

AVANÇOS NA CICATRIZAÇÃO UMBILICAL DE NEONATO EQUINO: UM RELATO DE CASO DEMONSTRANDO A EFETIVIDADE DO ÓLEO DE GIRASOL OZONIZADO

**NÚBIA ESTÉFANE GOMES BOTELHO¹; MARCOS VINÍCIUS DE SOUZA²;
MARIA LARISSA BITENCOURT VIDAL³**

¹ Graduanda em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário UNIFACIG, 2010028@sempre.unifacig.edu.br

² Doutor em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), graduado em Medicina Veterinária, docente- UNIFACIG, mvscardoso@yahoo.com.br

³ Doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), mestre em Ciências Veterinárias e graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Docente-UNIFACIG, veterinaria@unifacig.edu.br

RESUMO

Este artigo apresenta importantes avanços no tratamento da cicatrização umbilical em neonatos equinos, com foco na eficácia do óleo de girassol ozonizado. A área umbilical de potros recém-nascidos é particularmente suscetível a infecções, tornando a cicatrização rápida e segura essencial para a saúde do animal. O estudo de caso relatou a aplicação tópica do óleo de girassol ozonizado em um neonato equino com um dia de vida. Os resultados indicaram uma melhora significativa no processo de cicatrização em poucos dias de tratamento. Além disso, o óleo mostrou propriedades antimicrobianas, ajudando a prevenir infecções secundárias. Esses resultados destacam o óleo de girassol ozonizado como uma abordagem terapêutica promissora, oferecendo uma solução eficaz e segura para a cicatrização umbilical em potros recém-nascidos.

Palavras-chave: cura de umbigo; gás ozônio; óleo ozonizado; ozonioterapia; neonatologia equina.

ADVANCES IN UMBILICAL HEALING IN EQUINE NEONATES: A CASE REPORT DEMONSTRATING THE EFFECTIVENESS OF OZONIZED SUNFLOWER OIL

ABSTRACT

This article presents important advances in the treatment of umbilical scarring in equine neonates, focusing on the effectiveness of ozonized sunflower oil. The umbilical area of newborn foals is particularly susceptible to infections, making rapid and safe healing essential to the animal's health. The case study reported the topical application of ozonized sunflower oil to a one-day-old equine neonate. The results indicated a significant improvement in the healing process within a few days of treatment. Additionally, the oil has shown antimicrobial properties, helping to prevent secondary infections. These results highlight ozonized sunflower oil as a promising therapeutic approach, offering an effective and safe solution for umbilical healing in newborn foals.

Keywords: navel cure; ozone gas; ozonized oil; ozone therapy; equine neonatology.

INTRODUÇÃO

Durante o período fetal, o umbigo é a via de comunicação entre a mãe e o feto. O cordão umbilical é responsável por trazer o sangue materno rico em oxigênio e nutrientes, e

também eliminar os catabólitos do feto. Após o nascimento o umbigo perde sua função e deve involuir, as veias e artérias utilizadas na comunicação materno-fetal fecham-se em poucos dias (RADOSTITS et al., 2002).

Após ruptura do cordão umbilical e retração dos vasos sanguíneos e úraco esses ficam posicionados próximo a parede abdominal, a pele que envolvia estas estruturas não retrai e forma o coto umbilical. O coto umbilical desta forma representa a porta de entrada mais importante de microrganismos causadores de doenças no recém-nascido (REAHGRO, 2017). A porção externa do umbigo permanece em maior contato com o meio externo o que evidencia maior predisposição a infecção, em particular quando tem um maior comprimento, aumentando as chances de maior contato à contaminação, ou apresentam acúmulo de sujidades ou sangue, que servem como meio de cultura para patógenos (BUCZINSKI, 2002).

Dessa forma, caso o umbigo não seja adequadamente curado, pode infeccionar e provocar inicialmente onfalite, que pode evoluir para processos mais graves quando são envolvidas estruturas intra-abdominais, devido a ascendência de microrganismos (SILVA et al., 2001).

Em geral, há uma flora bacteriana mista, que inclui *E. coli*, *Proteus sp*, *Staphylococcus sp*, *Actinomyces pyogenes*, *Fusobacterium necrophorum*, *Pasteurella sp*, *Salmonella typhimurium* e até os agentes bacterianos da tuberculose (RADOSTITIS, 2002; SMITH, 2006). A septicemia resultante de bactérias que ascendem a partir dos vasos umbilicais ou do úraco, constitui sempre uma ameaça. As complicações tardias envolvem, frequentemente, infecção dos resquícios uracais, disfunção vesical ou infecção recorrente do trato urinário. A infecção crônica da veia umbilical pode causar abscedação hepática, enquanto a infecção da artéria umbilical pode causar infecção crônica que envolve a bexiga (SILVA et al., 2001).

Segundo White (1995), diversas preparações tópicas são utilizadas nas feridas cutâneas em equinos; muitas são ineficientes ou até mesmo prejudiciais à cicatrização, por serem irritantes ou estimularem a formação de tecido de granulação exuberante. Dentre as possíveis alternativas terapêuticas destacasse a fitoterapia, através do uso de óleos vegetais, e a oxigênio/ozonioterapia. Esses produtos podem ser usados como constituinte principal no protocolo de tratamento ou como um complemento terapêutico.

No Brasil, a utilização de plantas medicinais possui uma grande aceitação, no entanto muitas destas plantas não têm a eficácia comprovada cientificamente. Na área da fitoterapia e uso de óleos vegetais, são vários os estudos realizados com o objetivo de comprovar sua eficácia na cicatrização de feridas em humanos e diversas espécies animais, sendo possível destacar as pesquisas com óleo de copaíba (EURIDES e MAZZANTI, 1995; POSSA et al.,

2007), papaína (SANCHEZ NETO et al., 1993), açúcar (PRATA et al., 1988), barbatimão (EURIDES et al., 1996), maracujá (GARROS, et al., 2006), aloe vera, confrey, eucalipto, jojoba, própolis (STASHAK et al., 2004) e o óleo de girassol (MARQUES et al., 2004; ROCHA et al., 2004). Em cavalos, destacasse a constatação do uso benéfico de óleo de girassol em feridas cutâneas de equinos (COELHO et al., 2012; OLIVEIRA JR. et al., 2012).

A melhor forma de manejo das feridas é determinada pelo dano vascular ocorrido, grau de contaminação e viabilidade do tecido circundante (HENDRICKSON e VIRGIN, 2005). Em equinos, o tratamento de feridas representa um desafio para os veterinários (COOMER, 2008), pois na referida espécie o processo de cicatrização ocorre de forma diferenciada. Segundo Wilmink e Van Weeren (2004), a fase inflamatória de ferida em equinos, bem como o influxo de leucócitos, ocorre de forma mais lenta, visto que nos cavalos o tecido de granulação permanece irregular com presença de secreção e exsudado fibrinoso. Este mesmo autor descreve que a formação do tecido de granulação exuberante foi maior nos cavalos quando comparado aos pôneis, pois se verificou que histologicamente a proliferação de fibroblastos nos equinos é maior. Finalmente, a epitelização, que ocorre na fase final do processo de cicatrização, é também um processo muito lento, avançando aproximadamente um milímetro a cada 10 dias no cavalo (WILMINK e VAN WEEREN, 2004).

Segundo White (1995), existem diversas preparações tópicas usadas em feridas nos equinos, sendo algumas ineficientes, podendo até serem prejudiciais à cicatrização, por serem irritantes ou estimularem a formação desse tecido de granulação exuberante. Dentre as possíveis alternativas terapêuticas destaca-se a oxigênio/ozonioterapia e a fitoterapia com o uso tópico de óleos vegetais.

Um dos maiores interesses com o estudo do ozônio na medicina veterinária é diminuir a utilização de fármacos que podem causar uma resistência bacteriana, devido a isso estudos nessa área a cada dia aumentam, comprovando a eficácia do ozônio nos tratamentos diversos que estão sendo empregados (AL-JAZIRI e MAHMOODI, 2008).

O gás ozônio caracteriza-se por ser um gás com odores característicos, instável e incolor. A origem da palavra ozônio é grega da derivação “ozein” que significa cheiro. Constituída por uma molécula formada por três átomos de oxigênio. Sua produção pode ser feita de duas formas, através dos raios ultravioletas do sol ou artificialmente por geradores, através de descargas elétrica de alta voltagem e frequência (HERNÁNDEZ e GONZÁLEZ, 2001; SUNNEN, 2001).

A obtenção do óleo ozonizado é feita por meio do borbulhamento do gás durante algumas horas, em um recipiente resfriado. Bastante utilizado no tratamento de feridas

traumáticas e feridas crônicas como úlceras, infecções locais, queimaduras (MERHI et al., 2019; ORAKDOGEN et al., 2016; SCHWARTZ & SÁNCHEZ, 2012). De acordo com Cruz et al. (2008), o óleo ozonizado é rico em ozonídeos que liberam oxigênio ativo lentamente, conferindo um efeito prolongado e tem apresentado excelente resultado no tratamento de feridas persistentes e contaminadas acelerando, dessa forma, na sua cicatrização. Além disso, tem propiciado grande êxito no tratamento contra bactérias multirresistentes, apresentando baixo custo e fácil aplicação (MATOS NETO et al., 2015). O tratamento com óleo ozonizado ativa a microcirculação local, acelerando o metabolismo do oxigênio celular, instigando os sistemas enzimáticos de defesa antioxidantes, a granulação e epitelização (BOCCI, 2005).

O ozônio associado aos óleos vegetais possui propriedades reparadoras, como o aumento de expressão de mediadores inflamatórios, tais como fatores de crescimento derivados de plaquetas e fator transformador de crescimento beta (HADDAD et al., 2009; VALACCHI et al., 2011). Os óleos ozonizados possuem atividades biológicas localizadas, tal como intensa atividade germicida, ativação da microcirculação local, melhoria do metabolismo celular de oxigênio, promoção do estímulo de crescimento do tecido de granulação e revitalização do tecido epitelial. Dentre os óleos mais utilizados em associação ao O₃ estão o azeite de oliva, óleo de côco e de girassol, sendo que este último mantém mais as propriedades do ozônio (PENIDO et al., 2010; DÍAZ et al., 2006).

A utilização do ozônio nesse trabalho de pesquisa se justifica por suas ações antimicrobianas e antifúngicas já comprovadas, por promover maior oxigenação dos tecidos, melhoria da circulação sanguínea com retirada dos tecidos necrosados, além da fácil manutenção e utilização, bem como, o baixo custo do produto (ALVES et al., 2004).

Este trabalho teve como objetivo analisar o uso do óleo de girassol prensado a frio ozonizado na cura de umbigo em equinos. Para tanto, foi realizado um relato de caso de um neonato, fêmea da raça Mangalarga Marchador criada em piquete maternidade.

RELATO DE CASO

O estudo foi realizado no Haras Azure – Pedra Bonita – MG, no período de 10 de fevereiro a 22 de fevereiro de 2023. O sistema de criação estabelecido pelo haras é de piquetes maternidades de 500m² destinados a uma égua gestante ou com potro ao pé, voltado a criação de equídeos marchadores (Mangalarga Marchador, Jumento Pêga e Muares).

O tratamento foi realizado uma vez ao dia, até completar 15 dias ou até o momento da queda do cordão umbilical. A cura do umbigo era realizada com o animal em estação. Após a

realização dos procedimentos, o neonato permanecia no piquete maternidade. A cicatrização completa do umbigo se deu no dia 1 de março.

O neonato foi submetido a exame físico geral logo após o nascimento e posteriormente era observado diariamente. O exame da região umbilical foi efetuado com o neonato em estação, sendo realizada inspeção e palpação do umbigo externo.

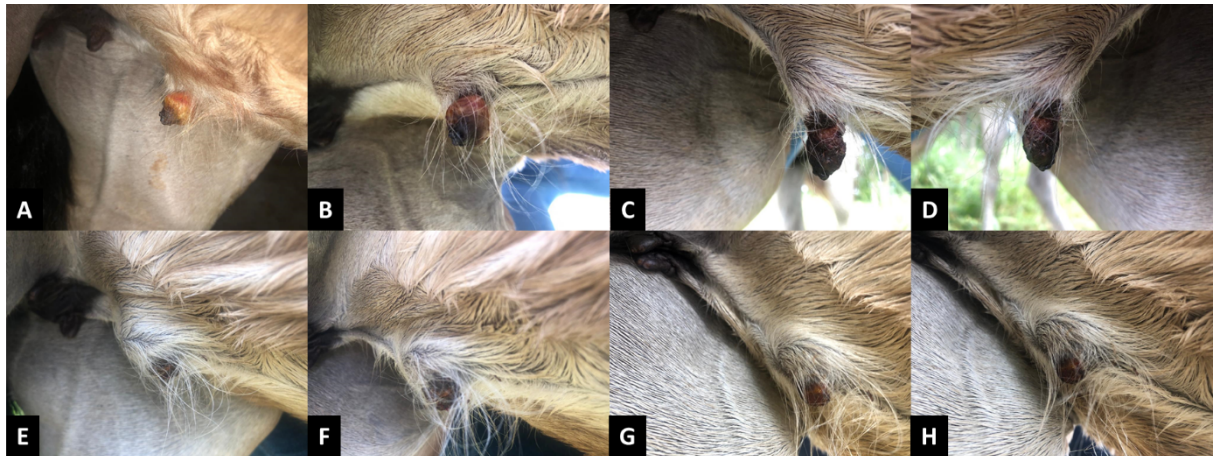
Foram avaliados diariamente os seguintes aspectos do cordão umbilical (Adaptado de Oliveira, 2017):

- Aspecto – Umidade e desidratação.
- Sensibilidade a palpação – Realizada palpando-se toda a extensão umbilical e verificando se o animal apresentava algum comportamento que indicasse a presença de dor. Sendo classificada baixa sensibilidade (+) quando o animal apresentava pouco desconforto, média (++) desconforto considerável e vocalização, e alta sensibilidade (+++) quando o animal apresentava desconforto, vocalização e tentativa constante de escoicear o avaliador.
- Tempo entre a parição e a primeira cura umbilical.
- Número de dias transcorridos desde o nascimento até a queda do cordão.

O óleo de girassol ozonizado foi produzido por meio de um gerador de ozônio (TITANIUM-INX® – O3 LINE). O equipamento possui um regulador de fluxo de oxigênio que permite variações do fluxo de 0 a 1,0L/min. Quanto maior o fluxo de oxigênio menor a concentração de ozônio. O oxigênio usado era armazenado em cilindro de oxigênio medicinal. Quinhentos mililitros de solução isotônica de óleo de girassol (*Helianthus annuus*) bruto prensado a frio foram colocados em uma proveta de vidro graduada (500 mL), e posteriormente foi distribuída em provetas na quantidade de 100 mL e colocadas com um fluxo de O₂ L/min $\frac{1}{2}$ = 0,50, concentração 20mg/L e dosador 5 por um período de tempo de 20min e, através do borbulhamento, foi obtido a solução de óleo de girassol ozonizado. Após o preparo, a solução foi armazenada em frasco âmbar de 500 mL, o frasco foi fechado e armazenado em temperatura ambiente.

A aplicação do óleo ozonizado sobre o coto umbilical foi realizado através da utilização de um frasco de vidro âmbar 30 mL com válvula spray, sendo feita a cada 24 horas, durante 12 dias (Figuras 01 e 02). O coto umbilical foi diariamente avaliado macroscopicamente quanto ao aspecto de evolução da cicatrização e a área de retração do umbigo, com observação dos parâmetros adaptado de Oliveira (2017).

Figura 01. Imagens fotográficas de exemplar neonato de *Equus caballus*, sexo feminino, durante intervenção clínica para a cura do umbigo. A – Imagem do coto umbilical no terceiro dia de tratamento (D3); B – Imagem do coto umbilical no quarto dia de tratamento (D4); C – Imagem do coto umbilical no quinto dia de tratamento (D5); D – Imagem do coto umbilical no sexto de tratamento (D6); E – Imagem do coto umbilical no sétimo dia de tratamento (D7); F – Imagem do coto umbilical no oitavo dia de tratamento (D8); G – Imagem do coto umbilical no nono dia de tratamento (D9); H – Imagem do coto umbilical no décimo dia de tratamento (D10).



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

Figura 02. Imagem fotográfica de exemplar neonato de *Equus caballus*, sexo feminino, durante intervenção clínica para a cura do umbigo. Nota-se a ausência do coto umbilical e processo de formação da cicatriz umbilical.



Fonte: Arquivo pessoal, 2023.

O principal objetivo da cura do umbigo é a sua desidratação com o colapamento dos vasos sanguíneos e do úraco (COELHO, 2005). A desinfecção do umbigo é feita com medicamentos de ação desinfetante, cicatrizante e repelente (PEREIRA, 2011). Recomenda-se que o cordão umbilical seja mergulhado logo após o parto em tintura de iodo ou outra solução antisséptica para prevenir a infecção (ALLEN, 1992; RADOSTITS et al., 2002). O iodo é um germicida, com alta capacidade de penetração, reagindo assim com o substrato proteico da célula bacteriana. É solúvel no álcool, e proporciona efetiva ação contra as bactérias existentes na pele íntegra (SOBESTIANSKY, 1981). Segundo Bertagnon (2013) *apud* Oliveira (2017) desidrata as estruturas umbilicais, acelerando a mumificação e queda do coto e, conseqüentemente, a perda do contato do meio externo (ambiente) com a região intra-abdominal do animal. A presença de álcool nas soluções iodadas beneficia a secagem das estruturas remanescentes do cordão umbilical (BITTAR, 2010). O óleo de girassol ozonizado promoveu a mesma ação referida sobre o iodo em solução alcoólica, visto que o mesmo é um germicida e também permitiu a desidratação das estruturas umbilicais levando a mumificação e queda do coto. Radostits et al. (2022) afirma que as altas concentrações de iodo a 7% são mais eficazes, porém lesivas ao tecido. Outra ação importante é que o óleo de girassol ozonizado não é lesivo ao tecido.

Outras soluções que não contenham iodo não deveriam ser utilizadas na cura umbilical, pois não teriam a capacidade de efetivamente desidratar o coto umbilical (REHAGRO, 2017). Oliveira (2017) observou que o spray prata conseguiu desempenhar essa função, no entanto a desidratação finaliza mais precocemente com a utilização do iodo a 7% durante 1 min. Observação também encontrada com a utilização do óleo de girassol ozonizado.

Durante o período de tratamento, não foi observado secreções purulentas, aumento de volume, mau cheiro, reações de hipersensibilidade ao óleo ozonizado, sensibilidade dolorosa à palpação (baixa sensibilidade (+)) e nem ausência total de cicatrização.

O tempo de queda do coto umbilical foi semelhante aos observados na literatura (12 dias). Dirksen (1990) identificou que a queda do coto umbilical ocorre em torno de 14 dias após o nascimento.

Em nenhum momento do tratamento, observou-se desconforto ou incômodo por parte do neonato tratado. O tratamento demonstrou boa taxa de retração do coto umbilical e cicatrização total, com duração de 19 dias até a formação da cicatriz umbilical. A terapia com óleo de girassol ozonizado no referido relato de caso foi responsável pela redução da contaminação do coto umbilical bem como sua total cicatrização, já que o neonato estava

sendo tratado unicamente com o referido óleo. Chagas & Mira (2015) mostraram, em ratos, que, a partir do 9º dia, as lesões do grupo II (óleo ozonizado) foram maiores até o final do tratamento e todos os ratos tiveram suas lesões cicatrizadas mais rapidamente, em comparação ao grupo I (controle), em que não houve completa cicatrização em 3 ratos ao final do experimento.

De acordo com um estudo realizado em 2017, por Araújo e colaboradores, no qual utilizou a aplicação tópica de solução fisiológica, solução fisiológica ozonizada, óleo de andiroba e óleo de andiroba ozonizado em ferida cirúrgica induzida em equinos, os grupos que foram submetidos ao tratamento tópico com óleo de andiroba puro e ozonizado tiveram cicatrização mais rápida em relação aos demais grupos.

Oliveira Junior et al. (2012) avaliaram o uso tópico do óleo de *Helianthus annuus* (Girassol) em feridas induzidas no dorso e na face dorso-lateral dos metacarpianos de equinos hípidos e relataram a eficiência do tratamento testado com maior número de células polimorfonucleares, maior angiogênese e um maior alinhamento das fibras colágenas. O grau de contração das feridas também foi acelerado com a utilização do óleo de girassol, onde os referidos autores reportam valores de 90,78% para as feridas lombares tratadas e de 79,27% para as feridas controle; para as feridas na região metacarpiana, o grau de contração foi de 47,63% para as feridas tratadas, frente a um grau de contração de 30,21% para as feridas controle.

Coelho et al. (2012) reportam um caso clínico de um equino apresentando uma ferida extensa na região dorsal do metatarso esquerdo onde o óleo de girassol (*Helianthus annuus*) foi utilizado como tratamento. Neste relato de caso, os autores destacaram os resultados satisfatórios no uso do referido óleo no processo cicatricial no qual ainda foi possível observar que não houve formação de tecido de granulação exuberante. Garcia et al. (2008) relataram a eficiência da utilização da terapia com ozônio associado ao óleo de girassol no tratamento de feridas cutâneas em equinos.

Em outras espécies também são realizados experimentos avaliando diversos fitoterápicos. Marques et al. (2004) avaliaram a utilização do óleo de semente de girassol (*Helianthus annuus*) em feridas cutâneas em carneiros e relataram redução da área e maior contração da ferida no 7º e 21º dia de avaliação. Os autores relatam a eficiência do óleo de girassol em acelerar o processo de cicatrização e descrevem que o mesmo é uma nova alternativa no tratamento de feridas por segunda intenção.

O grau de contração das feridas estudadas por Araújo (2014) foi ligeiramente inferior aos resultados descritos por Oliveira Jr. et al. (2012) nas feridas lombares usadas como

controle (com uso de solução de NaCl 0,9%) para as quais o valor foi de 79,27%. Os melhores resultados desse autor foram descritos com o uso do óleo de girassol que levou a um grau de contração de 90,78%, bem acima dos valores registrados para todos os tratamentos da pesquisa com o uso de óleo de andiroba puro e ozonizado. Isso sugere que o óleo de girassol, em comparação com óleo de andiroba puro ou ozonizado, promoveria uma aceleração no processo de cicatrização com o desenvolvimento mais rápido do tecido de granulação. Segundo Oliveira Jr. et al. (2012), o óleo de girassol estimula a resposta inflamatória por ter em sua composição o ácido linoléico, sabido precursor do ácido aracdônico. Isso justificaria a mais rápida formação de tecido de granulação e epitelização, além da ação fibroblástica no tecido de granulação. Segundo Kim et al. (2009), o ozônio mantém seu estágio ativo por um período mais longo de tempo quando misturado aos óleos e, por isso, o óleo de oliva e o óleo de girassol têm sido comumente usados como forma tópica para uso do mesmo.

CONCLUSÃO

Em suma, este estudo ressalta os notáveis avanços na abordagem da cicatrização umbilical em neonatos equinos, com foco na aplicação do óleo de girassol ozonizado. Através do relato de caso, foi possível observar uma melhora significativa na cicatrização e na redução dos sinais de inflamação em um curto período de tempo. Além disso, a capacidade antimicrobiana do óleo de girassol ozonizado ofereceu uma camada adicional de proteção contra infecções secundárias, o que é crucial para o sucesso da terapia. Os resultados obtidos aqui não apenas ressaltam a eficácia dessa abordagem, mas também apontam para a necessidade de mais pesquisas e estudos clínicos para confirmar e expandir esses achados promissores. Através da aplicação desses avanços na prática clínica, os profissionais de medicina veterinária podem aprimorar a gestão da cicatrização umbilical em neonatos equinos, melhorando seu bem-estar e qualidade de vida desde os primeiros momentos de vida.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, D.M. Calf rearing. In A.H. Andrews, R.W. Blowey, H. Boyd & R.G. Eddy (Eds.). *Bovine Medicine Diseases and Husbandry of cattle*, 2nd ed. (pp.3-6). Oxford: **Blackwell Scientific Publication**, 1992.
- AL-JAZIRI, A. A MAHMOODI, S. M. Efeito analgésico da injeção de oxigênio do ozônio na osteoartrite da coluna e da articulação. **Saudi Med J**. v. 29, n. 4, p.553-7, 2008.
- ALVES, G. E. S.; ABREU, J. M. G.; RIBEIRO FILHO, J. D.; MUZZI, L. A. L.; OLIVEIRA, H. P.; TANNUS, R.J.; BUCHANAN, T. Efeitos do ozônio nas lesões de perfusão do jejuno

em equinos. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.4, p.433-437, junho, 2004.

ARAÚJO, A.L. Efeitos do uso tópico do óleo de andiroba puro e ozonizado em feridas cutâneas experimentalmente induzidas em equinos. Estudo experimental. 56 p. Trabalho de conclusão de pós-graduação. (Mestrado) – Vila Velha, 2014.

ARAÚJO, A.L., TEIXEIRA, F.A., LACERDA, T.F., FLECHER, M.C., SOUZA, V.R.C., COELHO, C.S. Efeitos do uso tópico do óleo de andiroba puro e ozonizado em feridas induzidas em cavalos. **BrazJ Vet Anim Sci.**, 1(54):66-74, 2017.

BITTAR, C. M. M.; PAULA, M. R. Prevenção de onfalopatias em bezerros. In: Artigos. 2010. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br>>. Acesso em: 12 agosto 2023.

BOCCI, V. Ozone: a new medical drug. **Springer**, 2005.

BUCZINSKI, S.M.C. Étude clinique de cas de pathologie ombilicale chez le veaucomparaison de la papation et de l' examen échographique. 2002. 72 p. Thèse (Doutorat)- Ecole Nationale Veéterinaire D' Alfort, Université Paris-est Creteil Val de Marne, 2002.

CHAGAS, L. H.; MIRA, A. Efeito do óleo ozonizado em lesões cutâneas em ratos. **Cultivando O Saber**, Cascavel - Paraná., p.168- 181, 26 maio, 2015.

COELHO, S.G. Criação de Bezerros. In: II Simpósio Mineiro de Buiatria, Belo HorizonteMinas Gerais, 2005. This manuscript is reproduced in the IVIS website with the permission of Associação de Buiatria de Minas Gerais (ABMG). p. 1-15. Disponível em:<<http://www.ivis.org/proceedings/abmg/2005/pdf09.pdf?LA=7>>. Acesso: 10 agosto 2023.

COELHO, C. S.; GAMA, J. A. N.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. A. T.; SILVA, B. S. F.; SOUZA, V. R. C.; ENDRINGER, D. C.; LENZ, D. Use of extracts of sunflowerseed oil (*Helianthus annus* L.) for the treatment of cutaneous injuries in equine metatarsus: a case report. **Rev. Bras. Pl. Med.**, v.14, n.1, p.125-129, 2012.

COOMER. RICHARD. P. C. Management of Traumatic Wounds in Horses. p.1- 7, 2008. Disponível em: < <https://www.sid.ir/FileServer/JE/11592008S18>>. Acesso em: 14 de junho de 2023.

CRUZ, A. F. O., BONETTI FILHO, J., & AMPUERO, B. P. L. Evaluación “in vitro” de la asociación del efecto antimicrobiano del ozono unido a vehículos y medicamentos de acción prolongada. **Acta Odontologica**, 46(2), 1–9, 2008.

DÍAZ MF, HERNÁNDEZ R, MARTÍNEZ G, VIDAL G, GÓMEZ M, FERNÁNDEZA H, et al. Comparative study of ozonized olive oil and ozonized sunflower oil. **J Braz ChemSoc.**, 17(2):403-7, 2006.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H.; STÖBER, M. Rosenberger – Exame clínico dos bovinos. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan S.A., 419p., 1990.

EURIDES, D.; MAZZANTI, A. Aspectos morfológicos, morfométricos e histológicos da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com óleo de copaíba (*Copaifera langsdorfii*). Estudo experimental. 11 p. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Medicina Veterinária) – Uberlândia, 1995.

EURIDES, D.; MAZZANTI, A.; BELLETI, M. E.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTE, M. C. S.; TRONCOSO NETO, N. S.; CAMPOS, V. A.; LEMOS, R. C.; SILVESTRE JÚNIOR, P. L. Morfologia e morfometria da reparação tecidual de feridas cutâneas de camundongos tratadas com solução aquosa de barmatimão (*Stryphnodendron barmatiman martius*). **Revista da FZVA**, v. 2/3, n. 1, p. 30-40, 1995/1996.

GARCIA, C.A.; STANZIOLA, L.; OLIVEIRA, O.M.; ANDRADE, R.S.; CABARITI, L.V.; ANJOS, L.C.T.; CUBAS, J.P.C. Eficiência da ozonioterapia na regeneração de lesões cutâneas em equinos – relato de caso. P. 1-4, 2008. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0184-3.pdf>>. Acesso em: 13 de agosto de 2023.

GARROS, I. C.; CAMPOS, A. C. L.; TÂMBARA, E. M.; TENÓRIO, S. B.; TORRES, O. J. M.; AGULHAM, M. A.; ARAÚJO, A. C. F.; SANTIS-ISOLAN, P. M. B.; OLIVEIRA, R. M.; ARRUDA, E. C. M. Extrato de *Passiflora edulis* na cicatrização de feridas cutâneas abertas em ratos: estudo morfológico e histológico. **Acta. Cir. Bras.**, v. 21, suplemento 3, p. 55-65, 2006.

HADDAD MA, SOUZA MV, HINCAPIE JJ, RIBEIRO JUNIOR JI, RIBEIRO FILHO JD, BENJAMIN LA. Comportamento de Componentes Bioquímicos do Sangue em Equinos Submetidos à Ozonioterapia. **Arq Bras Med Vet Zootec.**, 61(3):539-46, 2009.

HENDRICSON, D. A.; VIRGIN, J. Factors that affect equine wound repair. **Vet Clin Equine** 21, p.33–44, 2005.

HERNÁNDEZ O.; GONZÁLEZ, R. Ozonoterapia en úlceras flebostáticas. **Rev Cubana Cir.** v.40(2) p.123-129. 2001.

KIM H.S., NOH S.U., HAN Y.W., KIM K.M., KIM H.K.H.O. & PARK Y.M. **J Korean Med Sci.** 24: 368-74, 2009.

MARQUES, S. R.; PEIXOTO, C. A.; MESSIAS, J. B.; ALBUQUERQUE, A. R.; SILVA JÚNIOR, V. A. The effects of topical application of sunflower-seed oil on open wound healing in lambs. **Acta. Cir. Bras.**, v. 19, n. 3, p. 196-205, 2004.

MATOS NETO, A., JOAQUIM, J., ESCODRO, P. B., SOUZA, F. B., & PAULA, V. G. Ozonioterapia no tratamento de ferida contaminada pós-ressecção de sarcoide em muar (relato de caso). **Revista Brasileira de Medicina Equina**, 10(57), 10–12, 2015.

MERHI, Z., GARG, B., MOSELEY-LARUE, R., MOSELEY, A. R., SMITH, A. H., & ZHANG, J. Ozone therapy: a potential therapeutic adjunct for improving female reproductive health. **Medical Gas Research**, 9(2), 101–105, 2019.

OLIVEIRA JR., L. A. T.; SOUZA, V. R. C.; ENDRINGER, D. C.; HENDRICKSON, D. A.; COELHO, C. S. Effects of topical application of sunflower-seed oil on experimentally induced wounds in horses. **J. Eq. Vet. Scie.**, v. 32, n. 3, p. 139-145, 2012.

OLIVEIRA, A.M. Avaliação de protocolos utilizados na cicatrização umbilical de bezerros. Estudo experimental. 34 p. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Medicina Veterinária) – Areia, 2017.

ORAKDOGEN, M., USLU, S., EMON, S. T., SOMAY, H., MERIC, Z. C., & HAKAN, T. The effect of ozone therapy on experimental vasospasm in the rat femoral artery. **Turk Neurosurg**, 26(6), 860–865, 2016.

PENIDO BR, LIMA CA, FERREIRA LFL. Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária. **PUBVET**, 4(40):974-9, 2010.

PEREIRA, J. C. Criação de bezerras e novilhas para a produção de leite. Brasília: SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, 108 p., 2011.

POSSA, D.V.; REIS, I.D.; GRECELLE, C.Z.; SCHONS; S.V. Contribuição ao estudo morfométrico de cicatrização de feridas cutâneas de segunda intenção com óleo de copaiba, em ratos. In: Proceedings of V Salão de Iniciação Científica, Ciência & Conciência, 2007.

PRATA, M.; HADDAD, C. GONDENBERG, S. Uso tópico do açúcar em ferida cutânea: estudo experimental em ratos. **Acta Cir. Bras.**, v. 3, p. 43-48, 1988.

RADOSTITS, O.M.; GAY. et al. Clínica veterinária. 9. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1737p., 2002.

ROCHA, R. P.; ROCHA, E. L. P.; HAMES, R. L.; SPOSETO, T. B. Estudo comparativo do processo de cicatrização com o uso do óleo de semente de girassol e triglicérides de cadeia-média: modelo experimental em ratos. **Sci. Med.**, v. 14, n. 3, p. 203-208, 2004.

REHAGRO; Cuidado com vacas e bezerros ao parto. Artigos, 2017. Disponível em: <<http://rehagro.com.br/cuidados-com-vacas-e-bezerros-ao-parto/>>. Acesso em: 22 de junho de 2023.

SANCHEZ NETO, R. BARONE, B.; TEVES, D. C. Aspectos morfológicos e morfométricos da reparação tecidual de feridas cutâneas de ratos com e sem tratamento com solução de papaína a 2%. **Acta. Cir. Bras.**, v. 8, n. 1, p. 18-23, 1993.

SCHWARTZ, A., & SÁNCHEZ, G. M. Ozone therapy and its scientific foundations. **Ozone Therapy Global Journal**, 2(1), 199–232, 2012.

SILVA, L.A.F. et al. Sanidade dos bezerros leiteiros: da concepção ao desmame. Editora: Talento. 86p., 2001.

SOBESTIANSKY, J. et al. Limpeza e desinfecção na suinocultura. Aspectos técnicos e econômicos. Concórdia, Santa Catarina, circular técnica, n.3. EMBRAPA, CNPSA, 1981. 36p. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao> > Acesso: 2 de agosto de 2023.

SMITH, B, P. Manifestações de doenças no neonato. In ____ Medicina interna de grandes animais, 3 ed. Barueri, SP: Manole, 1728p., 2006.

STASHAK, T.S.; FARSVEDT, E.; OTHIC, A. Update on wound dressings: indications and best use. **Clin. Tech. eq. pract.**, v. 3, p. 148-163, 2004.

SUNNEN, G. V. Ozone in medicine: overview and future directions. 2001. Disponível em: <<http://www.ozoneservice.com/>>. Acesso em: 22 de maio de 2023.

VALACCHI G, LIM Y, BELMONTE G, MIRACCO C, ZANARDI L, BOCCI V, et al. Ozonated sesame oil enhances cutaneous wound healing in SKH1 mice. **Wound Repair Regen.** 19(1):107-15, 2011.

WHITE, G.W. Maltodextran, NF POWDER: A new concept in equine wound healing. **J. Eq. Vet. Scie**, v. 15, p. 296-298, 1995.

WILMINK J.M., VAN WEEREN P.R. Differences In Wound Healing Between Horses And Ponies: Application Of Research Results To The Clinical Approach Of Equine Wounds. **Clinical Techniques In Equine Practice.**, V.3, N.2, P. 123-1133, 2004.