**PRINCIPAIS FORMAS DE APLICAÇÕES E EFEITOS CLÍNICOS DA OZONIOTERAPIA TERAPÊUTICA NA MEDICINA VETERINÁRIA**

DIAS, Vinícius Augusto1\*; PEIXOTO, Tárcia Patrícia Fernandes¹; DROMOND, Mariana Resende Soares²; VIMIEIRO, Alfredo Valério Marttins2; ANUNCIAÇÃO, Vinícius de Souza¹, SACARI, Yuri Tarouqueta Dutra¹.

*¹Graduando em Medicina Veterinária, Unipac-Lafaiete, MG*

*²Médica Veterinária e Docente do curso de Medicina Veterinária, Unipac-Lafaiete, MG*

*\*Autor para correspondência:* *vinicius.montedasflores@hotmail.com*

**RESUMO:** O ozônio é um gás incolor, altamente instável, composto por 3 átomos de oxigênio, que é encontrado na atmosfera ou gerado por descarga elétrica causada por um equipamento gerador de ozônio, com alto índice de eficiência em auxílio de tratamentos de afecções fúngicas, virais, bacterianas, lesões teciduais e com potencial anti-inflamatório e analgésico, se tornando uma alternativa para diversos tratamentos de acordo com sua aplicação e concentração. Inclusive, mostrando grande valia na Medicina Veterinária. O presente trabalho tem como objetivo descrever a aplicabilidade do ozônio medicinal na Medicina Veterinária, com suas vias de administração e seus efeitos.

**Palavras-chave:** Medicina Integrativa, ozônio, pets, tratamento, vias de administração

**INTRODUÇÃO**

A ozonioterapia consiste na administração terapêutica de ozônio, que pode ser realizada por diversas vias. O ozônio é um gás encontrado na atmosfera que funciona como um escudo na superfície terrestre, diminuindo a entrada de raios ultravioleta (Lukes, 2006).

Em 1986, o Médico Veterinário alemão Siegfried Schulz realizou o primeiro estudo com animais testes (Rodriguez et al., 2018). O ozônio medicinal corresponde a uma mistura de ozônio com oxigênio, obtido através de um equipamento gerador de ozônio. Essa terapia apresenta-se em crescente expansão na Veterinária e compreende diversas aplicabilidades como tratamento de feridas extensas, infecções bacterianas, virais e fúngicas, queimaduras, úlceras diabetogênicas, lesões isquêmicas e várias outras afecções (Cardoso, 2009).

A ozonioterapia pode oferecer diversos efeitos benéficos como fungicidas, bactericidas, viricidas, imunomoduladores (Guerra et al., 1999) e, ainda, reduz a adesão plaquetária, podendo atuar como antiinflamatórios, analgésico e estimulante do sistema retículo endotelial (Hernandez e González, 2001). Este trabalho tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre as principais rotas de administração e principais efeitos clínicos com uso dessa terapia que podem ser utilizados na Medicina Veterinária.

**REVISÃO DE LITERATURA**

Segundo Borges (2019), o mecanismo de ação do ozônio varia de acordo com o motivo da utilização e forma de aplicação. As formas de aplicação da terapia são bastante flexíveis, variando de acordo com a enfermidade. Essa flexibilidade garante que a ação do gás possa ter efeito esperado em nível local, regional ou sistêmico. Dentre as principais vias podemos dividi-las em vias de administração/aplicação local e/ou sistêmica (Rodriguez *et al.,* 2018).

Como primeira via de administração local, podemos citar a tópica (*Bagging e Cupping*), na qual a aplicação da ozonioterapia é feita diretamente na pele, utilizando água ou óleo ozonizado. Recomenda-se esta aplicação nos casos de tendinite, entorses, lesões articulares agudas reumatismo e síndrome do túnel carpal (Ribeiro, 2019). Podemos citar, ainda, a injeção subcutânea, em que o gás coletado é aplicado próximo a uma área lesionada. É uma técnica utilizada quando tem como objetivo analgesia (Matos Neto *et al*., 2012) ou alívio da dor em artrites degenerativas (Rodriguez *et al.,* 2018). Outra técnica recomendada para animais com otites, miosites e inflamações é a insuflação auricular, neste procedimento faz-se uso de aplicador em Y (Ribeiro, 2019).

A primeira via sistêmica é a intramuscular, que consiste na aplicação o ozônio em áreas musculares como bíceps femorais, paravertebrais e nádegas. Esta técnica é mais recomentada em caso de doenças musculoesqueléticas, como artrose e artrite (Rodriguez *et al.,* 2018).

Outra via de aplicação sistêmica mais fácil e mais utilizada é a insuflação retal. O procedimento é praticamente indolor e eficaz, uma vez que a mucosa do reto tem grande poder de absorção. É uma via recomendada para amplas situações como nefropatias crônicas, doenças imunomediadas, pós-operatório e doenças hepáticas (Matos Neto *et al*., 2012; Rodriguez *et al.,* 2018).

A técnica via intradiscal é uma modalidade que dispensa o uso de anestesia e é um método que faz com que o ozônio aja rapidamente na região lombar. É recomendado nos casos de dores provocadas pela hérnia de disco e lombalgia (Borges *et al.,* 2019).

No caso da autohemotreapia, o procedimento melhora a imunidade do animal, uma vez que estimula o sistema imunológico (Beck *et al.,* 1989). É indicado em diversas situações como piodermites recorrentes, demodicoses, dermatites de contato, dermatofitose, parvovirose canina, hepatite viral, cinomose, leptospirose e hemoparasitoses (babesiose, erliquiose, anaplasmose, etc) mas, sendo contraindicado em animais com anemia hemolítica (Rodrigues *et al*., 2018). Segundo Nogales et al., (2008) ainda pode ser empregada em casos de furunculoses, alergias e no tratamento de câncer.

A ação bioquimica do ozônio se dá principalmente quando este tem contato direto com o sangue. De acordo com Kawahara e Joaquim (2021), qualquer que seja a doença, os danos celulares gerados nela ocorrem devido à falta de ATP e, consequentemente, lesão mitocondrial, excesso de entrada de cálcio para o meio intracelular, formação de radicais livres, além de alteração da permeabilidade celular.

O ozônio é capaz de induzir a liberação de espécies de reativas de oxigênio que, em concentrações controladas, irá estimular a produção de antioxidantes e estimular a liberação de eicosanoides (Ribeiro, 2019). Rodrigues *et al*., (1998), consideram a aplicação do ozônio como um pré condicionamento oxidativo, cuja função seria prevenir o dano hepatocelular mediado por radicais livres. Ele tem a capacidade de sequestrar esses radicais, consumindo-os. Desse modo, ocorre uma ação antioxidante, que irá permitir o restabelecimento da função celular (Kawahara e Joaquim, 2021).

Ele tem ação direta na medula, estimulando ou reduzindo a produção de células de defesa, assim como, também, controle de citocinas, aumento da permeabilidade dos vasos e a produção de interleucinas, pró e pós inflamatórias. Ações essas que estão diretamente ligadas no desempenho imunológico e responsivo do organismo perante a qualquer ameaça eminente (Borges *et al.,* 2019).

O uso de concentrações terapêuticas de ozônio fornece o efeito da ação antimicrobiana contra fungos, vírus e bactérias, pois eles não possuem sistema de tamponamento antioxidante e por ativarem o sistema de defesa não específico, bem como componentes das células relacionadas a imunidade humoral (Kawahara e Joaquim, 2021).

O seu efeito analgésico é descrito por Borges et al, (2019), e é causado pela normalização do sistema antioxidante e, consequentemente, a diminuição da quantidade de produtos moleculares tóxicos da peroxidação lipídica nas membranas, que modificam a função das enzimas integradas à membrana, que participam do ATP síntese e na manutenção da atividade vital de órgãos e tecidos.

**CONSEIDERAÇÕES FINAIS**

É notório que a terapia fazendo uso do ozônio é capaz de interagir de diversos modos com o organismo, auxiliando na modulação, reestruturação e recuperação tecidual e celular. Além de seus efeitos degermante: antivirais e antibacteriano. Desse modo, sua utilização mostra-se benéfica em tratamentos de diferentes patologias. Porém, seu uso ainda é restrito, sendo necessário mais trabalhos na área para elusidar e protocolar seus resultados, para assim, ser estabelecido como método de tratamento clínico nas diversas áreas da Medicina Veterinária.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BECK EG, WASSER R, VIEBAHN-HANSLER. The current status of ozone therapy. Empirical developments and basic research. **Medicinal Society for the Use of Ozone in Prevention and Therapy. Forsch Komplementarmed**. 1989;5:61-75.

BOCCI, Velio. Ozone. A new medical drug. 2. ed. Siena: Springer, 2011. 132 p. CARDOSO, Ricardo França. **Avaliação do perfil antimicrobiano do gás ozonio. International Ozone Association**, São Paulo, 2009.

BORGES, TL; MARANGONI, YG; JOAQUIM, JGF; ROSSETTO, VJV; NITTA, TY. Ozonioterapia no tratamento de cães com dermatite bacteriana: relato de dois casos, R. cient. eletr. **Med. Vet.** ; (32): [11 p.], jan. 2019

GUERRA X.V., LIMONTA Y.N., CONTRERAS I.H., FREYRE R.L., RAMÍREZ A.M.P. Resultados de los costos en ozonoterapia. In: **Revista Cubana Enfermer**, 1999; p.104-108.

DÍAZ HERNÁNDEZ, Orestes; CASTELLANOS GONZÁLEZ, Roberto. Ozonoterapia en úlceras flebostáticas. **Revista Cubana de Cirugía**, v. 40, n. 2, p. 123-129, 2001.

LUKES P.; CLUPEK M.; BABICKY V.; JANDA V.; SUNKA P. **Stratospheric ozone depletion**, Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2006,29: 769-776.

MATOS NETO, A.; TIBURCIO, M.; OLIVEIRA, M. da S. et al. O uso do ozônio no tratamento de ferida incisa, suja contaminada e profunda (relato de caso). In: **ABRAVEQ,** 2012, Campinas: +Equina, 2012

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, Maio, 2008.

RIBEIRO, J. L. T. Efeitos da ozonoterapia no maneio da doença renal crónica em felinos. 2019. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, **Lisboa,** 2019.

RODRIGUEZ, Z.B.; GONZÁLEZ, E.; URRUCHI, W., et al. Ozonioterapia em Medicina Veterinaria. **São Paulo**: Multimídia Editora, 2017.