



Avaliação anatomopatológica das complicações da peritonite fecal em equinos tratados com lavagem peritoneal

Anatomopathological Evaluation of Fecal Peritonitis Complications in Horses Treated with Peritoneal Lavage

Thiago Jhonatha Fernandes Silva¹, Renata Gebara Sampaio Dória¹,
Waldelucy Karina Bomfim Felix da Silva¹, Renan Grigoletto¹, Antonio Marcos Guimarães Ginelli²,
Pierre Barnabé Escodro³ & Natalia Franco de Oliveira e Oliveira⁴

ABSTRACT

Background: Reproductive management in horses when performed with malpractice or by an unqualified person can cause many lesions of various degrees. When the rectum is affected it can compromise the mucous layer of the rectal ampulla and may even cause total perforation of this intestinal segment. Once the rectum ruptured, its contents gets into the abdominal cavity and generates severe abdominal infection, which may cause intense adhesions between organs and even to the abdominal wall and requires a particular intensive intervention. This work reports the use of peritoneal lavage protocol in three horses with septic peritonitis caused by rectal laceration, correlating with post-mortem findings.

Cases: Three horses were referred to the Veterinary Hospital Rancho Belo Vista, in the city of Serra - ES, with an accident report during reproductive management in different properties. In all cases, blood loss and loss of continuity of the rectal mucosa were reported by the technicians. Patients were referred at different post-accident times. When they arrived at the hospital, they were examined and a sample of blood and peritoneal fluid were collected and sent to the laboratory. They presented intense apathy, mucosa coloration ranging from hyperemic to pale with halo toxemia, high cardiac and respiratory rate, reduction of globular volume and prolonged time of capillary refill. Patients were given fluid therapy support with lactated Ringer's solution and systemic therapy protocols such as antibiotic therapy, peritoneal lavage with antibiotic containing solution and anticoagulant, and other supportive treatments were instituted. Peritoneal lavages were instituted every eight hours, in the first 48 hours and every twelve hours, until five days were completed. All patients had to be sacrificed. Euthanasia occurred at different times according to response to treatment and onset of clinical signs of shock. Significant variations were observed among patients at necropsy. The patient submitted to fewer wash cycles had severe adhesions. The other two patients who underwent more wash cycles presented less severe adhesion and less fibrin deposition in the abdominal viscera.

Discussion: The use of peritoneal lavage associated with systemic treatment has been shown to be beneficial for the treatment of peritonitis since the initial condition and alteration in the results of laboratory tests. However, the time elapsed between rectal laceration and referral to a specialized technical unit was a decisive factor, together with the severity of the lesion, that were determinant for the increased response and consequent chance of treatment success and chances of survival. Although they received a combination of systemic therapy with broad-spectrum antibiotics and peritoneal lavage associated with daily washing cycles, the patients were euthanized, reiterating the lethality of the disease. At necropsy it was possible to evaluate the extent of contamination and adhesions, as well as to find the lacerated segment, the main source of contamination of the peritoneum. The difference between the degrees of adhesion is evident when compared to the patients who went through more cycles of peritoneal lavage with the ones that went through fewer cycles. Thus, it is possible to estimate that the patients who received a greater number of peritoneal lavage cycles with the drugs used in the same route presented a reduced number of adhesions between similar structures (same organs) and between the organs and the abdominal wall. There is a need for more controlled studies to evaluate the effectiveness of serial peritoneal lavage treatments in horses, as well as the application of drugs that seek to reduce abdominal inflammation, fibrin production and adhesions.

Keywords: adhesions, iatrogenic, laceration, necropsy, sepsis.

Descritores: aderências, iatrogenia, laceração, necropsia, sepse.

Received: 18 April 2018

Accepted: 20 June 2018

Published: 24 August 2018

¹Programa de Pós-graduação (PPG) em Biociência Animal, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga, SP, Brazil. ²Hospital Rancho Bela Vista (HRBV), Serra, ES, Brazil. ³Setor de Clínica Médica e Cirúrgica de Equídeos, Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Viçosa, AL, Brazil. ⁴PPG em Clínica e Cirurgia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP. CORRESPONDENCE: T. Silva [mvthiago@usp.br - Tel.: +55 (19) 3565-4281]. Programa de Pós-graduação em Biociência Animal - FZEA. Av. Duque de Caxias Norte n. 225. Bairro Jardim Elite. CEP 13635-900 Pirassununga, SP, Brazil.

INTRODUÇÃO

Em equinos, a palpação transretal é uma ferramenta diagnóstica cotidiana, utilizada de maneira complementar ao exame clínico, sendo utilizada com frequência na reprodução e avaliação do equino com abdômen agudo. Porém, existem riscos iminentes de lacerações ou ruptura retal quando a técnica é executada sem o devido cuidado, levando a lacerações que podem culminar em quadros de peritonite séptica [10].

A peritonite quando causada por contaminação fecal, apresenta elevada taxa de mortalidade em equinos, devido à formação de aderência e choque séptico/toxêmico [12,14]. Uma vez instalada, a lavagem peritoneal é uma ferramenta de grande auxílio, que quando corretamente empregada, reduz a inflamação e a formação de aderências intra-abdominais, visto que a membrana peritoneal é semipermeável e contém múltiplos e diferentes poros, possuindo as propriedades de um dialisador, contribuindo com a remoção de patógenos e exsudato cáustico formado pelos precursores inflamatórios na cavidade abdominal [1,2,4]. Além disso, o acesso peritoneal é uma via de acesso ao ambiente abdominal, para administração de fármacos que possam auxiliar na prevenção e redução de aderências e no combate à infecção bacteriana.

Desta forma, este trabalho visa demonstrar que a lavagem peritoneal auxilia no tratamento da peritonite séptica, em equinos, sendo considerada uma ferramenta indispensável.

CASOS

Foram atendidos três equinos, fêmeas, doadoras de embriões, Quarto de Milha, com peso médio de $383,3 \pm 38$ kg, apresentando laceração de reto, durante procedimento de rotina na reprodução, verificada pela presença de sangue na luva de palpação e descontinuidade da mucosa retal.

Os equinos foram contidos em tronco e sedados com detomidina 1% (Detomidin[®])¹, na dose de 20 µg/kg, por via intravenosa. Foi realizada tricotomia na fossa paralombar esquerda, 30x30 cm, bloqueio anestésico local em leque com lidocaína 2% (Xylestezin[®])², seguido de antissepsia com clorexidina degerrmante 2% (Riohex[®] - Sol. Degermante)³ e clorexidina alcóolico 0,5% (Riohex[®] - Sol. Alcóolica)³. Foi realizada incisão de pele, de 3 cm, seguida de divulsão romba de espaço subcutâneo e incisão no musculo oblíquo abdominal externo, interno e transversal do abdome, quando foi

implantado um cateter para hemodiálise veterinária [Duplo lúmen[®] 11 Fr (20 cm)]⁴, fixado à pele com fio de náilon, nº 0 (Shalon[®])⁵.

Na sequência, na linha média, foi realizada tricotomia, 10x10 cm, com início 5 cm caudal à cartilagem xifoide, anestesia local em botão no centro da tricotomia e antissepsia com clorexidina degermante (Riohex[®] - Sol. Degermante)³ e clorexidina alcóolica (Riohex[®] - Sol. Alcóolica)³. Foi realizada incisão de pele, divulsão de subcutâneo e incisão da linha alba, quando se implantou uma sonda endotraqueal 5 mm, a qual foi mantida protegida por curativo com compressa de gaze. A sonda foi fixada à pele com fio de náilon, nº 0 (Shalon[®])⁵.

Pelo acesso na fossa paralombar, foi realizada infusão de 12 L de solução de ringer lactato (RL) (Ringer com Lactato[®])⁶. Em cada bolsa de RL foram acrescidos heparina (Hemofol[®])², 20 UI/kg e 2 mL/kg de Dimetilsulfóxido (DMSO), (Dimesol[®])⁷ a 10%. No 12º L foi incluída enrofloxacin (Chemitril 10%[®])⁸, 5 mg/kg. Foram infundidos, inicialmente, 4 L da solução e então, os animais foram levados para caminhar durante quatro minutos, para potencializar a dispersão dos líquidos na cavidade. Na sequência, os animais foram retornados ao tronco de contenção para início de drenagem e infusão, concomitante, dos 8 L restantes. Ficou instituído o protocolo para lavagens peritoneais a cada 8 h, nas primeiras 48 h e a cada 12 h até o final do tratamento.

Foram realizados exames clínicos diários, a cada duas horas, durante todo o tempo de tratamento, avaliando-se frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), coloração de mucosas (com presença ou não de halo toxêmico), tempo de preenchimento capilar (TPC), temperatura retal e turgor cutâneo. Realizaram-se hemogramas e avaliação laboratorial de líquido peritoneal (proteína, pH, fibrinogênio e celularidade), duas vezes ao dia, durante todo o período de tratamento. Além disso, o líquido peritoneal era colhido, pela sonda na região abdominal ventral do abdômen, imediatamente antes das lavagens peritoneais e a cada litro infundido, a partir do quarto litro, em micro tubos (ependorff[®])⁸, para avaliação visual macroscópica (Figura 1) de cor, aspecto, presença ou não de material sedimentado e avaliação da concentração de proteínas, por meio de refratômetro manual.

Como tratamento sistêmico foi instituída terapia de suporte com antibioticoterapia, utilizando-se penicilina potássica 25.000 UI/kg (Gentopen[®])⁹, a cada 12 h, por via intra-muscular, ceftiofur, 3 mg/kg

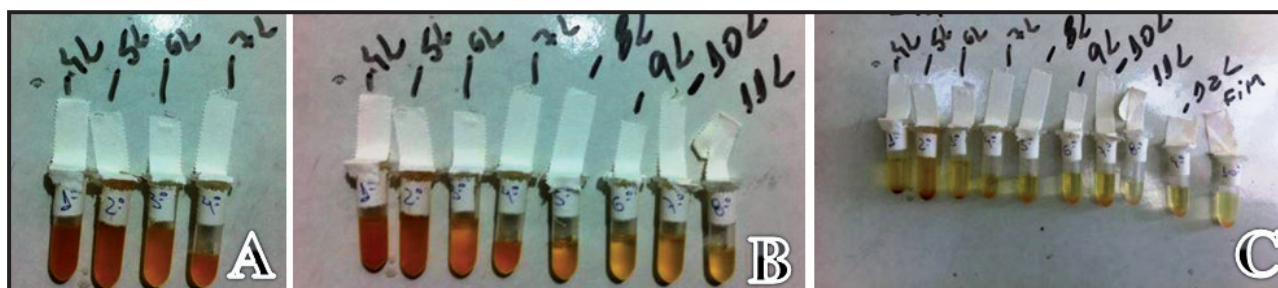


Figura 1. Amostras de líquido peritoneal após lavagem, nos equinos 1(A), 2(B) e 3(C), demonstrando a alteração da coloração do líquido peritoneal de acordo com o volume infundido no ciclo de lavagem.

Tabela 1. Avaliação do líquido abdominal T0 e T24, demonstrando redução após 4 ciclos de lavagem peritoneal.

Animal	Cel. Nucleadas (cel/ μ L)		Fibrinogênio (mg/dL)		Proteína total (g/dL)		Neutrófilos tóxicos*	
	T0	T24	T0	T24	T0	T24	T0	T24
Equino 1	22.000	----	1.460	----	4,3	----	+++	----
Equino 2	18.000	14.700	1.220	810	3,8	2,5	+++	+
Equino 3	19.500	14.900	1.260	790	3,9	2,5	+++	+

*(+) presença leve, (++) presença moderada, (+++) presença intensa.

(Minoxel 8G[®])¹⁰, gentamicina, 6,6 mg/kg (Gentopen[®])⁹, e metronidazol (metronidazol[®])¹¹, 15 mg/kg, a cada 24 h, por via intravenosa e antiinflamatório não esteroide, flunixin meglumine, 1,1 mg/kg (Flumax[®])⁹, a cada 24 h, por via intravenosa, além de fluidoterapia com ringer lactato (Ringer com Lactato[®])⁶, para reposição hídrico-eletrolítica, na taxa de 20 mL/kg/h, nas primeiras 8 h e 10 mL/kg/h, nas horas seguintes. Ficava à disposição dos animais uma bolsa com 7 kg de feno de tifton no tronco de contenção.

Ao exame clínico inicial, os animais 1, 2 e 3 apresentavam depressão, hipertermia (39,9°C, 39,1°C, 39,4°C), tempo de reperusão capilar aumentado (5s, 4s-5s e 5s), frequências cardíaca (90, 82 e 86; bpm) e respiratória (66, 66, 68; mrpm) elevadas e desidratação de aproximadamente 10%, 11% e 8%, respectivamente. A coloração das mucosas orais apresentavam-se hipocorada no paciente 2, com intenso halo toxêmico e hipercoradas, nos pacientes 1 e 3.

Nas pacientes 1, 2 e 3 o hemograma não apresentava alterações e o leucograma uma leucopenia (1500 mm³, 2400 mm³, 2200 mm³) com neutropenia (1200 mm³, 1700 mm³ e 2100 mm³) e hipoproteinemia (4,6 g/dL, 5 g/dL e 5 g/dL) [Tabela 1], respectivamente. As pacientes 2 e 3, que passaram por mais ciclos de lavagem, demonstraram importante resposta quanto a leucopenia (3300 mm³ e 4200 mm³) com neutropenia (2000 mm³ e 2500 mm³), passando a valores de leucócitos próximos ao basal e proteína plasmática dentro do valor basal.

Amostras de líquido peritoneal anteriormente às lavagens peritoneais revelaram coloração amarelo citrino, viscosidade elevada, fibrina, embora não houvesse presença de material sugestivo de fezes. Na avaliação citológica, apresentavam elevada contagem de células nucleadas (>10.000 μ L), com presença de neutrófilos tóxicos. Na avaliação bioquímica, verificou-se elevados valores de fibrinogênio (> 100 mg/dL) e de proteína peritoneal (>2,0 g/dL) [Tabela 1].

Foi realizada eutanásia e necropsia após 6 h do início das lavagens peritoneais no equino 1; após 48 h no equino 2 e após 60 h no equino 3, de acordo com a evolução clínica apresentada por cada animal, ou seja, com a piora do quadro clínico apresentado.

À necropsia, as aderências foram classificadas em 5 graus, seguindo metodologia de Diogo-Filho *et al.* [7], que categoriza em como grau 1 o número reduzido de aderências de caráter fibrinoso, facilmente desfeitas pela manipulação, grau 2 aderências firmes, resistentes a manipulação entre alças intestinais, porém não envolvendo parede abdominal, grau 3 aderências firmes, resistentes a manipulação, entra a parede abdominal e um órgão ou estrutura, grau 4 aderências firmes, resistentes a manipulação, entre a parede abdominal e mais de um órgão ou estrutura e grau 5 aderências firmes, resistentes a manipulação, entra alças e a parede abdominal, com fistula entérica.

No equino 1, ficou evidente grande quantidade de líquido na cavidade (cerca de 6 L), bem como uma grande placa de fibrina que não permitia a drenagem

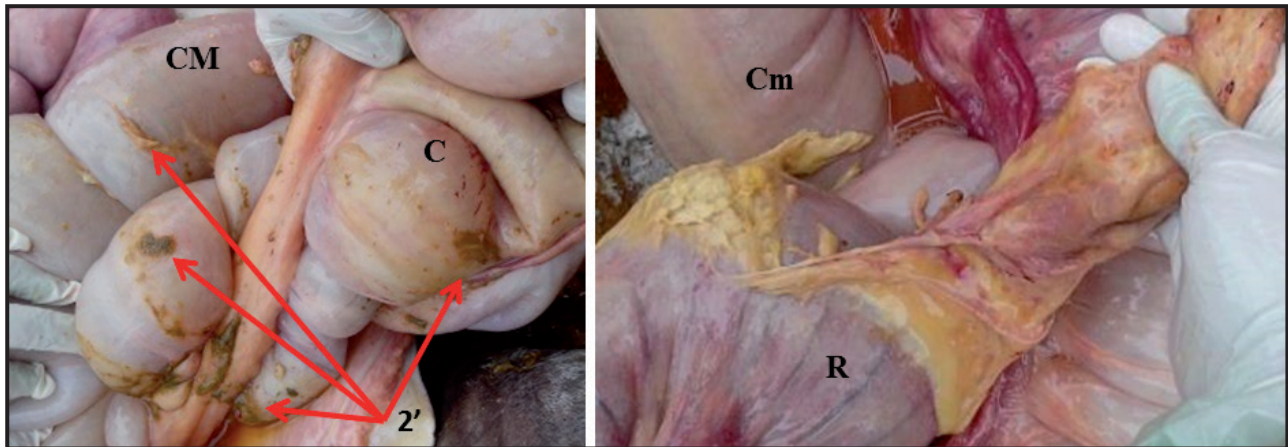


Figura 2. Achados macroscópicos (caudo-cranial) de aderências peritoneais na paciente 1, com intensa presença de material fecal (2'), aderido nos segmentos intestinais [ceco (C) e cólon maior (CM)] e aderências firmes entre órgãos [ceco (C), cólon menor (Cm), rim (R)].

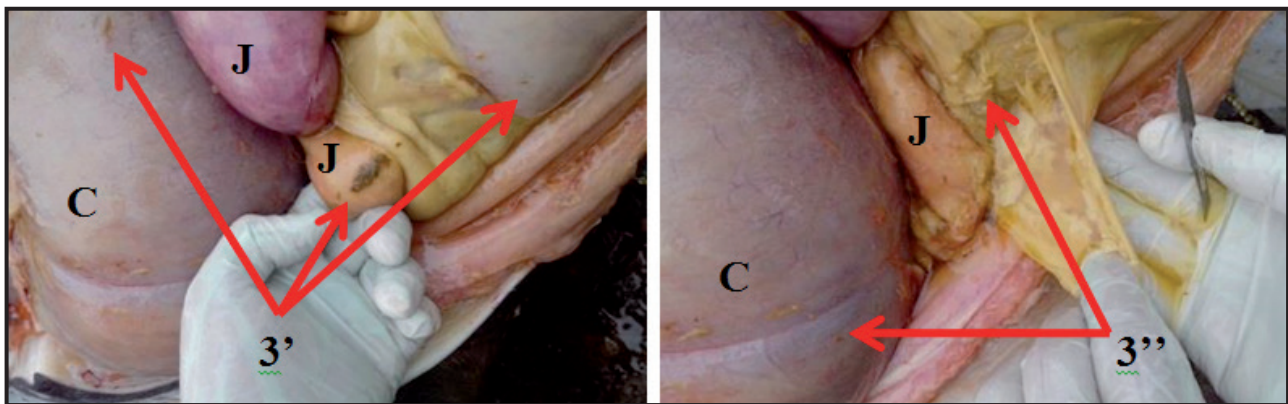


Figura 3. Achados macroscópicos (caudo-cranial) de aderências peritoneais na paciente 2, com moderada presença de material fecal (3'), nos segmentos intestinais e aderências firmes entre os a base do ceco (C) e intestino delgado (jejuno - J) [3''].

adequada durante a lavagem peritoneal. Foi possível evidenciar material fecal na cavidade (Figura 2), sítios de aderências entre as vísceras e parede abdominal e entre vísceras, como cólon menor aderido ao rim, aderências estas classificadas como de grau 3 a grau 4. Foi possível localizar e mensurar a laceração retal total (grau IV), que era de 11 cm, localizado ventralmente no terço médio da ampola retal.

No equino 2, foi possível avaliar considerável quantidade de líquido na cavidade (cerca de 3,5 L), grande quantidade placas de fezes aderidas no ceco, cólon menor e cólon maior (flexura pélvica), aderências classificadas entre graus 1 a 3, de intestino delgado (jejuno) aderido a ele mesmo, ceco aderido à parede abdominal, grande quantidade de fibrina entre estes órgãos (Figura 3), além de fibrina flutuante não aderida. Foi possível localizar e mensurar o tamanho da laceração total retal (grau IV), que era de 7 cm, localizado ventralmente no terço médio da ampola retal.

No equino 3, foi possível avaliar considerável quantidade de líquido na cavidade (cerca de 1,5 L),

poucos sítios de fezes aderidas, pouca quantidade de fibrina evidente, aderências classificadas entre grau 1 a grau 2, sendo intestino delgado (jejuno) aderido a ele mesmo, além de fibrina flutuante não aderida (Figura 4). Foi possível localizar e mensurar o tamanho da laceração retal total (grau IV), que era de 6,5 cm, localizado latero-ventralmente no terço médio da ampola retal.

DISCUSSÃO

Sabe-se que a peritonite pode resultar em importantes aderências abdominais, e não raramente leva equinos à óbito [6,8]. Os sinais clínicos das peritonites dependem do processo primário, da extensão da inflamação e da causa, porém a peritonite séptica geralmente desencadeia quadro clínico mais grave, em virtude da liberação de mediadores inflamatórios, em resposta às toxinas bacteriana [2,9], como pode ser observado neste estudo, pelo exame clínico dos animais acometidos pelas rupturas retais decorrentes das palpações.

Uma vez que a peritonite se instala, o animal rapidamente entra em um quadro sistêmico de difícil

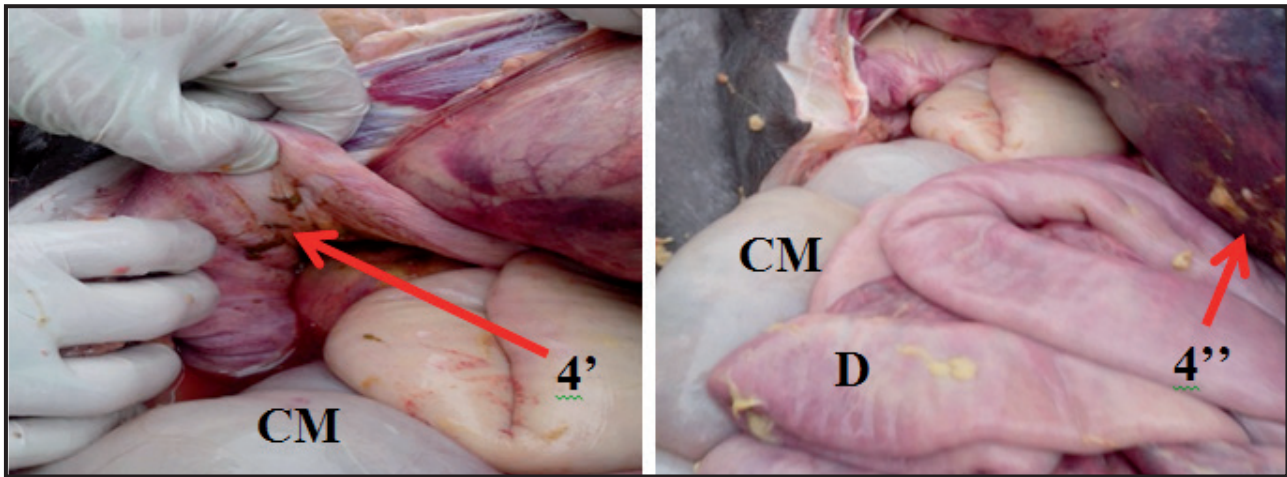


Figura 4. Achados macroscópicos (caudo-cranial) na paciente 3, presença de material fecal (4'), reduzidos sítios de aderência de segmento intestinal na parede intestinal (4''), desfeitas facilmente na manipulação, intestino delgado com pequenas placas de fibrina.

combate, sendo o tempo do ocorrido ao primeiro atendimento um fator decisivo [5,9,14]. As paciente 1, 2, e 3 chegaram com 10, 7 e 6 h, respectivamente, após o relato de ruptura. Como resultado, verificou-se a formação de extensas aderências abdominais, que levaram os animais a desconforto e a óbito. O uso da lavagem peritoneal como ferramenta, aliada ao tratamento sistêmico, apresenta grande potencial no combate da inflamação peritoneal e na redução da inflamação nos segmentos intestinais, visando a remoção mecânica dos patógenos [11], como demonstrado neste estudo, em que os animais que passaram por mais ciclos de lavagem apresentaram menor turbidez, menor deposição de fibrina nas alíquotas coletadas para exame macroscópico, além de menores valores de fibrinogênio e concentração de proteínas presentes no líquido peritoneal e, conseqüentemente, aumento do tempo de sobrevida. Da mesma forma, como conseqüência direta à agressão peritoneal, a inflamação abdominal promove intensa migração de células nucleadas para o abdômen [5,8,13,16]. Neste estudo verificou-se redução diretamente proporcional da celularidade em líquido peritoneal de acordo com os ciclos de lavagem peritoneal.

O protocolo de lavagem peritoneal utilizou a enrofloxacin (Chemitril 10%®)⁸ por sua lipofilicidade e maior atividade contra *Staphylococcus* spp. [8], heparina (Hemofol®)² no intuito de reduzir aderências, visto que ela atua como um co-fator de antitrombina II e I, aumentando a ação desta na inativação das proteases dos fatores de coagulação [13-15]. Além disso, é descrita na literatura a redução de 80% de migração leucocitária após tratamento com heparina em ratos [3].

A estes fármacos foi associado o DMSO (Dimesol®)⁷, no intuito de reduzir a inflamação local nos segmentos intestinais que, por conseqüência, reduziria a quantidade de formação de aderências [2,14]. A escolha deste protocolo para lavagem peritoneal demonstrou resultados positivos, sendo mais satisfatórios nos animais que passaram por mais ciclos de lavagens peritoneais.

Foi possível avaliar que os três equinos com peritonite fecal, desenvolveram diferentes graus de aderências. Embora as lavagens peritoneais associadas ao tratamento sistêmico tenham demonstrado efetividade, é preciso ressaltar que os animais apresentavam ruptura de reto e contaminação fecal da cavidade, o que proporcionou grave toxemia sistêmica. Acredita-se que a lavagem peritoneal possa ter reduzido o grau de toxemia sistêmica, visto que os equinos sobreviveram por 6, 48 e 60 h após o início do tratamento, o que demonstra que quanto maior os ciclos de lavagem peritoneal maior a sobrevida dos animais.

Neste estudo, foi possível avaliar e comparar os níveis de aderências em cada caso. O que se verificou foi que quanto maior as repetições de lavagens peritoneais, menor o grau de aderências abdominais. Isto sugere que o protocolo de lavagem peritoneal está adequado e apresenta resultados satisfatórios em relação às aderências abdominais e, provavelmente, reduziria o quadro toxêmico sistêmico, em casos não tão graves como rupturas retais.

Sugere-se que a extensão da lesão de mucosa intestinal é fator decisivo para graves quadros de sepse. Para tanto, faz-se necessário o estudo mais aprofundado e controlado sobre protocolos de lavagem peritoneal seriada, buscando combater os mecanismos

que levam a aderência, como a redução significativa da inflamação peritoneal, a produção intensa de fibrina e consequentemente as aderências, além do combate sistêmico à toxemia.

MANUFACTURERS

¹Syntec. Santana de Parnaíba, SP, Brazil.

²Laboratório Cristália. Itapira, SP, Brazil.

³Rioquímica - Indústria Farmacêutica. São José do Rio Preto, SP, Brazil.

⁴Vetmedical. Lagoa Santa, MG, Brazil.

⁵Shalon Medical. São Luis de Montes Belos, GO, Brazil.

⁶Fresenius Kabi Brasil Ltda. Aquiraz, CE, Brazil.

⁷Hertape Calier Saude Animal. Juatuba, MG, Brazil.

⁸Chemitec Agro-Veterinária Ltda. São Paulo, SP, Brazil.

⁹JA Saúde animal. Patrocínio Paulista, SP, Brazil.

¹⁰Lapisa Saúde Animal. La Piedad, México, MX.

¹¹Isofarma - Indústria Farmacêutica Ltda. Eusébio, CE, Brazil.

Acknowledgements. À CAPES, a equipe do Hospital Rancho Bela Vista e as colegas Médicas Veterinárias, Nathalia Guimarães Ginelli e Mirian Goldner, pelo apoio prestado.

Declaration of interest. The authors report no conflicts of interest. The authors alone are responsible for the content and writing of the paper.

REFERENCES

- 1 Aitken M.R., Southwood L.L., Ross B.M. & Ross M.W. 2015. Outcome of surgical and medical management of cecal impaction in 150 horses (1991-2011). *Veterinary Surgery*. 44: 540-546.
- 2 Anderson S.L., Vacek J.R., MacHarg M.A. & Holtkamp D.J. 2011. Occurrence of incisional complications and associated risk factors using a right ventral paramedian celiotomy incision in 159 horses. *Veterinary Surgery*. 40(1): 82-89.
- 3 Brito A.S., Arimateia D.S., Souza L.R., Lima M.A., Ferreira P.A., Silva M.A., Verissima C.F., Justo G.Z., Leite E.L., Andrade G.P.V., Oliveira F.W., Nader H.B. & Chavante S.F. 2008. Antiinflammatory properties of a heparin like glycoaminoglycan with reduced anticoagulant activity isolated from a marina invertebrate. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. 16(21): 9588-9595.
- 4 Brocco M.C., Paulo D.N.S., Baptista J.F.A., Carraretto A.R., Ferrari T.A. & Silva A.L. 2008. Efeito da lavagem peritoneal com bupivacaína na sobrevivência de ratos com peritonite fecal. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 58(5): 470-479.
- 5 Cook V.L. & Hassel D.M. 2014. Evaluation of the colic in horses: decision for referral. *Veterinary Clinics of North America - Equine Practice*. 30(2): 383-398.
- 6 Diogo-Filho A., Lazarini B.C.M. & Vieira-Junior F. 2004. Avaliação das aderências pós-operatórias em ratos submetidos a peritoniotomias com tela de polipropileno associada à nitrofurazona. *Arquivos de Gastroenterologia*. 41: 245-249.
- 7 Laskoski L.M., Dória R.G.S., Freitas S.H., Arruda L.P., Santos M.D. & Camargo L.M. 2010. Lavagem peritoneal em uma égua com peritonite secundária a ruptura uterina – relato de caso. In: *Anais do IX Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária* (Rio de Janeiro, Brazil). *Jornal Brasileiro de Ciência Animal*. 3(Supl 6): 167-170.
- 8 Lopp C.T. & Mochal-King C.A. 2015. Peritonitis, as a result of a retrograde postoperative incisional infection. *Journal of Equine Veterinary Science*. 35: 966-972.
- 9 Mozaffari A.A., Derakhshanfar A., Alinejad A. & Morovati M. 2010. A comparative study on the adverse effects of flunixin, ketoprofen and phenylbutazone in miniature donkeys: haematological, biochemical and pathological findings. *The New Zealand Veterinary Journal*. 58(5): 224-228.
- 10 Neves J.P.L., Silveira A.E.S., Rocha N.S., Crocomo L.F., Alves C.E.F., Silva F.G.O. & Marques Filho W.C. 2016. Fístula enterocutânea em égua – relato de caso. *Revista Veterinária e Zootecnia*. 23(2): 209-214.
- 11 Nóragrádi N., Tóth B. & MacGillivray C.K. 2011. Peritonitis in horses: 55 cases (2004-2007). *Acta Veterinaria Hungarica*. 59(2): 181-193.
- 12 Pagliosa G.M. & Alves G.E.S. 2004. Fatores predisponentes das complicações incisionais de laparotomias medianas em equinos. *Revista Ciência Rural*. 34(5): 1655-1659.
- 13 Pihl T.H., Scheepers E., Sanz M., Goddard A., Page P., Toft N., Andersen P.H.E. & Jacodesen S. 2015. Influence of disease process and duration on acute phase proteins in serum and peritoneal fluid of horses with colic. *Journal Veterinary Internal Medicine*. 29(2): 651-658.
- 14 Qadan M., Dajani D., Dickinson A. & Polk Jr. H.C. 2010. Meta-analysis of the effect of peritoneal lavage on survival in experimental peritonitis. *British Journal of Surgery*. 97: 151-159.
- 15 Salem S.E., Proudman C.J. & Archer D.C. 2016. Prevention of post-operative complications following surgical treatment of equine colic: current evidence. *Equine Veterinary Journal*. 48(2): 143-151.
- 16 Tóth F. 2016. Abdominal abscesses in horses. *Equine Veterinary Education*. 28(9): 510-511.