

Diarreia crônica associada a enteropatia arenosa em equinos*

Chronic diarrhea associated with sand enteropathy in horses: report of three cases

Ubiratan Pereira de Melo,** Cíntia Ferreira**

Resumo

A doença gastrointestinal relacionada à areia, também conhecida como enteropatia arenosa, é uma enfermidade gastrointestinal comum nos equinos mantidos a campo em regiões com solo arenoso frouxo resultando em sinais clínicos variáveis incluindo dor abdominal aguda, perda de peso, diarreia intermitente e baixa performance. Este artigo tem por objetivo relatar três casos de diarreia crônica em equinos associada à enteropatia arenosa. Três equinos da raça Quarto de Milha, dois garanhões e uma égua, com idades variando de 3 a oito anos, e peso médio de $433,33 \pm 41,66$ kg foram examinados para diagnóstico de diarreia crônica. Nenhum dos animais apresentou sinais clínicos de dor abdominal aguda ou cólica recorrente que necessitasse de atendimento emergencial nesse período. Os animais foram manejados clinicamente por meio da utilização de Psyllium em pó na dose de 1g/kg de peso vivo por via oral a cada 24 horas durante 21 dias, além do fornecimento de 8 gramas de probiótico comercial. O tratamento foi eficaz na resolução do quadro clínico dos três animais.

Palavras-chave: abdome agudo, areia, psyllium, sablose.

Abstract

Sand related gastrointestinal disease, also known as sandy enteropathy, is a common gastrointestinal disease in horses kept in regions with loose sandy soil resulting in variable clinical signs including acute abdominal pain, weight loss, intermittent diarrhea and poor performance. This article aims to report three cases of chronic diarrhea in horses associated with sandy enteropathy. Three Quarter Horses, two stallions and one mare, with ages ranging from 3 to eight years, and a mean weight of 433.33 ± 41.66 kg were examined for diagnosis of chronic diarrhea. None of the animals showed clinical signs of acute abdominal pain or recurrent colic that required emergency care during this period. The animals were clinically managed using Psyllium powder at a dose of 1g/kg bodyweight orally every 24 hours for 21 days, in addition to providing 8 grams of commercial probiotic. The treatment was effective in resolving the clinical status of the three animals.

Keywords: acute abdomen, sand, psyllium, sablose

Introdução

As doenças do trato gastrointestinal decorrem de um número de síndromes clínicas, incluindo distensão, injúria isquêmica e inflamatória (MELO et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2014). O abdome agudo é o problema mais comum na clínica médica de equinos e, independente dos recentes avanços no manejo geral dos equinos, continua a ocorrer e se constitui na principal causa de morbidade e mortalidade na espécie equina (FERREIRA et al., 2009; FILGUEIRAS et al., 2009).

A doença gastrointestinal relacionada à areia, também conhecida como enteropatia arenosa ou sablose, é uma enfermidade gastrointestinal comum nos equinos mantidos a campo em regiões com solo arenoso frouxo. A ingestão de areia pode ocorrer também por meio da ingestão de água de córregos ou açudes, bem como pela ingestão de feno com grandes quantidades de areia (HUSTED et al., 2005). Husted et al. (2005) relataram prevalência de 56,4% utilizando como critério diagnóstico a presença de areia no teste de sedimentação, e Filgueiras et al. (2009) relataram prevalência de 100% em um estudo realizado no estado do Espírito Santo/Brasil.

Acúmulo de areia no colón maior pode resultar em sinais clínicos variáveis incluindo dor abdominal aguda, perda de peso, diarreia intermitente e baixa performance. Fatores de risco incluem quantidade inadequada de volumoso na dieta, acesso a areia, além da composição mineral do solo (HARDY, 2017).

Equinos com enteropatia arenosa podem manifestar sinais clínicos similares àqueles com compactação do cólon maior (FERREIRA et al., 2009), a menos que deslocamento ou vólculo esteja presente (HARDY, 2017). Esses sinais clínicos incluem dor abdominal leve a moderada, produção fecal reduzida, além de diminuição da motilidade gastrointestinal. Ocasionalmente, sinais clínicos de endotoxemia podem ocorrer secundários a lesão intestinal associada ao peso e abrasividade da areia (RUOHONIEMI et al., 2001; HARDY, 2017).

Embora a enteropatia arenosa seja uma entidade clínica bem conhecida pelos médicos veterinários da Europa e dos Estados Unidos, os relatos no Brasil são de achados incidentais de necropsia (FRANCO et al., 2018) ou de laparotomias exploratórias (BORTOLATO et al., 2014) associados à manifestação clínica de dor abdominal aguda (DI FILIPPO et al., 2010), ou cólica recorrente.

*Recebido em 7 de junho de 2021 e aceito em 2 de dezembro de 2021.

**Faculdade Maurício de Nassau (Uninassau), Campus Natal/RN, Natal, Rio Grande do Norte. Autor para correspondência: ubiratan_melo@yahoo.com.br.

Procedimentos utilizados para o diagnóstico incluem avaliação macroscópica das fezes, teste de sedimentação de areia, auscultação abdominal, palpação transretal de víscera cheia de areia, ultrasonografia abdominal, além de radiografia abdominal (KAIKKONEN et al., 2016).

Tratamento clínico dos casos de enteropatia arenosa incluem remoção do equino da área arenosa, reidratação por via oral e/ou intravenosa, além do uso de laxantes orais. Intervenção cirúrgica é indicada quando: (1) há suspeita ou diagnóstico de deslocamento; (2) presença de dor abdominal incontrolável; (3) deterioração dos parâmetros cardiovasculares ou (4) quando há evidências de desvitalização intestinal (HARDY, 2017).

Este artigo tem por objetivo relatar três casos de diarreia crônica em equinos associada à enteropatia arenosa.

Relato de caso

Três equinos da raça Quarto de Milha, dois garanhões e uma égua, com idades variando de 3 a oito anos, e peso médio de $433,33 \pm 41,66$ kg foram examinados para diagnóstico de diarreia com mais de três meses de duração. Nenhum dos animais apresentou sinais clínicos de dor abdominal aguda ou cólica recorrente que necessitasse de atendimento emergencial nesse período.

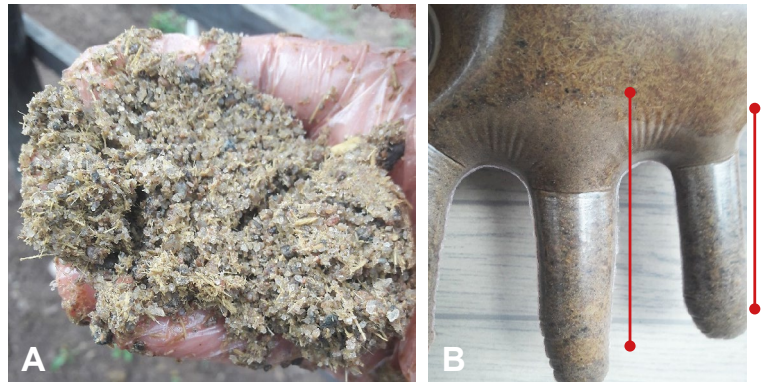
A alimentação dos três equinos consistia em ração concentrada comercial (proporção de 1kg de concentrado/100kg de peso vivo), além de feno de tifton *ad libitum*. Sal mineral era fornecido na quantidade de 100gr por dia. Todos os três animais eram mantidos em baias com cama de areia, e durante o período noturno eram soltos em piquetes.

Ao exame clínico nenhum dos animais apresentou alterações dos parâmetros clínicos (frequência cardíaca, pulso, frequência respiratória, tempo de perfusão capilar, temperatura retal, coloração de mucosas), encontrando-se todos dentro da faixa de normalidade para a espécie. A auscultação abdominal revelou motilidade gastrointestinal normal a discretamente aumentada em ambos antímeros. À auscultação da região abdominal ventral foram identificados sons semelhantes aos produzidos durante a lenta rotação de uma sacola cheia de areia sobre uma superfície, sugestivos de enteropatia arenosa.

Na palpação transretal realizada nos três animais foi identificada fezes pastosas com grande quantidade de areia (Fig. 1A). Em dois animais, grande acúmulo de areia nos cólons dorsal e ventral esquerdo foi identificado. A palpação das vísceras intestinais nos três casos desencadeou dor de intensidade moderada que cessou após o término do procedimento.

Exame ultrasonográfico da região abdominal ventral à altura da flexura pélvica, além da varredura dos cólons ventrais, conforme metodologia descrita por Alonso et al. (2020) e teste de sedimentação de areia (Fig. 1B) adotando metodologia descrita por Filgueiras et al. (2009) foram realizados para confirmação do diagnóstico. Nos três animais o escore de sedimentação de areia foi 4 (> 20 mm de areia em pelo menos um dedo da luva de palpação). Hemograma foi realizado nos três animais, além de perfil renal e hepático nos casos 2 e 3 para descartar outras causas de diarreia crônica, mas nenhuma anormalidade foi identificada.

Figura 1: Fezes obtidas por meio de palpação transretal evidenciando grande quantidade de areia (A); Teste da luva para sedimentação da areia (B). Linhas vermelhas demonstram altura do sedimento de areia formado.



Com base nos dados da anamnese e achados clínicos diagnosticou-se diarreia crônica associada à enteropatia arena. Os animais foram manejados clinicamente por meio da utilização de Psyllium em pó na dose de 1g/kg de peso vivo por via oral a cada 24 horas durante 21 dias, além do fornecimento de 8 gramas de probiótico comercial (*Lactobac equi*, *Organnact Saúde Animal, Curitiba, Brasil*) uma vez ao dia durante 15 dias. Escores de sedimentação de areia foram reavaliados a cada 72 horas durante 15 dias. A diarreia cessou após oito dias de tratamento, concomitante a diminuição do escore de sedimentação de areia para o grau 0 (ausência de areia - palpável e visualmente) em dois animais e para o grau 1 (0,5-5 mm de areia – camada mínima de areia reconhecível) em um animal. Ultrasonografia transabdominal ventral foi realizada após 21 dias e nenhum acúmulo de areia foi identificado nos cólons ventrais.

Os animais permaneceram sob o mesmo manejo durante o período de tratamento, no entanto, a utilização de mochilas para o fornecimento da ração concentrada foi instituída em dois animais. Seis meses após o tratamento, os proprietários foram contactados por via telefônica e relataram que os animais não haviam manifestado quadros clínicos de diarreia após o tratamento.

Discussão

Diarreia é definida como um aumento na fluidez, frequência ou volume das fezes e se constitui num problema clínico comumente encontrado no equino. Na maioria das vezes, a diarreia é resultante de desordem gastrointestinal primária, porém pode ocorrer como resposta secundária a outras patologias à exemplo de sepse, endotoxemia ou doença hepática. Em alguns casos, a diarreia pode evoluir rapidamente para uma condição ameaçadora à vida (HINES, 2018).

Vários mecanismos de diarreia têm sido descritos na literatura à exemplo de má absorção, secreção aumentada, tempo de trânsito diminuído, sobrecarga osmótica, além de pressão hidráulica aumentada do sangue para o lúmen intestinal. Em muitos quadros mais de um mecanismo está envolvido, porém a inflamação intestinal desempenha papel fundamental na maioria dos casos (HINES, 2018; SHAW & STÄMPFLI, 2018).

A diarreia crônica no equino é definida como quadro de diarreia presente por vários dias sem observação de resolução clínica

evidente. O diagnóstico e tratamento de equinos com diarreia crônica geralmente representa um desafio (OLIVER-ESPINOSA, 2018) e várias etiologias têm sido relatadas na literatura incluindo amiloidose, doença intestinal inflamatória, enteropatia arenosa, insuficiência hepática e/ou renal, parasitismo gastrointestinal, salmonelose crônica, toxicidade por anti-inflamatório não esteroide, entre outros (MELO et al., 2009; BELLIO et al., 2015; HINES, 2018; ARROYO et al., 2020).

Com base no histórico e achados clínicos estabeleceu-se como causa da diarreia crônica a enteropatia arenosa. O exame clínico não revelou nenhuma anormalidade hemodinâmica, nem tampouco sinais clínicos compatíveis com sepse, endotoxemia ou choque circulatório (MELO et al. 2010), e os resultados do hemograma estavam dentro da normalidade para a espécie descartando causas infecciosas como fator etiológico.

Embora a enteropatia arenosa esteja frequentemente associada com quadros de compactação gastrointestinal (FERREIRA et al., 2009; HINES, 2018), a condição deve ser considerada na avaliação de potros e equinos adultos com diarreia crônica (BERTONE et al., 1988; Hines, 2018). Kaikkonen et al. (2016) relatou a presença de fezes amolecidas em 26,32% (66/246) dos casos diagnosticados de enteropatia arenosa em equinos, mas não detalharam no estudo a cronicidade. Em outro estudo, Niinistö et al. (2018) não descreveram nitidamente os sinais clínicos associados a enteropatia arenosa em uma população de 40 equinos utilizada para avaliação dos efeitos do Psyllium e sulfato de magnésio na taxa de excreção de areia. Ruohoniemi et al. (2001) relataram diarreia crônica em apenas 14% (2/14) dos casos diagnosticados de enteropatia arenosa.

Apesar da literatura citar como fator predisponente a criação de equinos em áreas arenosas ou com acesso a lagoas (FILGUEIRAS et al., 2009), nenhum dos animais do presente relato eram criados em regiões com estas características. Conforme relatos dos proprietários, todos os três animais ingeriam areia apenas quando mantidos na baía. Bertone et al. (1988) relata que equinos podem consumir areia propositalmente ou acidentalmente quando da ingestão de alimentos contendo grande quantidade de areia. No entanto, em dois casos foi observado que durante a ingestão do alimento concentrado, os equinos derrubavam pellets no chão, indo logo em seguida ingeri-los conforme descrito por Niinistö et al. (2019).

A ingestão de areia pode estar associada à deficiência dietética (NIINISTÖ et al., 2019) ou padrões comportamentais idiossincrásicos, porém há pouca ou nenhuma evidência que suporte essa suposição. Todos os animais desse relato eram mineralizados regularmente, e as necessidades nutricionais diárias fornecidas.

Os achados da auscultação abdominal, palpação transretal e o teste de sedimentação de areia foram os pilares para o estabelecimento do diagnóstico definitivo, corroborando com Ruohoniemi et al. (2001) que afirma que algumas ferramentas diagnósticas a exemplo da palpação transretal, auscultação abdominal, presença de areia nas fezes e teste de sedimentação da areia podem tornar o diagnóstico obvio.

É demonstrado que o trato gastrointestinal equino pode eliminar quantidades significativas de areia nas fezes quando saudável (HAMMOCK et al., 1998). No entanto, deve-se lembrar que grandes quantidades de areia ingerida podem não ser eliminadas

mesmo por um trato gastrointestinal saudável, resultando em alterações clínicas. Entretanto, não se sabe qual a quantidade de areia presente no cólon capaz de induzir sinais clínicos, nem tampouco a correlação entre quantidade e tipo de sinal clínico (BERTONE et al., 1988).

A enteropatia arenosa pode ser de difícil tratamento, e cirurgia abdominal de emergência pode ser necessária. Tratamento clínico comumente consiste na administração de agentes formadores de massa fecal à exemplo de Psyllium, carboximetilcelulose, associados ou não à agentes emolientes, laxativos e/ou surfactantes. Em muitos casos, tratamento clínico pode ser prolongado. A remoção completa da areia é raramente confirmada, e a resolução dos sinais clínicos não indica necessariamente eliminação de todo acúmulo de areia (ALONSO et al., 2020).

No presente relato, o tratamento instituído foi eficaz na remissão dos sinais clínicos e, possivelmente, na eliminação da areia presente no cólon. A redução dos escores de sedimentação de areia, não identificação de areia à ultrasonografia, bem como modificação dos sons durante à auscultação abdominal sugerem a eliminação da areia. Outro achado da reavaliação clínica dos animais que permite hipotetizar a eliminação total da areia foi a não identificação dos cólons dorsal e ventral esquerdo distendidos por areia, bem como ausência de dor visceral durante a palpação da alça intestinal.

A utilização do Psyllium nesta série de casos foi satisfatória na resolução da enteropatia arenosa e sinais clínicos associados, no entanto, a literatura apresenta dados conflitantes sobre sua real eficácia no aumento da taxa de excreção de areia em equinos e na resolução de casos clínicos de enteropatia arenosa (RUOHONIEMI et al, 2001; KAIKKONEN et al, 2016; NIINISTÖ et al., 2018; ALONSO et al., 2020). As contradições surgem em decorrência das diferentes metodologias utilizadas experimentalmente para avaliar a resolução, bem como o número e característica da população utilizada em cada estudo. Alguns estudos avaliam os efeitos de diferentes protocolos numa população apresentando sinais clínicos, enquanto outros utilizam animais assintomáticos, dificultando, dessa forma, a comparação de diferentes resultados.

Hammock et al. (1998) questionaram a eficácia do psyllium, porém estudos posteriores demonstraram a eficácia deste agente terapêutico na resolução de acúmulos intestinais de areia ocorrendo naturalmente (NIINISTÖ et al., 2014; KAIKKONEN et al., 2016). Niinistö et al. (2018) relataram uma taxa de resolução de 75% de casos de enteropatia arenosa ao utilizarem como critério de resolução a redução da área de acúmulo de areia ao exame radiográfico. No entanto, os autores não descreveram se ocorreu resolução dos sinais clínicos nos animais tratados, e o estudo foi interrompido quando a área do acúmulo de areia foi inferior a 25 cm².

Tem sido sugerido por alguns pesquisadores que o fornecimento apenas de água via intubação nasogástrica seja eficaz para a remoção da areia do interior do lúmen intestinal (ALONSO et al., 2020), apresentando resultados superiores à utilização do psyllium ou carboximetilcelulose, no entanto, Niinistö et al. (2018) adverte que esta conduta possa ser contraproducente naqueles casos em que há grandes acúmulos de areia. Apesar de não ser abordado com clareza na literatura, deve-se ponderar que as diferentes abordagens terapêuticas possam sofrer influências

da granulometria da areia presentes no interior do cólon. É plausível esperar que a água tenha eficácia em remover areia fina, mas pode não ser tão eficiente na remoção de areia grossa ou grânulos de areia. No entanto, estudos são necessários para comprovar essa hipótese.

Utilizou-se neste relato a dose de 1g/kg de psyllium, por via oral, fornecido adicionado à alimentação concentrada comercial. Apesar da literatura indicar a administração do psyllium via sondagem nasogástrica, há uma certa dificuldade em diluir o produto bem como administrá-lo via sonda nasogástrica uma vez que a diluição resulta na formação de um gel viscoso. Alonso et al. (2020) recomendam uma diluição máxima de 50 gramas de psyllium por litro de água para facilitar a administração e, dessa forma, grande volume de água é necessário para diluir a dose de 1g/kg. Essa quantidade de fluido pode exceder a capacidade fisiológica do estômago equino resultando em desconforto abdominal.

Kaikkonen et al. (2016) em um estudo retrospectivo compararam os efeitos da administração de psyllium administrado por via oral no local de alojamento do equino versus a administração de sulfato de magnésio (MgSO₄) e psyllium via intubação nasogástrica, ambos na dose de 1g/kg, em ambiente hospitalar. Os autores observaram que a associação MgSO₄ e psyllium foi superior à utilização isolada do psyllium. No entanto, a interpretação desses achados é difícil uma vez que não houve descrição do controle da ingestão do psyllium no local do alojamento, nem tampouco se esses cavalos tiveram acesso ou não a áreas com areia durante o estudo.

Observou-se nos três primeiros dias do tratamento baixa ingestão do psyllium pelos equinos neste relato. No entanto,

a causa para essa recusa não foi identificada. A partir do quarto dia a dose total de 1g/kg foi consumida, e nenhum sinal clínico sugestivo de desconforto abdominal foi observado. No entanto, Bergstrom et al. (2018) relataram um caso de ruptura gástrica secundária a ingestão oral de pellets psyllium. Devido à natureza higroscópica, seu uso deve ser feito com cautela e monitoramento diário.

As cascas e sementes de *Plantago ovata* (Plantaginaceae) são comumente referidas como psyllium. O psyllium é considerado um laxante formador de massa fecal, cujo mecanismo de ação decorre de seu efeito hidrofílico, com acúmulo de líquido no lúmen intestinal e amolecimento da ingesta. A administração do psyllium promove a aderência da areia à solução viscosa e lubrifica a mucosa intestinal, além de apresentar efeitos antiinflamatórios. Acredita-se que o psyllium tenha maior capacidade em penetrar, hidratar e quebrar compactações por areia do que outros agentes laxantes (RUOHONIEMI et al., 2001). Em adição aos efeitos laxantes, psyllium estimula parcialmente a motilidade gastrintestinal via ativação receptores 5-HT₄ (MELO et al., 2007), o que pode auxiliar na eliminação da areia (NIINISTÖ et al., 2018).

Conclusão

No presente relato, a enteropatia arenosa foi diagnosticada em equinos com diarreia crônica. O tratamento foi seguro e eficaz na resolução do quadro clínico. Entretanto, baseado na nossa experiência clínica, cavalos que falham em responder ao tratamento clínico inicial devem ser submetidos à laparotomia para retirada do acúmulo de areia.

Referências

- Alonso, J.M.; Schmitt, F.P.; Sousa, F.A.L.; Rosa, G.S.; Esper, C.S.; Melo Neto, G.B.; Vettorato, M.; Fogaça, J.L.; Pantoja, J.C.F.; Watanabe, M.J.; Alves, A.L.G.; Rodrigues, C.A.; Machado, V.M.V.; Hussni, C.A. Carboxymethylcellulose and psyllium effects in sand output of horses with asymptomatic sand accumulation. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 72, n. 5, p. 1609-1617, 2020. doi: 10.1590/1678-4162-11525
- ARROYO, L.G.; ROSSI, L.; SANTOS, B.P.; GOMEZ, D.E., SURETTE, M.G.; COSTA, M.C. Luminal and mucosal microbiota of the cecum and large colon of healthy and diarrheic horses. *Animals*, v. 10, n. 8, 1403, 2020. doi: 10.3390/ani10081403
- BELLIO, J.C.B.; MAGALHÃES, M.A.B.; PAREJA, C.N.G.; ROCHA, R.M.V.M.; MICHELOTTO JUNIOR, P.V.; VILLANOVA JÚNIOR, J.A.; PIMPÃO, C.T. Segurança e eficácia do meloxicam associado à dipirona no tratamento da dor pós-operatória em cães. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, v. 22, n. 3-4, p. 142-147, 2015.
- BERGSTROM, T.C., SAKAI, R.R.; NIETO, J.E. Catastrophic gastric rupture in a horse secondary to psyllium pharmacobezoars. *Canadian Veterinary Journal*, v. 59, n. 3, p. 249-253, 2018.
- BERTONE, J.J.; TRAUB-DARGATZ, J.L.; WRIGLEY, R.W.; BENNETT, D.G.; WILLIAMS, R.J. Diarrhea associated with sand in the gastrointestinal tract of horses. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 193, n. 11, p.1409-1412, 1988.
- BORTOLATO, J.S.D.; ROSADO, R. S.; FERREIRA, A.G.G.; LORGA, A.D.; CATUSSI, B.L.C.; MEIRA, I. R.; GADDINI, L.V.; BORNIO, D.F.; TOMIO, T.E.; ZAVILENSKI, R.B.; TRAMONTIN, R. Relato de caso de síndrome cólica por sablose em equino. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, v. 1, supl. 1, p. 89, 2014. doi: 10.4025/revcivet.v1i2.25372.
- DI FILIPPO, P.A.; PEREIRA, R.N.; PEROTTA, J.H.; ALVES, A.E.; DIAS, D.M.; SANTANA, A.E. Estudo retrospectivo de 50 casos de cólica em equinos atendidos no Hospital Veterinário da FCAV – UNESP, no período de setembro de 2004 a julho de 2005. *Ciência Animal Brasileira*, v. 11, n. 3, p. 689-694, 2010.
- FERREIRA, C. PALHARES, M.S.; MELO, U.P.; GHELLER, V.A.; BRAGA, C.E. Cólicas por compactação em equinos: etiopatogenia, diagnóstico e tratamento. *Acta Veterinaria Brasílica*, v. 3, n. 3, p. 117-126, 2009.
- FILGUEIRAS, J.M.; MELO, U.P.; FERREIRA, C.; FRANÇA, S.A.; SHIMODA, E. Características das fezes e excreção fecal de areia em equinos mantidos a pasto no município de Cachoeiro do Itapemirim, Espírito Santo, Brasil. *Ciência Animal Brasileira*, v. 10, n. 4, 1200-1206, 2009.
- FRANCO, M.R.; CARVALHO, A.C.; ANDRADE, R.L.F.S. Sablose como causa de síndrome cólica em um equino. *Revista Brasileira de Medicina Equina*, v. 13, n. 75, p. 18-20, 2018.
- HAMMOCK, P.D.; FREEMAN, D.E.; BAKER, G.J. Failure of psyllium mucilloid to hasten evacuation of sand from the equine large intestine. *Veterinary Surgery*, v. 27, n. 6, p. 547-554, 1998. doi: 10.1111/j.1532-950x.1998.tb00530.x.

- HARDY, J. Specific diseases of the ascending colon. In: BLIKSLAGER, A.T. (ed.) *The Equine Acute Abdomen*. 3 ed. New Jersey: Wiley, 2017. p.748-774.
- HINES, M.T. Clinical approach to commonly encountered problems. In: REED, S.M.; BAYLY, W.M.; SELLON, D.C. (eds.). *Equine Internal Medicine*. 4 ed. Missouri: Elsevier, 2018. p. 232-310.
- HUSTED, L.; ANDERSEN, M.S.; BORGGAARD, O.K.; HOUE, H.; OLSEN, S.N. Risk factors for faecal sand excretion in Icelandic horses. *Equine Veterinary Journal*, v. 37, n. 4, p. 351-355, 2005. doi: 10.2746/0425164054529373.
- KAIKKONEN, R.; NIINISTÖ, K.; LINDHOLM, T.; RAEKALLIO, M. Comparison of psyllium feeding at home and nasogastric intubation of psyllium and magnesium sulfate in the hospital as a treatment for naturally occurring colonic sand (geosediment) accumulations in horses: a retrospective study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 58, n. 1, 73, 2016. doi: 10.1186/s13028-016-0254-z.
- MELO, U.P.; FERREIRA, C.; PALHARES, M.S.; SILVA FILHO, J.M. Choque circulatório em equinos. *Semina. Ciências Agrárias*, v. 31, n. 1, p. 205-230, 2010.
- MELO, U.P.; FIÓRIO, R.C.; ARAÚJO, T.B.S.; FERREIRA, C. Intoxicação por fenilbutazona em equino: relato de caso. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 3, n. 2, p. 111-116, 2009.
- MELO, U.P.; PALHARES, M.S.; FERREIRA, C.; EVARISTO, I.G.B.; LEME, F.O.P.; SERAKIDES, R.; SILVA FILHO, J.M. Efeito de diferentes soluções de enema sobre os parâmetros clínicos de equinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 60, n. 3, p. 525-535, 2008. doi: 10.1590/S0102-09352008000300002
- MELO, U.P.; FERREIRA, C.; PALHARES, M.S. Motilidade gastrointestinal equina: fisiologia, mecanismos de disfunção e efeito da administração de diferentes fármacos. *Revista CFMV*, v. 41, n. 1, p. 41-58, 2007.
- NIINISTÖ, K.E.; MÄÄTTÄ, M.A.; RUOHONIEMI, M.O.; PAULANIEMI, M.; RAEKALLIO, M.R. Owner-reported clinical signs and management-related factors in horses radiographed for intestinal sand accumulation. *Journal of equine veterinary Science*, v. 80, n. 1, p. 10-15, 2019. doi: 10.1016/j.jevs.2019.05.012.
- NIINISTÖ, K.E.; RUOHONIEMI, M.O.; FRECCERO, F.; RAEKALLIO, M.R. Investigation of the treatment of sand accumulations in the equine large colon with psyllium and magnesium sulphate. *Veterinary Journal*, v. 238, n. 1, p. 22-26, 2018. doi: 10.1016/j.tvjl.2018.06.005.
- NIINISTÖ, K.E.; HEWETSON, M.; KAIKKONEN, R.; SYKES, B.W.; RAEKALLIO, M. Comparison of the effects of enteral psyllium, magnesium sulphate and their combination for removal of sand from the large colon of horses. *Veterinary Journal*, v. 202, n. 3, p. 608-611, 2014. doi: 10.1016/j.tvjl.2014.10.017
- OLIVEIRA, C.M.M.; RIBEIRO, I.B.; GADELHA, I.C.N.; CALADO, E.B.; PAULA, V.V.; BARRÊTO-JÚNIOR, RA.; DIAS, R.V.C.; CAMARA, A.C.L. Cólica em equídeos no Rio Grande do Norte: estudo retrospectivo dos principais achados clínico-epidemiológicos de 25 casos. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 8, n. 4, p.290-294, 2014.
- OLIVER-ESPINOSA, O. Diagnostics and treatments in chronic diarrhea and weight loss in horses. *Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, v. 34, n. 1, p. 69-80, 2018. doi: 10.1016/j.cveq.2017.11.011.
- RUOHONIEMI, M.; KAIKKONEN, R.; RAEKALLIO, M.; LUUKKANEN, L. Abdominal radiography in monitoring the resolution of sand accumulations from the large colon of horses treated medically. *Equine Veterinary Journal*, v. 33, n. 1, p. 59-64, 2001. doi: 10.2746/042516401776767403.
- SHAW, S. D.; STÄMPFLI, H. Diagnosis and treatment of undifferentiated and infectious acute diarrhea in the adult horse. *Veterinary Clinics of North America. Equine practice*, v. 34, n. 1, p. 39-53, 2018. doi: 10.1016/j.cveq.2017.11.002.