)	Magnésio (mg/dL)
Valores mínimos e máximos	1,2-2,0	5,0-8,0	2,5-3,8	1,0-4,8	1,2-3,0
Média±Desvio padrão	1,6±0,20	6,2±0,7	2,77±0,3	3,38±1,0	2,3±0,6
Coefficiente de variação	13,4	12,2	11,4	30,5	26,9
Mediana	1,5	6,2	2,7	4,0	2,5
Amplitude total	0,7	3,0	1,3	3,8	1,8
Primeiro quartil 25%	1,4	5,6	2,5	2,7	1,8
Terceiro quartil 75%	1,7	6,7	2,9	4,0	3,0
Desvio interquartilico	0,3	1,1	0,4	1,3	1,1
Variância	0,0	0,5	0,1	1,0	0,4
Erro padrão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

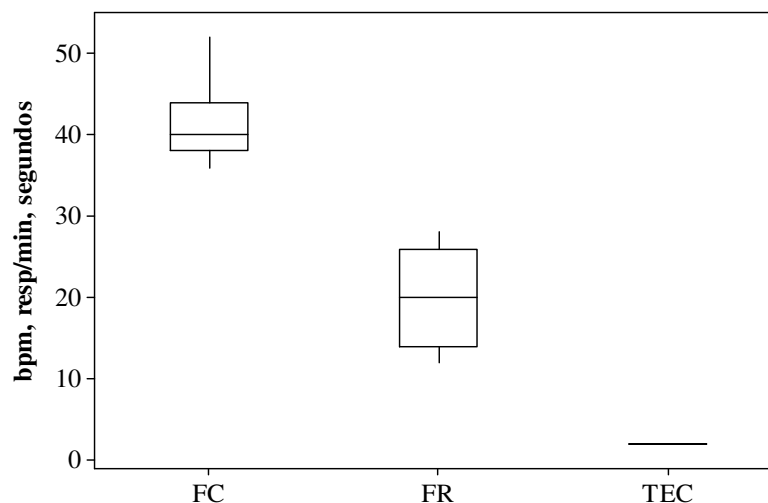


Figura 1. Distribuição das variáveis frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e tempo de enchimento capilar (TEC) em equinos de vaquejada. A linha no interior dos boxes corresponde a 50% dos dados (mediana); as linhas que delimitam os boxes na parte superior e inferior correspondem ao percentil 75% e 25%, respectivamente. Os limites das linhas externas aos boxes indicam os valores máximos e mínimos.

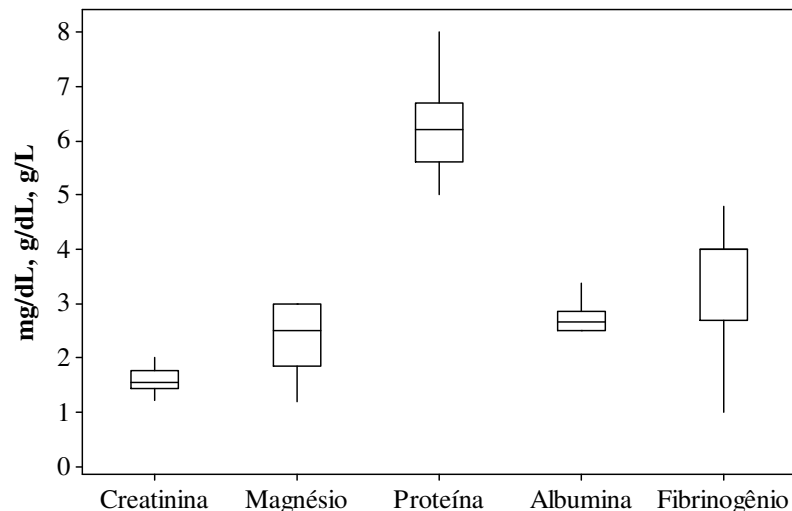


Figura 2. Distribuição das variáveis creatinina, proteína total, albumina, fibrinogênio e magnésio em equinos de vaquejada. A linha no interior dos boxes corresponde a 50% dos dados (mediana); as linhas que delimitam os boxes na parte superior e inferior correspondem ao percentil 75% e 25%, respectivamente. Os limites das linhas externas aos boxes indicam os valores máximos e mínimos.

Tabela 3. Valores individuais, média e desvio padrão de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), e tempo de enchimento capilar (TEC) em treze equinos de vaquejada, obtidos antes e durante o episódio de síndrome cólica

Animais	Episódio de cólica					
	Variáveis					
	FC (bpm/min)		FR (resp/min)		TEC (seg)	
	Antes	Durante	Antes	Durante	Antes	Durante
1	32	47	23	26	1	2
2	59↑	59↑	40↑	40↑	2	3↑
3	44	58↑	16	46↑	2	3↑
4	38	60↑	29↑	46↑	2	3↑
5	40	48	16	40↑	2	3↑
6	40	54↑	32↑	32↑	1	3↑
7	40	48	24	30↑	2	3↑
8	36	60↑	32↑	36↑	2	3↑
9	44	56↑	28	48↑	2	3↑
10	44	52	24	48↑	2	3↑
11	40	48	28	24	2	3↑
12	48	60↑	24	52↑	2	3↑
13	44	56↑	36↑	44↑	2	3↑
Média±DP	42,2±6,5	54,3±5,1*	27,1±7,0	39,4± 9,1*	1,8±0,3	2,9±0,2*
CV	15,40	9,50	25,90	23,00	20,30	9,50

* $p < 0,05$. As setas refletem o aumento (↑) ou diminuição (↓) do valor das variáveis em função dos limites de referência para equinos de vaquejada. DP = desvio padrão.

Tabela 4. Valores individuais, média e desvio padrão das variáveis proteínas totais, albumina, fibrinogênio, creatinina e magnésio em treze equinos de vaquejada, antes e durante o episódio de síndrome cólica

Animais	Proteínas totais (g/dL)		Albumina (g/dL)		Fibrinogênio (g/L)		Creatinina (mg/dL)		Magnésio (mg/dL)	
	Antes	Durante	Antes	Durante	Antes	Durante	Antes	Durante	Antes	Durante
1	7,5	7,3	2,5	2,8	2,6	3	1,5	1,4	1,7	2
2	6,4	6,5	2,3↓	3	3,1	3	1,2	1,7	1,5	2
3	7,4	7,3	2,4↓	2,7	4	4,2	2,0↑	1,7	2,7	3
4	6	6,1	2,8	2,7	2,9	2,3	2,0↑	1,5	2,7	1,5
5	7,3	7	2,8	2,2↓	4,4	4,1	1,8	1,7	1,7	1,4
6	7,8	8	3,1	2,2↓	4,6	4,4	1,4	1,6	1,5	1,7
7	6,8	7	2,8	2,5	2,7	2,2	1,5	2,1	1,7	2
8	7	7,1	2,7	2,1↓	3,9	4	1,6	2,1	1,7	2
9	6,5	6,7	2,5	1,9↓	2,2	2,5	1,7	1,7	2	2,8
10	6	6,2	2,4↓	3,1	3,1	3	1,6	1,4	1,9	1,6
11	6,2	6,3	2,4↓	2,9	2,1	3	1,7	1,5	2,7	2,6
12	7,8	8	2,7	3,1	4,8	4,7	1,0↓	2,2	1,9	3
13	7	7,2	2,6	3	3,6	3,8	1,4	1,2	2,6	2,7
Média±DP	6,9±0,6	6,9±0,6	2,6±0,2	2,6±0,4	3,3±0,9	3,4±0,8	1,6±0,2	1,7±0,3	2,0±0,4	2,1±0,5
CV	9,3	8,7	8,8	15,3	26,6	24,6	17,9	17,4	22,3	25,5

As setas refletem o aumento (↑) ou diminuição (↓) do valor das variáveis em função dos limites de referência para animais de vaquejada. DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

A distribuição dos casos de síndrome cólica foi muito semelhante entre machos e fêmeas, ainda que na população estudada, o número total de machos presentes nos eventos foi superior ao dobro da quantidade de fêmeas. Para demonstrar maior risco da síndrome em um determinado sexo é preciso calcular a incidência da afecção em machos e fêmeas e realizar comparações. Estudo não revelou associação entre a síndrome e o sexo dos animais (22).

A maior frequência da síndrome cólica em animais da raça Quarto de Milha foi devido ao fato dessa raça ser a mais comumente utilizada para as atividades de vaquejada, já que exige esforço físico de alta intensidade, de curta duração com rápida largada e mudança de direção, além de paradas abruptas (1). Mariz et al. (23) estudaram a ascendência genealógica de equinos dessa raça usados durante competições de vaquejada, e observaram que, na maioria das vezes, os equinos utilizados na atividade são produtos do acasalamento entre animais de tipos produtivos de trabalho e corrida. Estudo epidemiológico transversal realizado por Dias (24) em animais de vaquejada não apontou a variável raça como associada à cólica.

A má qualidade da água, determinada macroscopicamente, com conseqüente baixa ingestão pelo animal, esteve provavelmente envolvida nos seis casos de síndrome cólica devido à compactação do cólon maior. Nos demais, a ingestão de areia (n=1) e o transporte (n=2) foram os prováveis fatores implicados. Já o fornecimento de concentrado momentos antes da corrida ou o aumento de sua quantidade resultou em dilatação gástrica nos outros quatro animais. De acordo com Samaille (25) e Kaya, Sommerfeld-Stur e Iben (26), a ocorrência de síndrome cólica aumenta quando a água é de má qualidade ou é oferecida em quantidades restritas, levando a uma ingestão diária inferior à necessária, que é de 2 a 3 litros/kg MS para um animal de 500 kg (27). Temperatura e umidade ambientais, idade e intensidade da atividade física podem aumentar esses valores até 10 litros/kg MS, devido a

maior perda de água corporal, principalmente pela sudorese (28). A redução na ingestão de água acarreta desidratação da digesta, e aliada ou não a uma dieta rica em fibras de baixa digestibilidade favorece o surgimento da cólica por compactação do intestino grosso (4, 8, 29).

O envolvimento do transporte com a ocorrência de síndrome cólica já foi descrito por alguns pesquisadores (20, 30), principalmente se realizado 24 horas antes do quadro (30). No presente estudo, o sinal de abdômen agudo relacionado com o transporte foi manifestado em até 2 horas após a chegada dos dois animais acometidos ao parque, que viajaram sem realizar paradas de descanso, em horários quentes do dia e após se alimentarem. A associação do transporte com alterações simultâneas no manejo, confinamento, jejum hídrico e alimentar pode favorecer ainda mais o aparecimento da síndrome (20).

A gravidade da dor apresentada pelo animal depende da duração da afecção, do temperamento do animal e da medicação previamente administrada. A dor manifestada pelos equinos foi decorrente da distensão, acúmulo de gases, mas também da ansiedade, característica de situações de menor gravidade, onde o equino suporta a sensação dolorosa e apresenta apenas desconforto abdominal (7, 31). Apesar dos processos estrangulantes e íleo serem possíveis causas da hipomotilidade (31), a redução da frequência dos borborigmos verificada nos animais do presente estudo esteve associada à distensão e a compactação, já que as alterações nas demais variáveis clínicas não foram demasiadamente graves.

Em um animal que apresentou síndrome cólica, o valor da FC já estava acima (59 bpm) do considerado como fisiológico para equinos de vaquejada. Ainda que aumentos discretos sejam esperados devido ao estresse (18), alterações nessa variável também são frequentemente decorrentes da dor e de alterações cardiovasculares devido à hipovolemia, toxemia (9, 17) e liberação de mediadores inflamatórios (32). Uma vez iniciado o quadro de cólica, houve um importante aumento nessa variável em sete animais. De acordo com White (33), existe associação entre FC e a gravidade do quadro clínico de cólica, mas o valor dessa variável clínica pode estar próximo do normal na fase inicial da síndrome. Portanto, levando em consideração apenas os valores de FC apresentados pelos animais, a gravidade da síndrome variou de discreta a moderada (6, 17, 34), já que todos os casos evoluíram para melhora do quadro. Por outro lado, é importante destacar que esses animais foram tratados com analgésicos, o que pode, em parte, ter mascarado o agravamento do quadro. Entretanto, é amplamente conhecido que cólicas graves, particularmente as cirúrgicas, não respondem ou respondem de forma muito superficial a analgésicos não esteroidais.

À exceção de cinco (38,5%) animais, os valores de FR estiveram dentro do considerado como fisiológico para equinos de vaquejada (valores obtidos no presente estudo) antes do início do quadro de síndrome cólica. Elevações fisiológicas podem ocorrer de forma discreta em consequência do estresse (18), assim como da atividade física (2), e de alteração na umidade e temperatura do ambiente (6, 28). Após iniciado o quadro de abdômen agudo, os valores se mantiveram elevados. Esse aumento pode ser devido a vários fatores como excitação, dor, choque, acidose metabólica e distensão do estômago, ceco ou cólon (17, 31). Pedrosa (11) menciona que valores superiores a 30 resp/min estão associados à dor de moderada a intensa, enquanto que Lehuby (17) relata que FR entre 20 e 40 resp/min são características de cólica de discreta a moderada gravidade. No presente estudo, o aumento dessa variável acima dos valores de referência (12 a 28 resp/min) foi possivelmente devido ao quadro de dor discreta a moderada, assim como pela distensão visceral, ainda que com evolução satisfatória. Adicionalmente, o estresse pode ter agravado a alteração.

O tempo de enchimento capilar reflete o estado circulatório do organismo animal, servindo para estimar a volemia e o débito cardíaco. Todos os animais apresentavam valores de TEC dentro da normalidade para equinos de vaquejada (até dois segundos), antes de apresentarem sinal clínico de síndrome cólica. Uma vez iniciado o quadro, apenas um equino

manteve o valor dentro dos limites de referência. O aumento observado em 12/13 (92,3%) animais, possivelmente indica circulação periférica comprometida, hipovolemia ou perda de líquido do espaço intravascular (9, 17). O pronto atendimento dos equinos foi fundamental para evitar o agravamento do quadro, já que o diagnóstico acurado e a adequada terapia instituída favorecem o prognóstico da síndrome (9, 33).

A coloração das mucosas é um indicador do estado circulatório e da toxemia. Tanto no início dos processos não estrangulantes quanto dos estrangulantes, as mucosas podem se apresentar rosa pálidas, mas dependendo da gravidade do quadro, grau de desidratação, endotoxemia e hipóxia, podem evoluir até cianóticas (4, 7, 31). A alteração na coloração das mucosas de rosa pálidas para rosadas sugere um quadro de melhor prognóstico, já que quanto maior for a alteração circulatória, mais alterada estará essa coloração (7).

Os valores da variável proteína total e da albumina podem revelar desidratação e hemoconcentração no equino com síndrome cólica (35), sendo importante no prognóstico da afecção, particularmente dos casos cirúrgicos (36). Todos os valores das proteínas séricas totais estiveram dentro da normalidade (5,0-8,0g/dL), após o início do quadro, além disso, não foram observadas alterações no grau de desidratação dos pacientes. Já a concentração da albumina se encontrava dentro dos limites de referência (2,5-3,8g/dL) ou discretamente abaixo (4/13, 30,7%), o que pode estar associado a perda para o trato gastrointestinal (37). O fibrinogênio é uma importante glicoproteína de fase aguda, produzida em quantidade elevada pelo fígado durante afecções inflamatórias e infecciosas (15). Aumento moderado no valor dessa variável pode ser indicativo de alguma alteração recente, enquanto concentrações mais elevadas apontam para alterações graves e avançadas (37). Ainda que seja frequente o aumento de discreto a moderado na concentração dessa proteína nos quadros iniciais de cólica, em decorrência da resposta inflamatória de fase aguda (35), no presente estudo os valores de fibrinogênio se encontravam dentro da normalidade (1,0 a 4,8 g/L) para animais de vaquejada, tanto antes quanto depois de iniciado o quadro de síndrome cólica.

Antes e depois do episódio de síndrome cólica, a creatinina permaneceu dentro ou um pouco acima dos valores de normalidade (1,2-2,0 mg/dL). Segundo Groover et al. (38), em animais com afecções gastrointestinais primárias, a elevação dos valores de creatinina sugere hipovolemia ou disfunção renal, e o prognóstico de animais cuja azotemia é resolvida dentro de 72 horas de tratamento é mais favorável do que daqueles com azotemia persistente. Nenhum dos equinos apresentou desidratação clínica, mas a discreta elevação do TEC e dos valores de creatinina são indicativos do início de hipovolemia.

Quanto à variável magnésio, à exceção dos três equinos com discreta elevação da concentração, a maioria dos animais apresentou valores de magnésio dentro dos limites de normalidade (1,2-3,0 mg/dL) tanto antes quanto depois de iniciado o quadro de síndrome cólica. Quando intensa, a hipermagnesemia é mais preocupante do que a redução desse íon, já que de acordo com Dukti e White (39), está comumente associada à redução na taxa de sobrevivência dos equinos, em decorrência da desidratação e do desequilíbrio ácido-base (16).

Outras variáveis como lactato, glicose, cálcio iônico (iCa^{2+}) são importantes na avaliação do equino com síndrome cólica, já que se considera como frequente a observação de elevação nos valores de lactato, especialmente em animais com acidose metabólica (40) e níveis altos de glicose associados a existência de lesões cirúrgicas, o que geralmente indica a presença de segmentos intestinais gravemente comprometidos (41). O iCa^{2+} é importante na manutenção da função visceral e da vascular da musculatura lisa; hipocalcemia pode retardar o retorno da motilidade intestinal normal e da resposta vascular (42). No presente estudo, essas variáveis seriam mensuradas, mas por problemas no armazenamento das amostras, não foi possível determinar seus valores.

Apesar de algumas variáveis bioquímicas não se apresentarem dentro dos limites de referência após iniciado o quadro de síndrome cólica, não foram observadas alterações

significativas quando as amostras foram comparadas antes e depois de iniciado o quadro, provavelmente devido à discreta gravidade dos casos, rapidez no diagnóstico e introdução da terapia intensiva, como também pelo fato das amostras de sangue terem sido obtidas no início do quadro clínico, não havendo tempo suficiente para a manifestação de alterações.

CONCLUSÕES

A determinação de valores de referência para variáveis físicas e bioquímicas em animais manejados no Brasil é fundamental para veterinários que atuam na clínica prática, pois comumente são utilizados como referência aqueles definidos para animais criados em outros países ou em diferentes regiões geográficas.

Ainda que a síndrome cólica possa acarretar alterações importantes em variáveis físicas e bioquímicas como proteínas totais, albumina, fibrinogênio, magnésio e creatinina, essas podem se manter próximas ou dentro dos limites de normalidade em animais com compactação e distensão gástrica, se a afecção for diagnosticada precocemente e se essas variáveis forem mensuradas na fase inicial do quadro clínico.

Essa pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa (DVT/UFV) em 31 de julho de 2008.

REFERÊNCIAS

1. Rostellato C. Valeu boi! Desempenho do cavalo é decisivo na prova. *Horse Bus*. 2008; 16:20-4.
2. Lopes KRF, Batista JS, Dias RVC, Soto-Blanco B. Influência das competições de vaquejada sobre os parâmetros indicadores de estresse em equinos. *Cienc Anim Bras*. 2009;10:538-43.
3. Di Fillipo PA, Santana AE, Pereira GT. Equilíbrio ácido-base e hidroeletrólítico em equinos com cólica. *Cienc Rural*. 2008;38:1003-9.
4. Laranjeira PVEH, Almeida FQ. Síndrome cólica em equinos: ocorrência e fatores de risco. *Rev Cienc Vida*. 2008;28:64-78.
5. Melo UP. Enema em equinos saudáveis: avaliação clínica e laboratorial [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais; 2007.
6. Loving NS. Surviving colic. *Horse*. 2003;11:52-62.
7. Baxter GM. The steps in assessing a colicky horse. *Vet Med*. 2009;87:1012-8.
8. Plummer AE. Impactions of the small and large intestines. *Vet Clin North Am Equine Pract*. 2009;25:317-27.
9. Southwood LL. Acute abdomen. *Clin Tech Equine Pract*. 2006;5:112-26.
10. Singer ER, Barnes J, Saxby F, Murray JK. Injuries in the event horse: training versus competition. *Vet J*. 2008;175:76-81.
11. Pedrosa ARPAA. Cólicas em equinos: tratamento médico vs cirúrgico: critérios de decisão [dissertação]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa; 2008.
12. García-López JM, Provost PJ, Rush JE. Prevalence and prognostic importance of hypomagnesemia and hypocalcemia in horses that have colic surgery. *Am J Vet Res*. 2001;62:7-11.

13. Navarro M, Monreal L, Segura D, Armengou L, Añor S. A comparison of traditional and quantitative analysis of acid-base and electrolyte imbalances in horses with gastrointestinal disorders. *J Vet Intern Med.* 2005;19:871-7.
14. Ihler CF, Venger JL, Skjerve E. Evaluation of clinical and laboratory variables as prognostic indicators in hospitalized gastrointestinal colic horses. *Acta Vet Scand.* 2004;45:109-18.
15. Souza MV, Souza PC, Rodrigues BL, Ribeiro Júnior JI, Cordeiro RR. Concentração do fibrinogênio no plasma sanguíneo de equinos da raça Mangalarga Marchador por diferentes métodos. *Ceres.* 2006;53:382-6.
16. Alves GES, Ribeiro Filho JD, Oliveira HP, Abreu JMG. Tratamento da compactação experimental do cólon maior em equinos: resultados de laboratório e exames bioquímicos. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2005;57:281-7.
17. Lehuby S. Relevância do exame clínico inicial de cavalos com cólica no estabelecimento de um diagnóstico médico e na determinação da opção terapêutica [dissertação]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa; 2011.
18. Stull CS, Rodiek AV. Physiological responses of horses to 24 hours of transportation using a commercial van during summer conditions. *J Anim Sci.* 2000;78:1458-66.
19. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. Appendix I SI units. In: *Clinical biochemistry of domestic animals.* 6th ed. Amsterdam: Academic Press; 2008. p.916.
20. Archer DC, Proudman CJ. Epidemiological clues to preventing colic. *Vet J.* 2006;172:29-39.
21. Cox R, Proudman CJ, Trawford AF, Burden F, Pinchbeck GL. Epidemiology of impaction colic in donkeys in the UK. *BMC Vet Res.* 2007;3:1-11.
22. Reeves MJ, Salman MD, Smith G. Risk factors for equine acute abdominal disease (colic): Results from a multi-centre casecontrol study. *Prev Vet Med.* 1996;26:285-301.
23. Mariz TMA, Lima CB, Oliveira MP, Caetano TF, Escodro PB, Parente HN, et al. Ascendência genealógica de equinos Quarto de Milha em competições de vaquejada – Animais de puxar. *Rev Bras Med Vet.* 2012;43:8-12.
24. Dias RVC. Síndrome cólica de equinos em parques de vaquejada no estado do Rio Grande do Norte, Brasil [tese]. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2012.
25. Samaille JP. Cólicas em equinos: o que sabemos e o que não sabemos. *Hora Vet.* 2006;25:42-4.
26. Kaya G, Sommerfeld-Stur I, Iben C. Risk factors of colic in horses in Austria. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2009;93:339-49.
27. *Nutrient Requirements of Horses.* Committee on Nutrient Requirements of Horses. National Research Council. National Academics Press. 6th ed. Washington: NRC; 2007.
28. Paludo GR, Mcmanus C, Melo RQ, Cardoso AG, Mello FPS, Moreira M, et al. Efeito do estresse térmico e do exercício sobre parâmetros fisiológicos de cavalos do exército brasileiro. *Rev Bras Zootec.* 2002;31:1130-42.
29. Hudson JM, Cohen ND, Gibbs PG, Thompson JA. Feeding practices associated with colic in horses. *J Am Vet Med Assoc.* 2001;219:1419-25.

30. Hillyer MH, Taylor FG, Proudman CJ, Edwards GB, Smith JE, French NP. Case control study to identify risk factors for simple colonic obstruction and distension colic in horses. *Equine Vet J.* 2002;34:455-63.
31. Singer ER, Smith MA. Examination of the horse with colic: is it medical or surgical? *Equine Vet Educ.* 2002;14:87-96.
32. Gruys E, Obwolo MJ, Toussaint MJM. Diagnostic significance of the major acute phase proteins in veterinary clinical chemistry: a review. *Vet Bull.* 1994;64:1009-18.
33. White NA. Colic: prevalence, risk factors and prevention. In: *Proceedings of the 11th Annual Resort Symposium of the American Association of Equine Practitioners; 2009, Vail, Colorado: AAEP; 2009.* p.11.
34. Ferreira C, Palhares MS, Melo UP, Gheller VA, Braga CE. Cólicas por compactação em equinos: etiopatogenia, diagnóstico e tratamento. *Acta Vet Bras.* 2009;3:117-26.
35. Orsini JA. A fresh look at the processo f arriving at a clinical prognosis. 2. Colic. *J Equine Vet Sci.* 2011;31:370-8.
36. Voigt A, Saulez MN, Donnellan CM, Gummow B. Causes of gastrointestinal colic at an equine referral hospital in South Africa (1998-2007). *J S Afr Vet Assoc.* 2009;80:192-8.
37. Fernandes CS. Fatores de prognóstico da cólica em equinos [dissertação]. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa; 2009.
38. Groover ES, Woolums AR, Cole DJ, LeRoy BE. Risk factors associated with renal insufficiency in horses with primary gastrointestinal diseases: 26 cases. *J Am Vet Med Assoc.* 1994;228:572-7.
39. Dukti S, White NA. Prognosticating equine colic. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2009;25:217-31.
40. Nappert G, Johnson PJ. Determination of the acid-base status in 50 horses admitted with colic between December 1998 and May 1999. *Can Vet J.* 2001;42:703-7.
41. Hollis AR, Boston RC, Corley KTT. Blood glucose in horses with acute abdominal disease. *J Vet Intern Med.* 2008;21:1099-103.
42. Seahorn JL, Seahorn TL. Fluid therapy in horses with gastrointestinal disease. *Vet Clin North Am Equine Pract.* 2003;9:665-79.

Recebido em: 21/01/13

Aceito em: 30/10/2013