



Utilização de membrana de polipropileno no tratamento de eventração abdominal em caprino: relato de caso

[*Use of polypropylene membrane in the treatment of abdominal eventration in goats: case report*]

"Relato de Caso/Case Report"

Karoline Antunes de **Albuquerque**¹, Rummenigge José de Oliveira **Nascimento**², Lorenn Costa de **Oliveira**², Ramon Cerqueira **Santana**², Huber **Rizzo**^{1,3*}

¹Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária (PPGMV), Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, Brasil.

²Programa de Residência em Área Profissional da Saúde em Medicina Veterinária (PRAPSMV), Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, Brasil.

³Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife-PE, Brasil.

*Autor para correspondência/Corresponding author: E-mail: hubervet@gmail.com

Resumo

Lesões da parede abdominal em caprinos, secundários a trauma, geralmente são extensas sendo necessária a aplicação de técnicas que utilizem materiais protéticos para a reconstrução da região, devido à insuficiência de tecido. Relata-se nesse artigo um caso de eventração de rúmen e intestinos na região lateroventral do antímero esquerdo do abdômen de cabrita de quatro meses, devido atropelamento por motocicleta. O aumento de volume era redutível, de consistência flácida e na auscultação foi identificado som de movimentos ruminais e borborigmas. Foi realizada a laparotomia exploratória e apesar da ausência de lesões nos órgãos abdominais, havia grande laceração da musculatura abdominal do flanco esquerdo com presença de fina camada muscular nas extremidades da cavidade abdominal com áreas de necrose. Para o restabelecimento da parede abdominal foi suturado com fio de poliglactina 910 nº1 e pontos simples separado, uma tela de polipropileno (15 x 15 cm) na pouca musculatura sadia restante, seguida da sutura da pele. O animal apresentou boa resposta pós-operatória recebendo alta clínica após quinze dias de hospitalização. Passados trinta meses do procedimento a cabra, mantinha-se nulípara e com 50 kg a mais em relação ao dia do atendimento e sem apresentar problemas na região abdominal que se manteve sem herniação. Apesar da extensa laceração da musculatura abdominal o uso de tela de polipropileno apresentou-se efetiva no tratamento de eventração abdominal em caprino jovem.

Palavras-chaves: buiatria; clínica cirúrgica; hérnia falsa; membrana sintética não absorvível; pequenos ruminantes.

Abstract

Abdominal wall injuries in goats, related to trauma, are usually extensive, requiring the use of techniques that require prosthetic materials for the reconstruction of the region, due to tissue insufficiency. This article reports a case of eventration of the rumen and intestines in the lateroventral region of the left abdomen of a four-month-old goat, due to being run over by a motorcycle. The increase in volume was reducible, of flaccid consistency and the sound of ruminal movements and borborygmi was identified on auscultation. Exploratory laparotomy was performed and despite the absence of injuries to the abdominal organs, there was a large laceration of the left flank abdominal muscles with the presence of a thin muscle layer at the ends of the abdominal cavity with areas of necrosis. In order to restore the abdominal wall, a polypropylene mesh (15 x 15 cm) was sutured with 910 nº 1 polyglactin thread and simple stitches in the few remaining healthy muscles, followed by suture of the subcutaneous tissue and skin. The animal showed a good postoperative response and was discharged after fifteen days of hospitalization. Thirty months after the procedure, the goat remained nulliparous and weighed 50 kg more than on the day of the procedure, with no problems in the abdominal

region, which remained free of herniation. Despite the extensive laceration of the abdominal muscles, the use of polypropylene mesh was effective in the treatment of abdominal eventration in young goats.

Keywords: buiatrics; surgical clinic; false hernia; non-absorbable synthetic membrane; small ruminants.

Introdução

Paratopia é o deslocamento de órgãos para local adjacente que pode ser esporádico ou permanente. As de principal ocorrência em grandes animais são as hérnias, eventração, evisceração, diástase e as rupturas de diafragma e do tendão pré-púbico (Fubini e DuCharme, 2017; Karrouf et al., 2017). No caso das hérnias e eventrações ocorre a passagem de órgão/estruturas cavitárias de uma cavidade para outra, através de um ponto anatomicamente fraco, sendo que as eventações podem ser consideradas hérnias falsas, pois devido sua origem geralmente traumática, o peritônio pode estar ou não preservado, o anel herniário pouco definido e musculatura esgarçada na fase aguda da lesão, diferindo das hérnias verdadeiras que possuem anel e saco herniário definido. Tais paratopias podem ser classificadas quanto à capacidade de redução do conteúdo, localização e origem (Fubini e DuCharme, 2017).

Defeitos da parede abdominal secundários a trauma, geralmente, são grandes, sendo necessária a aplicação de técnicas que utilizem materiais protéticos para sua reconstrução, devido à insuficiência de tecido (Fubini e DuCharme, 2017). Em caprinos, devido à parede abdominal relativamente fina, há maior ocorrência de hérnias abdominais do que as umbilicais e inguinais, causando a laceração ou ruptura muscular geralmente decorrente de trauma contuso e/ou aumento da pressão abdominal (Al-Sobayil e Ahmed, 2007; Karrouf et al., 2017; Sharun et al., 2021). O aumento de volume pode apresentar-se dorsal, ventral, sob o arco costal ou entre as costelas do antímero esquerdo do abdômen, herniando mesentério, compartimentos gástricos, intestinos, útero gravídico, variando de tamanho de acordo com a estrutura (Fubini e DuCharme, 2017; Sharun et al., 2021).

O tratamento visa restaurar a integridade da parede abdominal e prevenir a aderência, encarceramento e/ou estrangulamento do conteúdo herniado. A escolha da técnica cirúrgica pode variar de acordo com o tamanho da ruptura/hérnia, sendo realizada através de sutura primária (Al-Sobayil e Ahmed, 2007; Dey et al., 2018) ou com a utilização de tela sintética (Vilar et al., 2011) ou biológica (Kumar et al., 2013; Karrouf et al.,

2017). Recomenda-se esses materiais, pois aumentam a força da fâscia da parede abdominal enfraquecida e permitem o reparo da hérnia sob uma condição livre de tensão, evitando recidivas, e reduzindo a dor e tempo de recuperação pós-operatório. No entanto, pode estar associado a risco de infecção, aderências, formação de fístula e possibilidade de presença de dor crônica na parede abdominal (Vilar et al., 2011; Fubini e DuCharme, 2017; Karrouf et al., 2017).

No presente relato, objetivou-se descrever um caso de tratamento cirúrgico de eventração de rúmen e intestinos em caprino, com a utilização de membrana sintética de polipropileno monofilamentado não absorvível.

Descrição do Caso

Foi atendido no Ambulatório de Grandes Animais do Hospital Veterinário Universitário do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco (AGA/HVU/DMV/UFRPE) um caprino, fêmea, sem raça definida, com cinco meses de idade, pesando 7,6 Kg, criado como animal de estimação em residência no município de Recife-PE, que havia sido atropelado por motocicleta em via pública há 48 horas, antes da admissão hospitalar, resultando em aumento de volume na região ventro-lateral direita do abdômen (Figura 1).

Durante a avaliação clínica (Stockler et al., 2021), o animal estava em estação, com as mucosas normocoradas, apetite presente, temperatura de 38,9°C e frequências cardíacas e respiratórias de 136 bpm e 36 mrpm, respectivamente. Na auscultação da região com aumento de volume, pode-se constatar borborigmos e movimentos ruminais incompletos indicando que se tratava do rúmen eventrado pela musculatura abdominal, confirmado à palpação, na qual notou-se, na região, rompimento dos músculos oblíquos abdominais externo e interno, assim como o músculo transverso do abdômen, além do peritônio. Quando pressionado o volume eventrado, de consistência flácida, reduzia alojando-se no interior da cavidade abdominal. Após o exame clínico, foi coletado sangue para realização de hemograma, que apresentou parâmetros fisiológicos para a espécie (Newcomer

et al., 2021). A ultrassonografia utilizando transdutor convexo de 5.0 MHz confirmou o diagnóstico com a visualização de parede ruminal

ecoica com intensa reverberação de artefatos medialmente, na região do flanco esquerdo.



Figura 1. Caprino apresentando eventração na região ventroabdominal esquerda (seta) após atropelamento de motocicleta. (A) Decúbito lateral logo após o atropelamento e (B) após 24 horas, alerta e se alimentando.

Após o jejum alimentar de 12 horas e hídrico de 6 horas, o animal foi encaminhado ao centro cirúrgico para a realização de laparotomia exploratória via flanco esquerdo do abdômen para avaliação da ruptura e possíveis lesões viscerais. A partir do grau de lesão da musculatura, seria determinado o tratamento mais indicado para a restituição do abdômen: se uma refia da musculatura unicamente ou com aplicação de tela de polipropileno.

Realizou-se a venóclise na veia jugular esquerda (cateter 16G) e hidratação parenteral com solução de cloreto de sódio (NaCl) 0,9% na taxa de 5 mL/kg/h. Como medicação pré-anestésica (MPA), foi utilizada a associação de cloridrato de xilazina 2% (0,05 mg/kg) por via intravenosa (IV) e tramadol 50 mg (4 mg/kg) por via intramuscular (IM). Para indução anestésica, foi administrado cloridrato de cetamina 10% (3 mg/kg/IV), sendo repetido $\frac{1}{2}$ dose inicial aproximadamente 40 minutos depois, conforme o animal apresentava superficialização do plano anestésico. Para manutenção anestésica, foi realizada anestesia total intravenosa com administração de propofol 10 mg (dose inicial 2 mg/kg/IV), sendo titulada a administração do fármaco no decorrer do trans-cirúrgico. O bloqueio paravertebral (T13, L1 e L2) e do nevo torácico, para analgesia loco-regional, foi realizado com cloridrato de lidocaína 2% sem vasoconstritor no volume total de 20 ml, sendo 5 ml para cada ponto.

O procedimento cirúrgico foi realizado em

decúbito lateral direito. Durante o transoperatório, devido à extensa laceração da musculatura e ao grau de comprometimento, sendo inviável a refia, optou-se pela aplicação de uma membrana sintética de polipropileno monofilamentado (15x15 cm), suturando-a com padrão simples separado e fio poliglactina 910 nº 1, no que restou dos músculos oblíquo externo, interno e transversos do abdômen, fixando após a borda que se encontrava lacerada, friável e em pontos de necrose. A pele foi suturada com nylon 2-0 padrão Wolf (Figura 2).

Após a cirurgia, o animal ficou internado durante quinze dias, sendo realizada hidratação com NaCl 0,9% e glicose no primeiro dia, seguido de antibioticoterapia por sete dias (gentamicina 40 mg, dose 4 mg/kg/IM), anti-inflamatório por três dias (flunixin meglumine 5g dose 2,2 mg/kg/IM), estimulador orgânico (Decamin B®, Imeve, Brasil) durante sete dias (5 mL/IM), todos administrados a cada 24 horas. Para o tratamento da ferida, foi realizado uso tópico de clorexidina, iodopolvidina e pomada a base de penicilina G benzatina (1.250.000 UI), penicilina G procaína (1.250.000 UI), sulfato de dihidroestreptomicina (1,25 g) e ureia (2,50 g) (Gandol®, Zoetis, Brasil) diariamente. Foi utilizada bandagem compressiva com faixa de atadura de crepom (10 cm de largura) no abdômen até o décimo dia pós cirúrgico, e após somente proteção da ferida com gaze e esparadrapo (Figura 3). Para alimentação estava sendo administrado volumoso duas vezes ao dia e água e mistura mineral à vontade.

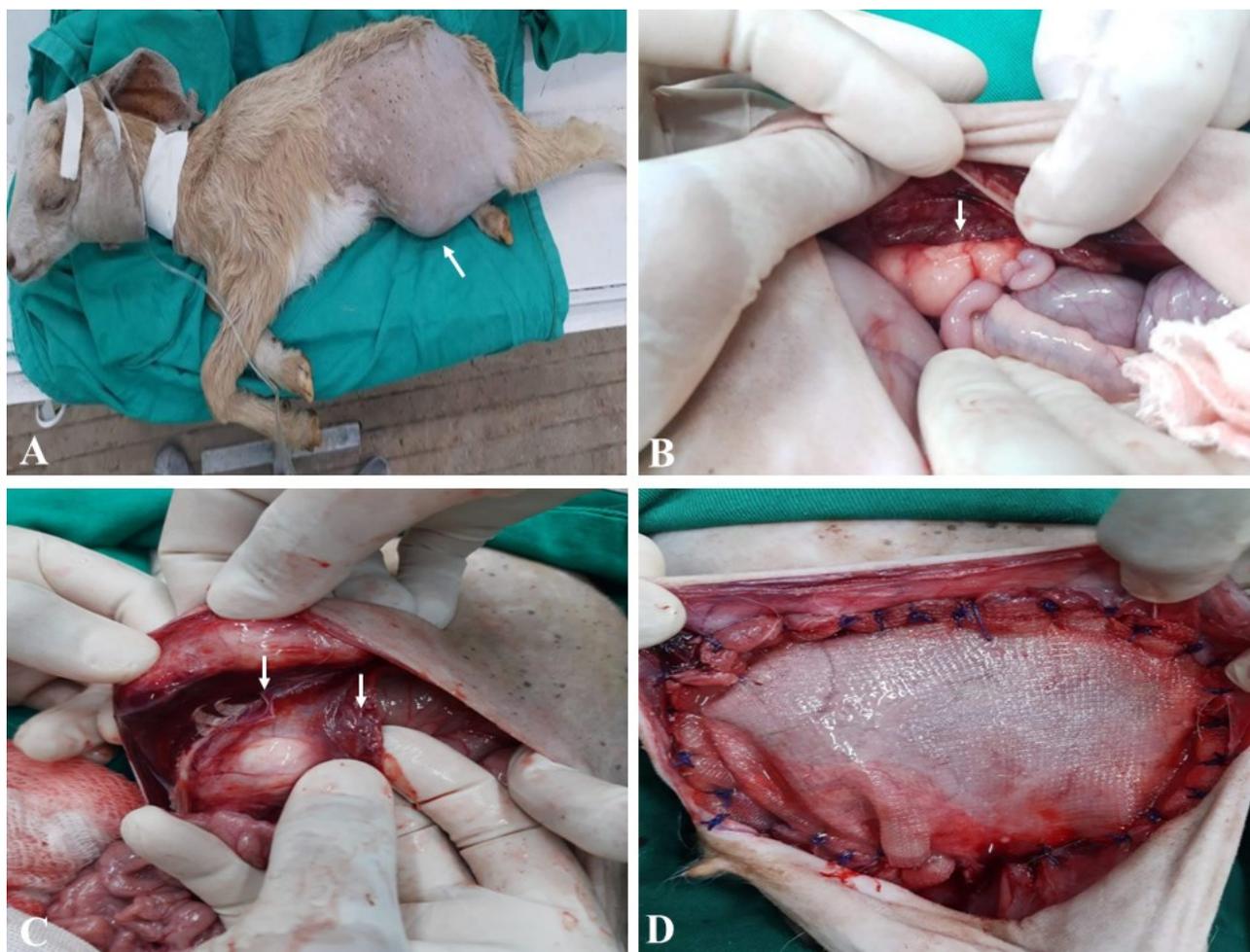


Figura 2. Laparotomia e reconstituição da parede abdominal com utilização de membrana sintética de polipropileno monofilamentado. (A) Caprino anestesiado em decúbito lateral direito, apresentando aumento de volume na região ventro-lateral esquerda do abdômen (seta). Musculatura abdominal apresentando (B) margem necrosada (seta) e (C) esgarçada (setas), ausência de peritônio e visualização de rúmen e intestinos. (D) Sutura de membrana sintética de polipropileno monofilamentado (15x15 cm), na borda saudável dos músculos abdominal oblíquo externo, interno e transverso do abdômen, com ponto simples separado utilizando fio de poliglactina 910 nº 1.



Figura 3. Pós-cirúrgico de laparotomia pelo flanco esquerdo para tratamento de eventração em caprino. (A) Bandagem compressiva com faixa de atadura de crepom (10 cm) e (B) curativo com gaze e esparadrapo no abdômen.

A região foi reavaliada via ultrassom no oitavo dia após a cirurgia e observou-se que a membrana mantinha-se estável, uma vez que não havia depósitos de fibrina intracavitária e/ou acúmulo de líquido adjacente, notando a presença da continuidade dos músculos suturados e a tela.

Não houve infecção incisional, sendo realizada a retirada dos pontos cirúrgicos após 12 dias da cirurgia e no décimo quinto dia dada a alta hospitalar.

Após dois anos e seis meses da alta hospitalar, com três anos de idade, pesando 58 kg

e ainda nulípara, a paciente retornou ao AGA/HVU/DMV/UFRPE para avaliação da região afetada e constatou-se que não havia aumento de volume à inspeção e palpação da região do flanco esquerdo, que pudesse ser resultado de alguma ruptura na fixação da membrana de polipropileno (Figura 4). Durante esse período, o animal permaneceu sendo criado como estimação em residência em Recife-PE, sendo alimentado com capim, mistura mineral e 300g de ração comercial para caprinos, sem desenvolver nenhuma enfermidade.



Figura 4. Caprino trinta meses após implante de tela de polipropileno para restauração da parede abdominal.

Discussão

A abordagem cirúrgica em 48 horas após o trauma foi importante para impedir a formação de aderências pelo contato das vísceras com a pele, o que poderia exigir a liberação das aderências via dissecação, podendo causar hemorragia ou extravasamento de conteúdo. Assim como relatado em aderências intestinais devido à hérnia abdominal ventrolateral em carneiro que havia levado chifrada na região há três semanas (Kitessa et al., 2021) e de histerocele em cabra tratada após dois meses de lesão causada por ataque de cães (Sharun et al., 2021).

O protocolo anestésico mostrou-se eficiente, sendo composto por fármacos para MPA, indução e manutenção, assim como relatado por Vilar et al. (2011), diferindo na manutenção que foi realizada a inalatória com isoflurano. Outros autores realizaram a sedação para redução de hérnias em caprino com base no cloridrato de xilazina 2% de forma isolada (Al-Sobayil e Ahmed, 2007; Kumar et al., 2013) ou associado ao sulfato de atropina (Karrouf et al., 2017) ou diazepam (Kitessa et al., 2021) que também já foi utilizado isoladamente

(Dey et al., 2018).

Associado a essa sedação, é de extrema importância a utilização de anestesia locoregional nas laparotomias em caprinos, devido a sua sensibilidade a dor. Essa anestesia é realizada geralmente com o cloridrato de lidocaína 2% através de técnicas infiltrativas circulares à herniação, principalmente nas hérnias umbilicais (Karrouf et al., 2017) ou em linha nas hérnias abdominais, inguinais, escrotais (Al-Sobayil e Ahmed, 2007; Dey et al., 2018), sendo que a depender do tamanho da herniação o volume do fármaco pode ser grande, podendo levar ao risco de intoxicação, além da possibilidade de formação de edema e hematomas próximo ao local das suturas, comprometendo a cicatrização da ferida (Fubini e DuCharme, 2017; Yadav et al., 2019). Nessas situações, assim como a do relato que apresentava grande área herniada e ausência de musculatura abdominal, recomenda-se realizar a anestesia locoregional paravertebral, que despense menor volume de anestésico e demonstra maior ação nas diversas camadas musculares (Yadav et al., 2019), ou ainda a anestesia epidural, nos casos de histerocele com necessidade de cesareana (Kitessa et al., 2021). Comparando as técnicas anestésicas paravertebral distal e em linha em laparotomias pelo flanco em caprinos, foi relatado que a paravertebral foi mais efetiva no controle da dor, no entanto recomendou-se que em ambas as técnicas seja realizado um reforço no transoperatório, uma vez que a supressão total de reações de dor foi observado em somente 50% dos animais. Recomenda-se também, para reduzir a dor, a utilização de leve sedação ou ainda a utilização de fármacos mais potentes que a lidocaína 1%, como a procaína 2% (Yadav et al., 2019).

Foi possível perceber notável capacidade de biocompatibilidade tecidual entre a tela de polipropileno e a musculatura da região, assim como sua estabilidade preenchendo toda a área sem musculatura, sem complicação do pós cirúrgico e reação ao material, sendo observado leve edema nos primeiros cinco dias, como observado em outros estudos utilizando o mesmo material (Vilar et al., 2011) ou membrana biológica (Karrouf et al., 2017). A reparação de hérnias (7 a 10 cm) em dez caprinos, utilizando membrana de polipropileno dobrada formando uma dupla camada, visando reduzir o risco de ruptura da sutura por distribuir melhor a tensão, além de aumentar a granulação, foi utilizada com sucesso (Vilar et al., 2011), no entanto, ressalva-se que quanto menos poroso e

maior quantidade de material sintético, maior os riscos de aderências e reações adversas. No caprino do relato, a utilização da tela em uma camada mostrou-se efetivo, mesmo com a pequena margem de musculatura saudável.

As bordas fibrosadas dos anéis herniários facilitam a fixação e incorporação da membrana ao tecido do hospedeiro, no entanto, devido ao extenso trauma, levando à laceração de grande parte da musculatura abdominal do flanco esquerdo, não havia anel e tão pouco tecido saudável em toda a margem da lesão, que assegurasse a boa resposta ao implante da membrana. Além disso, com 48 horas pós trauma ainda não houve deposição de tecido conjuntivo, uma vez que a ferida ainda estava na fase inflamatória (Campos et al., 2007).

No entanto, a sutura na musculatura restante com fio absorvível foi efetiva para manter a cavidade fechada evitando aderência do rúmen e intestinos, sendo que a utilização de fio absorvível reduz a quantidade de material estranho ao organismo no local do procedimento, facilitando sua fixação na musculatura (Vilar et al., 2011), mas não descarta a possibilidade da utilização de fios não absorvíveis para a sutura da membrana em caprinos (Kumar et al., 2013).

Uma alternativa às telas sintéticas são os biomateriais que são mais eficientes devido a sua capacidade de minimizar aderências, otimizar a proliferação de fibroblastos além de uma melhor retenção da sutura, absorção e substituição pelo tecido do paciente (Clarke et al., 1996). Outra vantagem é a possibilidade de obter dimensões adequadas de acordo com a necessidade da reconstrução de defeito abdominal, no momento da sua colheita e preparo (Karrouf et al., 2017). A matriz dérmica acelular de caprino mostrou-se viável no tratamento de hérnias abdominais (4 a 12 cm) em caprinos (Kumar et al., 2013), assim como o pericárdio e túnica vaginal de bovino em hérnias de caprinos, ovinos, bovinos, bubalinos, asininos e potros (Karrouf et al., 2017).

Mesmo com a recomendação da utilização de telas em hérnias maiores que 3 cm (Vilar et al., 2011), a depender do seu tamanho e espessura do anel herneário para a realização da sutura, pode-se abrir mão da utilização dos implantes em hérnias maiores como observado por Al-Sobayil e Ahmed (2007) em dez herniorrafias abdominais em cabras medindo de três a dez “dedos” utilizando diferente fios de sutura (catgut, seda e polidioxanona), por Dey et al. (2018) no tratamento de hérnia de 6 cm

na região ventrolateral do abdômen em bode utilizando fio não absorvível e por Sharun et al. (2021) na correção de histerocele após cesareana em caprino. Em casos de hérnias extensas, a utilização de suturas que sobrepõem e aumentam o contato com as margens das musculaturas a serem suturadas são essenciais para reduzir recidivas (Kitessa et al., 2021).

Independente do material utilizado, as cabras podem apresentar recidiva de hérnias abdominais principalmente durante ou após a gestação devido ao aumento da pressão abdominal pelo desenvolvimento do(s) feto(s) e/ou esforço durante a parição (Karrouf et al., 2017), o que não pode ser avaliado na cabra do relato uma vez que manteve-se nulípara.

Deve-se considerar que a forma de criação da cabra do relato contribuiu com o pós-operatório e a estabilização da lesão durante esse período, uma vez que é mantida sozinha e em ambiente urbano, não sendo exposta ao cotidiano de caprinos criados voltados à produção (extensiva ou semi-intensiva), em que podem ocorrer traumas abdominais em porteiras, cabeçadas por disputa por alimento nos cochos, hierarquia no rebanho ou tentativas de cobertura de machos que podem causar lesões na musculatura abdominal.

No caso relatado foi percebido, através do exame clínico da região após trinta meses, que havia presença de fibrose em boa parte da região na qual foi colocada a tela de polipropileno, o que possivelmente favoreceu maior resistência da parede abdominal, não havendo até o momento necessidade de realização de novos procedimentos cirúrgicos ou ajustes para manutenção da tensão do local. Além do exame físico, a ultrassonografia pode ser utilizada como ferramenta para o acompanhamento pós-cirúrgico para avaliar a presença de edema e a estabilidade e correto posicionamento da tela de polipropileno, que é visualizada como um fina camada hiperecótica de espessura de cerca de 2 mm (Vilar et al., 2011).

Apesar da extensa laceração da musculatura abdominal, o uso de membrana de polipropileno em camada simples apresentou-se efetiva no tratamento de eventração abdominal em caprino jovem, sem apresentar comprometimento dos órgãos abdominais e alterações da parede abdominal após trinta meses de acompanhamento.

Conflito de interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesses.

Referências

- Al-Sobayil, F.A.; Ahmed, A.F. Surgical treatment for different forms of hernias in sheep and goats. **Journal of Veterinary Science**, 8(2): 185-191, 2007.
- Campos, A.C.L.; Borges-Branco, A.; Groth, A.K. Cicatrização de feridas. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, 20(1): 51-58, 2007.
- Clarke, K.M.; Lantz, G.C.; Salisbury, S.K.; Badylak, S.F.; Hiles, M.C.; Voytik, S.L. Intestinal submucosa and polypropylene mesh for abdominal wall repair in dogs. **Journal of Surgical Research**, 60(1): 107-114, 1996.
- Dey, T.; Sutradhar, B.C.; Das, B.C.; Poddar, S. Surgical management of large abdominal hernia in a male goat. **Journal of Veterinary Medicine and Research**, 5(3): 1128, 2018.
- Fubini, S.L.; DuCharme, N. **Farm Animal Surgery**. 2nd ed. St. Louis: Elsevier, 2017. 664p.
- Karrouf, G.; Zaghloul, A.; Abouelnasr, K. Repair of abdominal hernias in animals by glycerolized bovine pericardium and tunica vaginalis: a report of 22 clinical cases. **Animal Husbandry, Dairy and Veterinary Science**, 1(1): 1-4, 2017.
- Kitessa, J.D.; Merga, A.F.; Afata, A.W. A case report on ventrolateral herniorrhaphy in sheep: The novel way of using vest-over-pants closure technique. **Veterinary Medicine and Science**, 7: 2303-2307, 2021.
- Kumar, V.; Mathew, D.D.; Gangwar, A.K.; Saxena, A.C.; Remya, V. Repair of abdominal wall hernias using acellular dermal matrix in goats. **Journal of Applied Animal Research**, 41(1): 117-120, 2013.
- Newcomer, B.W.; Cebra, C.; Chamorro, M.F.; Reppert, E.; Cebra, M.; Edmondson, M.A. Diseases of the hematologic, immunologic, and lymphatic systems (multisystem diseases). In: Pugh, D.G.; Baird, N.; Edmondson, M.; Passler, T. **Sheep, goat, and cervid medicine**. 3rd ed. Missouri: Elsevier, 2021. p. 405-438.
- Sharun, K.; Manjusha, K.M.; Kumar, R.; Saxena, A.C.; Kinjavdekar, P.; De, U.K.; Pawde, A.M.; Amarpal, A. Traumatic lateral hysterocele complicated with intestinal adhesions in a pregnant goat. **Large Animal Review**, 27(5): 291-294, 2021.
- Stockler, R.M.; Stockler, J.W.; Shipley, C.F.; Pugh, D.G. Physical examination, handling, and restraint of sheep, goats, and cervids. In: Pugh, D.G.; Baird, N.; Edmondson, M.; Passler, T. **Sheep, goat, and cervid medicine**. 3rd ed. Missouri: Elsevier, 2021. p. 1-14.
- Vilar, J.M.; Corbera, J.A.; Spinella, G. Double-layer mesh hernioplasty for repairing umbilical hernias in 10 goats. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, 35(2): 131-135, 2011.
- Yadav, S.K.; Bostami, M.B.; Ryad, H.M.; Sarkar, S.; Sutradhar, B.C. Comparison between distal paravertebral and line block anesthesia for laparotomy in goats. **Journal of Veterinary Medicine and Surgery**, 3(1): 23, 2019.