



## **Uso da Ozonioterapia como Tratamento de Suporte na Medicina Veterinária: Uma revisão da literatura**

Ana Paula De Castro Soares<sup>1</sup>, Aline Ronnau<sup>2</sup>, Andressa Braga de Sousa<sup>3</sup>, Cristiano Gonçalves Rabelo<sup>4</sup>, Liliane Pereira da Silva<sup>5</sup>, Taciane Leticia de Melo Souza<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná, RO, Brasil. E-mail: anapaulavet180@gmail.com

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná, RO, Brasil. E-mail: alineronnau@gmail.com

<sup>3</sup>Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná, RO, Brasil. E-mail: andressa\_sousa940@hotmail.com

<sup>4</sup>Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná, RO, Brasil. E-mail: tianorabelo@gmail.com

<sup>5</sup>Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR, Ji-Paraná, RO, Brasil. E-mail: liliani\_ps@live.com

<sup>6</sup>Docente do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná - JPR – Ji-Paraná, RO, Brasil. E-mail: Taciane.souza@saolucadjiparana.edu.br

### **1. Introdução**

O ozônio foi sintetizado por acaso em 1840 pelo pesquisador Friedrich Christian Schönbein, durante um estudo com eletrólise da água, logo depois realizando estudo sobre as reações do O<sub>3</sub> com compostos orgânicos e inorgânicos. Em 1857 Werner Vom Siemens desenvolve o primeiro gerador de ozônio e através da utilização deste equipamento Kleinmann conduziu os primeiros testes bacteriológicos sobre microrganismos e a primeira insuflação de gás em animais e humanos. Em 1870 o ozônio foi usado pelos alemães, com fins medicinais para tratar soldados feridos na primeira guerra mundial (Lima 2020).

O ozônio (O<sub>3</sub>) é um gás instável, incolor e de odor característico, constituído por três átomos de oxigênio e sendo uma forma alotrópica do mesmo. É um gás altamente oxidante que é encontrado em maiores concentrações na natureza, entre 15km e 25km de altitude e é conhecido por proteger o planeta absorvendo radiação UVA e UVB (Accioly et al., 2021).

O objetivo desse estudo foi abordar formas de tratamento usando o gás ozônio com fins terapêuticos, devido sua alta reação com tecidos biológicos, e suas várias formas de administração, mostrando resultados satisfatórios como terapia de suporte em tratamentos de uma ampla variedade de patologias.

### **2. Materiais e métodos**

Este estudo foi realizado através de uma revisão integrativa da literatura. As bases de dados consultadas foram: Scientific Electronic Library Online (SciELO), Pubmed, Google acadêmico, BVS biblioteca virtual de saúde. Os anos de referência foram de 2000 a 2022 e as palavras-chave utilizadas na busca foram: ozonioterapia, ozônio, medicina integrativa.

### **3. Resultados e Discussões**

Pode-se dizer que a ozonioterapia é uma técnica multifatorial em que, ao se ajustar a dose, concentração, volume e frequência de aplicação, é possível se obter resposta terapêutica quer seja antimicrobiana, antiinflamatória ou analgésica. Na prática veterinária o O<sub>3</sub> pode ser

administrado aos animais por vias endovenosa, oral, uretral, intrarterial, intramuscular, subcutânea, retal, pequena auto-hemoterapia, grande auto-hemoterapia, intrarticular, insuflação retal e intramamária. O gás ozônio pode ser utilizado de diferentes modos: tópica, na forma de água ozonizada ou óleo ozonizado ou mesmo o gás diretamente aplicado sob o local desejado em forma de “bags”, (Anzolin 2018). Em primeiro lugar, devemos frisar que a terapia com o O<sub>3</sub> não deve ser a terapia principal no tratamento das enfermidades, entretanto, como terapia coadjuvante pode trazer muitos benefícios Penido et al., (2010).

Segundo Penido et al., 2010, o ozônio é um gás altamente oxidante e possui a capacidade de clivar ligações duplas entre carbonos, tornando-o excelente no tratamento de efluentes e como agente desinfetante, com poder bactericida. Este alto potencial oxidante tem vantagens e desvantagens, pois em concentrações elevadas pode ter efeitos nocivos, mas se usado concentrações administrações corretas desempenha fins terapêuticos Basile (2022).

Quando presente reage vigorosamente com compostos orgânicos contendo duplas ligações, para formar compostos denominados ozonídeos, são rapidamente convertidos a compostos carbonílicos (aldeídos e cetonas). Essas características conferem ao ozônio intensa reatividade com diversos materiais e, inclusive, com sistemas biológicos Lima et all., (2021). Outro ponto importante está ligado a produção de ozônio no nosso próprio corpo, estudos demonstram formação de O<sub>3</sub> no complexo antígeno-anticorpo, que comprova que é molécula é fisiologicamente produzida via sistema imunológico (Andrade 2019).

Foi descrito três mecanismos de ação para o ozônio. A primeira está relacionada a inativação de microrganismos, o O<sub>3</sub> age na integridade do envelope celular é interrompida pela oxidação dos fosfolípidos e lipoproteínas. Em fungos ele inibe o crescimento celular, em vírus a danificação do capsídeo viral, interrompendo o ciclo reprodutivo ao interromper o contato do vírus e a célula com peroxidação. A segunda relaciona-se com o metabolismo do oxigênio, pois a ozonioterapia provoca um aumento na glicólise dos glóbulos vermelhos, elevando a estimulação do 2,3-difosfoglicerato, levando a um aumento na quantidade de oxigênio liberado para os tecidos. Ocorre uma estimulação da produção de enzimas que atuam como sequestrantes de radicais livres e protetores da parede celular, e de vasodilatadores, como a prostaciclina. O terceiro está ligado à ativação do sistema imunológico. O ozônio administrado em concentrações entre 30 e 55µg/mL aumenta a produção de interferon e diminui o fator de necrose tumoral e de interleucina-2, diminuindo a intensidade das reações imunológicas subsequentes (Anzolin, 2018).

Possui efeitos anti-hipóxico, estimula o ciclo de Krebs, aumentando a descarboxilação oxidativa do piruvato e estimula a produção de ATP, (Accioly et al., 2021). Possui outras atribuições como, o estímulo a produção de citocinas, síntese de anticorpos, ativação de linfócitos T, reduz a agregação plaquetária, também atuando como antialérgico e antiinflamatório (Penido et al., 2010).

Quando aplicado de forma local apresenta efeito antiinflamatório e coadjuvante no controle da dor, do edema e da hipermeabilidade, neutralizando os efeitos doloosos neuroquímicos, fazendo com que os mediadores inflamatórios, tais quais a quinina, a histamina e a bradicina, sejam metabolizados e excretados, além de inibir as ciclooxigenases. Guanabara (2020), afirma que inúmeros casos de sucesso relatados na utilização da ozonioterapia no manejo de pacientes com várias doenças inflamatórias, como pele, doenças isquêmicas e infecciosas crônicas, afecções ortopédicas e na odontologia.

Em feridas de equinos quando tratado com ozonioterapia nota-se diminuição do tecido de granulação, melhorando o aspecto da lesão, estimulação do processo de cicatrização, e diminuição da dor, Prado et all., (2020). Sua aplicação no uso para cicatrização por segunda

intenção possui interessante valia, uma vez que acelera e otimiza o processo de granulação da região, reduz a inflamação por meio de suas propriedades moduladoras de citocinas, e melhora a perfusão sanguínea local (Penido et al., 2010).

Um estudo envolvendo Leishmaniose Visceral Canina reportou melhora clínica do paciente, com atenuação dos sinais clínicos, como dor e febre, e alterações hematológicas e tegumentares, após instituição do acréscimo da terapia por ozônio, sendo complementar no tratamento empregado. Essa melhora ocorreu após quarta aplicação do ozônio (Gonçalves et al., 2020).

O método de insuflação retal consiste na inoculação e liberação do gás diretamente no reto, que será absorvido pelas células da mucosa e difundido através da parede intestinal, pelo aumento da pressão gerada pelos gases. É indicada para o tratamento de distúrbios circulatórios arteriais, imunestimulação, auxiliar na terapia contra o câncer e hepatites, podendo ser uma técnica desconfortável (Silva 2021). Mostrou-se eficaz com o uso de óleo e água ozonizados no tratamento de lesões fúngicas em tartarugas, já na insuflação retal utilizando o gás ozônio e a aplicação de ozônio injetado em pontos de acupuntura, evidenciou ser tão eficaz quanto a utilização de meloxicam para analgesia em recuperação cirúrgica em caninos submetidos a ovariectomia (OVH) eletiva (Marchesini & Ribeiro, 2020).

A auto-hemoterapia ozonizada pode ser dividida em dois subtipos: a maior e a menor. De modo geral, a autohemoterapia é muito utilizada com o objetivo de promover imunestimulação. Vias menos utilizadas estão a intra-articular, na qual a administração do gás é realizada no interior da articulação para o tratamento de artrite séptica; e a subcutânea, utilizada principalmente no controle da dor (Silva 2021).

De acordo com Gupta e Bansal (2012), a água e o óleo ozonizados são bastante utilizados na odontologia como antimicrobiano, e com a intenção de controlar sangramentos, na limpeza de tecidos, na melhora da oxigenação das feridas, e para uma melhor cicatrização.

A ozonioterapia requer um grande esforço, tanto do proprietário quanto do médico veterinário, pois os protocolos de trabalho requerem um grande número de repetições e devem ser formulados e aplicados em sua totalidade para que o tratamento seja efetivo. Um bom resultado poderá ser obtido com uma estimulação adequada, provocando a oxidação terapêutica justa (Viglino, 2008).

Penido et al., (2010), afirma que administração do gás ozônio não é indicado em hipótese alguma pela via inalatória, por ser uma via altamente tóxica. Não é indicado em pacientes portadores de doenças endócrinas, uma vez que ozônio tem propriedades em estimular a produção de hormônios da tireoide. A ozonioterapia não deve ser aplicada nos pacientes com diabetes, pois a ação rápida do processo oxidativo favorece a ocorrência de quadros de distúrbios de coagulação, não se deve utilizar nos casos de anemia severa e hemorragia ativa. Os olhos são muito sensíveis ao O<sub>3</sub>, pois tem quantidade mínima de antioxidantes e neutralizadores, por isso, nunca devem entrar em contato com o gás.

#### **4. Considerações finais**

A ozonioterapia é uma terapia promissora e vem demonstrando resultados satisfatórios na clínica médica como tratamento auxiliar, sendo um método economicamente viável, eficiente e de fácil aplicação. A partir dos dados obtidos nos artigos utilizados nesta revisão, demonstra-se seus efeitos no tratamento de diversas patologias, e seu uso pode ser aplicado a diversos sistemas do animal, assim como sua via de administração, que é ampla.

#### **5. Referências**

Accioly et all., 2021. Ozonioterapia na medicina veterinária: revisão de literatura. Centro Universitário CESMAC, Maceió, Alagoas, Brasil. *Atualidades em Medicina Tropical na América do Sul: Veterinária*. Alagoas 2021.

Anzolin, AP e Bertol, CD (2018). A ozonioterapia como terapêutica integradora no tratamento da osteoartrose: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Dor*, 1(2). doi:10.5935/2595-0118.20180033.

Crispim SMR, Influência da ozonioterapia na cicatrização de úlceras do pé diabético. Programa de iniciação científica- PIC/UniCEUB-Relatórios de pesquisa, 2018; 4(1).

Gupta, G.; Bansal, M. Ozone therapy in periodontics. *Journal of medicine and Life*, v. 5, p. 59-67, 2012.

Guanabara 2020. Ozoniterapia no tratamento de feridas de difícil cicatrização. XVII Simpósio Internacional de Ciências Integradas da unaerp - campus guarujá 2020.

Gonçalves, J. O. S., Paiva, P. O., & Oliveira, L. B. G. (2020b). Uso da ozonioterapia como auxiliar no tratamento de cão portador de leishmaniose: relato de caso. *PUBVET*, 14(1), 1–4.

Lima 2020. Ozonioterapia uma técnica promissora na Medicina Veterinária- Revisão de literatura. Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – UNICEPLAC Gama-DF 2020

Marchesini, B. F., & Ribeiro, S. B. (2020). Efeito da ozonioterapia na cicatrização de feridas. *Fisioterapia Brasil*, 21(3), 281–288.

Nogales, C. G. et al. Ozono therapy in medicine and dentistry. *J. Contemp. Dent. Pract.* v. 9, n. 4, p. 75-84, 2008.

Oliveira, J. T. C. de. Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas. (Dissertação) Mestrado em Enfermagem – Universidade de São Paulo - Departamento de Enfermagem, Proesa, São Paulo, 2007.

Penido, B.R., Lima, C.A. e Ferreira, L.F.L. Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária. *PUBVET*, Londrina, V. 4, N. 40, Ed. 145, Art. 978, 2010.

Prado, et al. (2020). Ozonioterapia no Tratamento de Feridas em Equino. Relato de caso. revista científica de medicina veterinária- ISSN 1679-7353- Número 34- JANEIRO de 2020. v.16, n.02, a1044, p.1-10, Fev., 2022.

Silva, Isabela Cristina Santos da. Análise epidemiológica da Mieloencefalite Protozoária Equina – Revisão de literatura. Orientador: Djacy Barbosa Ribeiro. 2021. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2021

Viglino, G. C. Ozonoterapia aplicada a equinos. In: CONFERENCIA, 2008, Vale do Paraíba.