

## OSONIOTERAPIA EM FERIDAS DE EQUINOS

THAYNÁ DA CRUZ PADUAN SILVA<sup>1</sup>, LARYSSA DE SOUZA REZENDE<sup>1</sup>, ERICA DAS DORES<sup>1</sup>,  
RENAN GRIGOLETTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discente em medicina veterinária do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos – Unifeob, São João Da Boa Vista –SP, Brasil.

<sup>2</sup> Docente do curso de Medicina Veterinária no Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos – Unifeob, São João Da Boa Vista –SP, Brasil.

**RESUMO:** Este trabalho tem o objetivo de relatar o uso de ozônio como tratamento em feridas e a importância de suas utilizações, esta terapia tem várias vias de aplicações, como, por exemplo, auto-hemoterapia maior e menor, insuflação retal, via tópica com o uso de compressas ou bolsas plásticas, e óleos ozonizados e várias literaturas relatam que a via de administração tópica e óleos ozonizados são os mais utilizados em feridas dos equinos, visto que uma grande parcela dessas feridas são tratadas por segunda intenção, e essa aplicação direta na lesão aumentam o seu poder de ação pois seus efeitos analgésico e anti-inflamatório, aceleram a cicatrização e a regeneração dessas lesões, porém, como todas as outras terapêuticas, o ozônio também tem suas contraindicações, como inalação do gás, no seu uso juntamente com a solução salina, hipotireoidismo e anemia, por isso é de extrema importância que todo o procedimento seja realizado por um médico veterinário especializado em ozonioterapia, para evitarmos quaisquer complicações futuras.

**PALAVRAS CHAVES:** Cicatrização, Feridas, Ozonioterapia

### INTRODUÇÃO

O ozônio é um gás incolor e com odor característico, fabricado a partir do oxigênio por um equipamento específico através de uma descarga elétrica, uma combinação é feita pelo gerador contendo ozônio (5%) e oxigênio (95%) (BOCCI, 2006). Esse aparelho é alimentado por um cilindro de oxigênio medicinal formando um gás instável, totalmente reativo e com essa instabilidade faz com que o gás seja convertido em oxigênio após um tempo, não liberando resíduo no ambiente e tem um alto potencial de oxidação que é utilizado como um agente antimicrobiano contra bactérias, vírus, fungos e protozoários (ARIAS, 2002). A cicatrização de um equino é um grande contratempo para os médicos veterinários, necessitando procurar terapias alternativas, sendo uma delas a ozonioterapia, possuindo uma boa viabilidade econômica e eficiência no tratamento de feridas (HADDAD, 2006).

### REVISÃO DE LITERATURA

As feridas são as lesões mais comumente encontradas na espécie equina e são caracterizadas pela ruptura da integridade da pele ocasionada por um agente externo (POLLOCK, 2011). São classificadas como perfurantes, incisivas, contusas, mecânicas, induzidas quimicamente ou iatrogênicas, de acordo com o mecanismo causador, podendo ocorrer por mecanismos diretos, ou seja, a ferida ocorre exatamente no local onde o agente causador incide, ou indiretos, quando a ferida ocorre à distância do local onde o agente causador atingiu e ainda quanto ao grau de abertura e cicatrização (ARIAS, 2002).

A cicatrização de ferimentos em equinos é, frequentemente, prejudicada pela formação de excessivo tecido de granulação (JÚNIOR, 2006). Esse tecido granulomatoso exuberante pode interromper a cicatrização impedindo a contração da ferida e a epitelização (ARIAS, 2002). Consiste na proliferação excessiva de fibroblastos, que gera atraso na melhora da ferida. Pode ainda progredir para fibrose, que ocorre o aumento da produção de colágeno, redução do número de fibroblastos e capilares sanguíneos, formando uma estrutura densa, esbranquiçada e cintilante visualmente, prejudicando processo cicatricial (McGAVIN, 2009). O baixo aporte sanguíneo em determinadas zonas anatômicas, como por exemplo, as pernas e cascos dos equinos, onde existem uma grande incidência de feridas (ARIAS, 2002). Sendo assim, com essa

menor irrigação sanguínea, conseqüentemente com menor oxigenação, prejudica a liberação de citocina pelas células, aumentando o tempo da fase inflamatória (PAGANELA,2009).

Nos equinos, em geral, as feridas são consideradas contaminadas ou sujas, por conta dos hábitos e ambientes naturais desses animais, sendo preciso utilizar de técnicas assépticas (NETO,2003; PAGANELA, 2009). A água ozonizada apresenta um grande poder antisséptico, por isso se torna uma opção viável para o tratamento de feridas. Já o óleo ozonizado pode ser usado coadjuvante com água, pois, possui uma ação antimicrobiana, anti-inflamatória e com efeitos protetores da pele, o que potencializa a cicatrização (PENIDO,2010). Para ajudar na regeneração tecidual e na ativação da oxigenação dos tecidos, podemos combinar o ozônio ao azeite de oliva ou girassol. Lembrando que a limpeza da ferida utilizando a água ozonizada possui efeito antibacteriano (DEBONI,2009). Desta maneira, é importante procurar novas formas de terapias que tenham um melhor resultado que a terapia convencional, visando o bem-estar dos animais, considerando o custo-benefício, tendo como exemplo a ozonioterapia (HADDAD,2009).

As maneiras de utilização relatado são em forma de óleos ozonizados, gás, água, e em pontos de acupuntura. Em vários estudos foram comprovados a eficácia em doenças isquêmicas, infecções agudas, crônicas, degeneração muscular e odontológico. Nos equinos foram utilizados em habronemose, bursite, osteoartrite, tendinopatias, abdômen agudo, laminites, feridas, infecções uterinas, e entre outros (MARQUES,2008; PENIDO,2010; ARAÚJO,2014). Dentre os métodos que possam ter atuação eficiente na cicatrização de feridas, incluem o ozônio terapêutico (via tópica por *bags*) e óleo ozonizado, sendo favoráveis no reparo tecidual (NOGALES, 2011). Usar corretamente os princípios terapêuticos ajuda a promover o fechamento prematuro, evitando assim possíveis complicações (MARQUES, 2016).

O ozônio tem várias formas de aplicações, podemos administrar na auto-hemoterapia maior, que consiste na retirada de sangue do paciente, seguida do tratamento deste sangue com o ozônio e reinfusão no paciente por via endovenosa (BOCCI,2006). A auto-hemoterapia menor, tem o mesmo princípio da auto-hemoterapia maior, mas a reinfusão do sangue é intramuscular, e não endovenosa. (NOGALES, 2008). Também pode ser feito via insuflação retal (BOCCI, 2004; NOGALES,2008). O procedimento também pode ser feito por via tópica com o uso de óleo ozonizado, que possui ação antimicrobiana, pois, é tóxico dada as proteínas bacterianas, sendo utilizado os óleos de girassol e oliva (OLIVEIRA, 2007). A outra forma tópica, consiste na utilização de compressas ou bolsas plásticas resistentes ao O<sub>3</sub>, conhecidos como *Bags*, sendo aplicada em feridas externas como bactericida, fungicida e inativador de vírus (ARAÚJO, 2006).

O Ozônio possui flexibilidade quanto à forma de aplicação, podendo ser administrado de forma subcutânea, intramuscular, intradiscal, intracavitário, intravaginal, intrauretral, intravesical, aplicações dentárias e tópico (MORETTE,2011;JUNIOR,2012). A via de administração dependerá do efeito desejado, local ou regional a administração ideal é por via tópica, subcutânea, intra ou peri-articular ou muscular (JUNIOR,2012). Ou pelas vias intravenosas (através da auto-hemoterapia) e a retal (JUNIOR,2006).

Entretanto, devemos tomar alguns cuidados na utilização do ozônio, por exemplo, associando a solução salina (NaCl 0,9%), podendo provocar uma inflamação local como as vasculites, em razão da formação do ácido hipocloroso (MARQUES, 2008) . Não é indicada também a aplicação de O<sub>3</sub> por via intravenosa direta (gás), mesmo de forma lenta, por via intra-arterial e por via inalatória, pois, ao entrar em contato com os alvéolos pulmonares o O<sub>3</sub> se mostra tóxico, ocasionando colapso pulmonar (CUNHA, 2010). A inalação do gás é altamente perigosa, pode apresentar lacrimejamento excessivo, irritação das vias aéreas, e com uma dose muito alta pode levar a morte, pois, tem um efeito oxidativo nas células (MARQUES,2017). O ozônio não deve ser administrado em pacientes com hipertireoidismo, hemorragia recente, anêmicos, policitemicos, portadores de diabetes mellitus que estejam descompensados e portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (CUNHA, 2010).

A solução ozonizada deve ser preparada imediatamente antes do uso, devido à instabilidade da molécula de O<sub>3</sub> (NOGALES, 2008), que retorna facilmente a forma O<sub>2</sub> (LAM, 2008). Seu tempo médio de vida é de 40 minutos a 20°C - 25°C, e se decompõe a partir desse momento, em oxigênio mais água (RIFA, 2005; BOCCI, 2006). Essa velocidade de decomposição vai depender da temperatura ambiente, 55 mL de O<sub>3</sub> no seu estado gasoso, dentro de uma seringa, tem uma meia vida de 50 minutos (BECK, 1998).

Toda aplicação de ozônio, por qualquer via de administração, seja ela por via tópica, intramuscular, endovenosa ou insuflação retal causa um estresse oxidativo, que atua sobre bactérias, fungos, protozoários e vírus, principalmente em lesões infectadas (ALVES, 2004). E esse estresse oxidativo estimula o organismo a diversas respostas terapêuticas, principalmente a flexibilidade dos eritrócitos que é aumentada, e isso facilita a passagem dos mesmos pelos vasos capilares, garantindo um melhor suprimento de oxigênio tecidual (ARAUJO, 2006). Também reduz a adesão plaquetária, atua como analgésico, anti-inflamatório e estimulante do sistema retículo-endotelial (HADDAD, 2009).

## CONCLUSÃO

O ozônio tem um grande poder antimicrobiano, anti-inflamatório, antisséptico e ajuda na regeneração tecidual, sendo assim é uma ótima escolha terapêutica para as feridas. Com ressalva nos casos que é contraindicado, como na inalação do gás, no uso juntamente com a solução salina, hipotireoidismo e anemia. Por isso essa terapia deve ser executada por profissionais habilitados. Esse gás tem ação oxidante, fazendo com que seus efeitos sejam positivos em afecções bacterianas, fúngicas, virais, lesões subcutâneas e cutâneas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, G. E. S. **Efeitos do ozônio nas lesões de reperfusão do jejuno em equinos**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2004.
- ARAUJO, A. L. **Efeitos do uso tópico do óleo de andiroba puro e ozonizado em feridas cutâneas experimentalmente induzidas em equinos**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciência Animal, Universidade Vila Velha, 2014.
- ARAUJO, M. **Ozonioterapia: Efectividad y riesgos**. Ministerio de Salud. Chile, 2006.
- ARIAS, J. *et al.* **Generalidades médico-quirúrgicas**. Madrid: Editorial Tébar, 2002. 365 p.
- BECK, E. G.; WASSER, G.; VIEBAHN, H. **The Current Status of Ozone Therapy: Empirical Developments and Basic Research**. Forsch Komplementärmed, v.5, p.61-75, 1998.
- BOCCI V. **Ozone as Janus: this controversial gas can be either toxic or medically useful. Mediators of Inflammation**. Abingdon, v. 13, n. 1, p.3-11, fev., 2004.
- BOCCI, V. A. **Scientific and Medical Aspects of Ozone Therapy**. Archives of Medical Research. v.37, p.425–435, 2006.
- CUNHA, M. G. R.. **Ozonioterapia: Tratamento coadjuvante da dor na fibromialgia**. 2010. 75 f. Monografia (Especialização) - Curso de Prática Ortomolecular, Universidade Veiga de Almeida, Salvador, 2010.
- DEBONI, M. C. Z. **Antissepsia de alvéolos pós-exodontia empregando irrigações transoperatórias de solução de ozônio diluído em água**. Tese Doutorado. 2009.
- HADDAD, M. A. **Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, n.3, p.539-546, 2009.
- HADDAD, M. A. **Efeitos da ozonioterapia sobre parâmetros clínicos, hematológicos e da bioquímica sanguínea em equinos**. 2006. 164 f. Dissertação Mestrado – Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

JÚNIOR, A.R. **Modulação da proliferação fibroblástica e da resposta inflamatória pela terapia a laser de baixa intensidade no processo de reparo tecidual.** An Bras Dermatol, v. 81, n. 2, p. 150-6, 2006

JÚNIOR, J. O. O., LAGES, G.V. **Ozonioterapia em lombociatalgia.** Rev. Dor., v. 13, n. 3, p. 261-270, jul. 2012.

LAM, K. K. K. **Ozone Disinfection of SARS-Contaminated Areas.** Hong Kong, p.1-6, 2008.

MARQUES, A.S. **OZONIOTERAPIA EM FERIDAS DE EQUINOS-REVISÃO.** Revista Científica do curso de Medicina Veterinária.p. 31-45, 2017.

MARQUES, K. C. S. **Terapia com ozônio e laser de baixa potência na cicatrização por segunda intenção de ferida cutânea em equinos.** 2016.

MARQUES, K. C. S.. **Terapia com ozônio e laser de baixa potência na cicatrização por segunda intenção de ferida cutânea em equinos.** 2015. 85 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2015 Docência em Cirurgia Buco Maxilo Facial, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MARQUES, M.L. **Estudo da ozonioterapia como contribuição para a odontologia veterinária.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.2008.

McGAVIN, M.D.; ZACHARY, J.F. **Bases da Patologia em Veterinária.** 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 1107- 1124; 1136-1137, 2009.

MORETTE, D. A. **Principais aplicações terapêuticas da ozonioterapia.** 2011. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado – Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2011.

NETO, J. C. L. **Considerações sobre a cicatrização e o tratamento de feridas cutâneas em eqüinos.**2003.

NOGALES, C.G.; FERRARI, P. H.; KANTOROVICK, E. O.; MARQUES, J. L. L. **Ozone Therapy in Medicine and Dentistry.**The Journal of Contemporary Dental Practice, v.9, n.4, 2008.

OLIVEIRA, J.T. C. **Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007.

PAGANELA, J. C. **Abordagem clínica de feridas cutâneas em equinos.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias, v. 104, n. 569, p.13-18,2009.

PENIDO,B.R;CAMILA,A.;LUIZ.F.L.F.**Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária.**PUBVET.Art-974.2010.

POLLOCK, P. J. An approach to wounds in horses. In: **12th Internacional Congress of the World Equine Veterinary Association–WEVA.** Índia: Internet Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca NY. 2011.

RIFÁ, D.E; MUSA ,Q;Vicente,J. **Ozonoterapia intraarticular en la enfermedad artrósica de rodilla.** Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología, v. 19, n. 1, 2005.