

ACESSO ABERTO **APLICAÇÃO DA OZONIOTERAPIA DENTRO DA CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS****Data de Recebimento:**

25/09/2021

Data de Aceite:

09/08/2022

Data de Publicação:

18/08/2022

***Autor correspondente:**Natalia Xavier Piola,
nataliaxavierpiola@hotmail.com.**Citação:**PIOLA, N. X. Aplicação da ozonioterapia dentro da clínica de pequenos animais. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 3, n. 3, 2022. <https://doi.org/10.51161/rem/1822>Natalia Xavier Piola¹¹Departamento de Medicina Veterinária, PUC MINAS. Av. Padre Cletus Francis Cox, 1661 - Country Club, Poços de Caldas – MG, 37714-620.**RESUMO**

Ozônio é um gás constituído por três átomos de oxigênio, instável, incolor e que apresenta um cheiro característico quando submetido a descargas elétricas. Está contido em sua grande maioria na camada atmosfera, especificamente na estratosfera. Apresenta grande importância para o equilíbrio biológico da Terra pois, absorve os raios ultravioletas advindos do sol. Foi utilizado na época da Primeira Guerra Mundial no tratamento de gangrena gasosa que após o sucesso terapêutico foi instituído gradativamente o uso do tratamento de doenças com o ozônio medicinal. O trabalho em questão foi realizado com o intuito de identificar os mecanismos de ação e sua aplicação dentro da Medicina Veterinária com enfoque na área de pequenos animais apresentando estudos de casos e revisões bibliográficas dentro desta temática. Como resultados tivemos afirmado mediante a esses de que a utilização da ozonioterapia é útil no tratamento de diversas comorbidades, além de apresentar a vantagem de ser uma terapia coadjuvante de baixo custo e de fácil aplicação. A obtenção deste para fins medicinais é por meio de geradores elétricos usufruindo de oxigênio e ozônio puros. Trata-se de uma terapia complementar em ascensão levando em consideração o potencial desta em exercer atividades antimicrobiana, antiálgica, anti-inflamatória, imunorreguladoras, defesas antioxidantes e alterações epigenéticas. Devido alguns mecanismos de ação do ozônio ainda não serem devidamente esclarecidos, seja em forma local ou sistêmica, maiores estudos e aprofundamento dentro da área ainda se faz necessário. Na literatura iremos encontrar vários protocolos sobre o uso medicinal do ozônio. Entretanto, a concentração irá variar amplamente de acordo com cada autor.

Palavras-chave: Medicina Integrativa. Ozônio. Ozonioterapia. Terapia complementar. Tratamento.

ABSTRACT

Ozone is a gas consisting of three oxygen atoms, unstable, colorless and which has a characteristic smell when subjected to electrical discharges. It is mostly contained in the atmosphere layer, specifically in the stratosphere. It has great importance for the biological balance of the Earth because it absorbs the ultraviolet rays coming from the sun. It was used at the time of the First World War in the treatment of gas gangrene, which after the therapeutic success was gradually instituted the use of the treatment of diseases with medicinal ozone. The work in question was carried out with the aim of identifying the mechanisms of action and their application within

Veterinary Medicine with a focus on the area of small animals, presenting case studies and bibliographic reviews within this theme. As results, we have affirmed through these that the use of ozone therapy is useful in the treatment of several comorbidities, in addition to having the advantage of being a low-cost and easy-to-apply adjunctive therapy. Obtaining this for medicinal purposes is through electrical generators using pure oxygen and ozone. It is a complementary therapy on the rise, taking into account its potential to exert antimicrobial, anti-algesic, anti-inflammatory, immunoregulatory, antioxidant defenses and epigenetic alterations. Due to some mechanisms of ozone action still not being properly clarified, whether in a local or systemic form, further studies and in-depth studies within the area are still necessary. In the literature we will find several protocols on the medicinal use of ozone. However, the concentration will vary widely with each author.

Keywords: Complementary therapy. Integrative Medicine. Ozone. Ozone therapy. Treatment.

1 INTRODUÇÃO

A princípio o ozônio foi aplicado de modo empírico com doses e métodos de aplicação imprecisos por volta de 200 anos atrás. Sendo descrito a utilização deste como um artifício de esterilização em 1826. Por outro lado, estudos e desenvolvimento dentro desta área veio tomando espaço considerando as últimas décadas (BOCCI; PAOLO, 2009).

Previamente foi descoberto pelo químico alemão Christian Friedrich Schönbein e que posteriormente foi utilizado nos hospitais como um desinfetante biológico com agentes bactericidas e fungicidas (ONYAY *et al.*, 2016). Adiante, foi aceito como prática médica complementar nos EUA, instigando assim, estudos acadêmicos pré-clínicos e clínicos (AYTAÇOĞLU *et al.*, 2015). Além de proteger a terra da radiação atmosférica, este é muito utilizado a favor de serviços para a humanidade como o caso de estar presente na indústria alimentícia, esterilização e na medicina veterinária (BABUCCU, 2011).

Por se tratar de um gás instável e altamente reativo devido suas ligações presentes entre um átomo e outro, este ao ser utilizado requer certos adendos. Entre eles, a respeito de sua durabilidade após ser produzido por aparelhos ozonizadores (ABOZ, 2017). Pois, ao exceder em torno de 40 minutos em uma temperatura de 20°C ao interagir com o ambiente retorna a sua estrutura anterior, perdendo assim, suas propriedades (PENIDO *et al.*, 2010).

Segundo Tanyeli (2009) o gás ozônio é composto por três átomos de oxigênio, com um odor singular e que quando submetido a temperatura ambiente é incolor. Esse, quando utilizado para fins medicinais é obtido por geradores elétricos silenciosos por meio de uma mistura de oxigênio e ozônio puros, sendo que sua concentração irá variar a depender da aplicação. A energia dos geradores irá promover a quebra individual das moléculas de oxigênio e os átomos irão unir-se com uma molécula de oxigênio livre para produzir a molécula de ozônio.

A preparação para a obtenção do ozônio medicinal requer a utilização de geradores especiais contidos no local onde será feita a aplicação deste. Recomenda-se a aplicação imediata considerando suas propriedades sendo que o ozônio (O₃) ao interagir com o ambiente logo se recompõe a oxigênio (O₂). Ademais, avaliar a constituição dos equipamentos e materiais é de fundamental importância para evitar perdas e assim, garantindo que o produto obtido seja capaz de ser útil para fins medicinais. Logo, o adequado é de que os materiais para aplicação do ozônio sejam feitos de vidro, polietileno, polipropileno ou teflon. Enquanto equipamentos para a produção deste gás o indicado é que devam ser feitos de substâncias

que não reagem com o mesmo como por exemplo o aço, especialmente alumínio anodizado, vidro, teflon ou cerâmica (TANYELI, 2009)

A utilização do ar atmosférico para a produção do ozônio sem ser puro não é recomendada pensando em sua toxicidade pela presença de altos índices de nitrogênio e dióxido de nitrogênio. Este gás desempenha um importante papel no equilíbrio terrestre pois, absorvem os raios ultravioletas oriundos do sol e que interagem com a poluição presente no ar (BABUCÇU, 2011).

O objetivo deste estudo foi elucidar as propriedades do ozônio como medicina complementar, além de discutir por meio de questões já apresentadas em anos anteriores sobre seu mecanismo de ação, aplicação clínica, suas contraindicações e efeitos colaterais deste gás.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A abordagem dos procedimentos técnicos da pesquisa em questão trata-se de uma revisão de literatura, em que de início se baseia na busca, amostras de dados e posteriormente análises das informações obtidas. Este consiste em um estudo voltado principalmente para uma análise qualitativa de natureza aplicada dentro da área da saúde. Apresenta como propósito um estudo de natureza descritiva. A questão norteadora foi elucidar quais efeitos são obtidos por meio da utilização da ozonioterapia dentro da clínica de pequenos animais levando em consideração as propriedades, aplicações e resultados da ozonioterapia dentro da Medicina Veterinária.

Essa presente revisão narrativa analisou por meio de artigos de jornais e periódicos acadêmicos tanto no âmbito internacional quanto nacional publicados nos anos de 2010, 2018, 2019, 2020 e 2021, totalizando em 10 artigos. Dentre os dez, três são relatos de caso. Além da utilização da Madrid Declaration on Ozone Therapy (2020) - ISCO3.

A via de acesso utilizada foi por meio do Google Acadêmico (Scholar Google), Portal de Periódicos CAPES, ResearchGate, PubMed e IBO3A (Instituto Brasileiro de Ozônio e suas Aplicações). Foi priorizado para este trabalho artigos científicos que apresentasse uma linguagem focalizada em estudos qualitativos. Na etapa de busca utilizando essas vias de acesso, títulos como: “terapia de ozônio em pequenos animais”, “aplicação da ozonioterapia dentro da clínica de medicina veterinária” e “mecanismos de ação envolvidos na terapia de ozônio”, “ozone therapy”, “ozone therapy and stress oxidativo” e dentre outros foram utilizados. Posteriormente foi aplicado o filtro de delimitação temporal visando os mais recentes e feito a seleção com seguida leitura.

Para melhor evidenciar os resultados foi feito um quadro síntese com os trabalhos utilizados para a pesquisa e para apresentação e discussão dos achados. Sendo assim, dividiu-se a seção em tópicos para melhor abordagem acerca do assunto.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Fazendo o uso de 10 artigos dentro desta temática foi versado por diversos autores principalmente sobre o uso da ozonioterapia como um meio alternativo e relevante ao ponto de ser incluído na prática de tratamentos clínicos de inúmeras comorbidades dentro da Medicina Veterinária. Sendo discutido os mecanismos de ação, as características relevantes acerca deste gás, meios de administração, suas indicações, contraindicações, toxicidade e efeitos colaterais desta terapia complementar. Dessa forma surgiram duas categorias para melhor discutir os resultados, sendo as seguintes: Ozônio: Mecanismos de Ação e Ozonioterapia e Suas Aplicações.

Quadro 1: Trabalhos utilizados na pesquisa

Título do artigo	Autor	Objetivo	Método	Ano de publicação
Ozonioterapia no tratamento de aspergilose nasal canina – relato de caso.	Bizaroli; Lopes.	Relatar por meio de um caso o tratamento para aspergilose nasal atrelado à ozonioterapia.	Relato de caso, base de dados obtidas pelo Scholar Google - Anais do II Simpósio Internacional de Ozonioterapia na Medicina Veterinária.	2018
Aplicação da ozonioterapia na clínica de pequenos animais: vias de administração, indicações e efeitos adversos – revisão.	Brito; Roier; Lemos; Filho.	Elucidar as principais vias de administração, indicação, efeitos benéficos e prejudiciais das condutas terapêuticas da ozonioterapia.	Revisão de literatura usando a bases de dados pelo ResearchGate publicado na revista PUBVET.	2021
Has ozone therapy a future in veterinary medicine?	Kozatl; Okman.	Revisão sobre as perspectivas da ozonioterapia na medicina veterinária. Acrescenta informações sobre a produção médica de ozônio, mecanismo de efeito, indicações para esta terapia, maneiras de aplicação, efeitos colaterais e contraindicações, toxicidade do ozônio e uso clínico na medicina veterinária.	Revisão bibliográfica usando a bases de dados pelo ResearchGate.	2019
Uso da ozonioterapia em animais de companhia – relato de caso.	Mota.	Relatar a utilização do ozônio, suas vias de aplicação e suas indicações.	Trabalho de conclusão de curso pelo Centro Universitário do Planalto Central (UNICEPLAC), base de dados obtidas pelo Scholar Google.	2020
Ozonioterapia para controle de sintomatologia de disfunção cognitiva canina – relato de caso	Orlandin; Fagundes; Martins; Machado; Ambrósio.	Relato de caso a respeito de uma cadela com diagnóstico presuntivo de disfunção cognitiva com histórico de alterações cognitivas que fora sujeito a ozonioterapia via intra-retal e intramuscular.	Relato de caso publicado nos anais do III Simpósio Internacional de Ozonioterapia na Medicina Veterinária encontrado na base de dados do IBO3A - Instituto Brasileiro de Ozônio e suas Aplicações.	2019
Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária.	Penido; Lima; Ferreira.	Alegar e esclarecer sobre a utilização do ozônio na medicina veterinária tendo em conta sua versatilidade e destacando seus meios de produção manual e mecânica.	Revisão bibliográfica detalhada, disponível na revista eletrônica PUBVET.	2010
Ozonioterapia aplicada como tratamento coadjuvante em cães portadores de Leishmaniose visceral (2019).	Pregioni; Paulino; Teófilo; Alves.	Abordar a utilização da ozonioterapia como um meio de terapêutica complementar no tratamento convencional clínico de pacientes caninos positivados para a Leishmaniose Visceral.	Revisão bibliográfica, base de dados Scholar Google.	2019
Ozone therapy in veterinary medicine: A review.	Sciorsei; Lillo; Occhiogrosso; Rizzo.	Resumir os mecanismos de ação de ozônio dando maior relevância a utilização deste no campo veterinário.	Revisão bibliográfica contida na base de dados do Portal de periódicos CAPES.	2020
Ozonioterapia: um tratamento clínico em ascensão na Medicina Veterinária - Revisão de literatura.	Silva; Shioshi; Raineri.	Destacar os benefícios e principais indicações da ozonioterapia. Além de acentuar a importância desta na medicina veterinária.	Revisão de literatura contida na base de dados da Scholar Google publicada na Revista científica de medicina veterinária.	2018

3.1 OZÔNIO: MECANISMOS DE AÇÃO

Conforme comentado por Szponder et al., (2017) o ozônio apresenta um potencial de ação oxidativo, mas que também provoca um estresse oxidativo considerável ao ponto de mediar e limitar ao mesmo tempo fatores liberados por células inflamatórias no organismo tal como, estimular uma série de eventos antioxidantes por vias endógenas. Já Djuricic et al., (2015), afirma que este gás pode incitar a ativação de monócitos e linfócitos a liberarem citocinas e conseqüentemente auxiliar nos mecanismos de regeneração tecidual, epitelização e granulação.

A dissolução do ozônio em meio biológico irá depender necessariamente da concentração, pressão e calor aplicado (KOZATL; OKMAN, 2019). Esse reage com as macromoléculas presentes nas estruturas celulares, especialmente na membrana, incluindo lipídios, carboidratos e DNA (CLAVO et al., 2019). Sendo assim, uma série de fatores irão ocorrer derivando em um processo oxidativo obtendo como produto dessas reações, derivados de oxigênio como o caso do superóxido de hidrogênio e hipoclorito. Vale acentuar que os ácidos graxos insaturados envolvidos nessas reações são os mais importantes no processo de oxidação e pela produção de peróxido de hidrogênio (ROWLAND, 2009).

Segundo Haddad (2009) este gás irá penetrar no organismo, favorecendo a oxigenação local e conseqüentemente um aumento no metabolismo. Com isso, irá contribuir para a regulação dos mecanismos de defesa, eliminação de resíduos tóxicos produzidos pelo catabolismo celular e efeitos imuno moduladores.

As indicações da ozonioterapia será baseada no seu potencial efeito antiálgico, antisséptico e anti-inflamatório. Pois esta atua nos mecanismos da inflamação, ou seja, em seus mediadores como o caso da inibição da síntese de prostaglandina e na modulação dos efeitos das citocinas (TIWARI et al., 2017). De acordo com estudos contidos em literatura de anos anteriores averiguou-se que este gás apresenta um vigoroso papel microbicida, ou seja, possui propriedades fungicida, bactericida e viricida (WOLLHEIM et al., 2020). Além desses, o ozônio também é capaz de promover o estímulo do sistema imune com síntese de anticorpos, ativação dos linfócitos T, redução da agregação plaquetária, estímulo da circulação sanguínea local com vasodilatação e conseqüente aumento da oxigenação tecidual (PENIDO et al., 2010). Também pode ser administrado para a finalidade de auxiliar no processo de cicatrização via a migração de fibroblastos para o local da lesão (CHAGAS et al., 2019).

3.2 OZONIOTERAPIA E SUAS APLICAÇÕES

A ozonioterapia pode ser feita tanto de modo local quanto sistêmico. Em relação aos meios de aplicação, esses são bem variáveis e temos possíveis a administração por via subcutânea (SC), intravenosa (IV) (LIMA & SILVA, 2019) intramuscular (IM), oral, pleural, peritoneal, vaginal, uretral, nasal, tubária, retal, vesical, intracavitária, intradiscal e paravertebral (SMITH et al., 2017).

A única administração desaconselhada é por via inalatória devido a toxicidade deste para o tecido que reveste as vias respiratórias. Acaso seja administrada por esta via teremos como efeitos colaterais os sinais clínicos apresentados como: epífora, dor de cabeça, rinite, tosse e ocasionalmente náusea e êmese (NOGALES et al., 2008). Podendo gerar uma toxicidade progressiva que a depender da concentração pode levar a óbito (RODRIGUEZ, et al., 2018).

A contraindicação irá aplicar em pacientes cujo se enquadrar em casos como: anemia severas, miastenia grave (NOGALES et al., 2008), doenças endócrinas (ex.: hipertireoidismo, diabetes), deficientes

da enzima glicose-6-fosfato-dihidrogenase devido aos distúrbios de coagulação ocasionados pelas reações oxidativas (PENIDO et al., 2010), trombocitopenia menor que 50.000 e distúrbios graves da coagulação, quadros convulsivos, hemorragia maciça e aguda, hemocromatose, suplementação de ferro intravenoso e instabilidade cardiovascular grave (ISCO3, 2020).

Com a utilização de doses e via de administração adequada, temos os efeitos colaterais como diminutos. Ademais, por mais que esses sejam mínimos, os efeitos causados pela conduta e manuseio desta terapia exigem cautela. Tendo em vista de que em altas concentrações e com o tempo prolongado de exposição do tecido a este levando em conta mais do que 30 minutos, pode ocasionar lesões nos tecidos, perda de memória, distúrbio de visão, febre e outros sinais clínicos envolvendo o sistema respiratório (FREITAS, 2011).

Durante o tratamento com o ozônio considerações importantes como a utilização de suplementos antioxidantes são contraindicadas. Vitamina C e a vitamina E por exemplo, em certas concentrações podem interferir na ação do ozônio em seu potencial oxidativo. Logo, essa associação irá influenciar nos mecanismos de ação do mesmo e conseqüentemente não obtendo o resultado esperado. Sendo assim, em quadros de intoxicação por esta terapia suplementos antioxidantes são recomendados e em situações em que paciente esteja usufruindo do mesmo por outros motivos recomenda-se que a terapia com antioxidantes por via intravenosa de vitamina C ou glutathione não seja realizada antes ou durante a ozonioterapia somente posteriormente (ISCO3, 2020).

Segundo tratado por Rodriguez et al., (2018) temos as vias de aplicação da ozonioterapia definidas como sistêmicas e locais. As sistêmicas vão ser classificadas como auto-hemoterapia maior (M-O3 AHT), auto-hemoterapia intermediária, auto-hemoterapia menor (m-o3 AHT), intra-retal e intramuscular. Já aplicações locais podem ser em forma de bagging ou cupping, subcutânea, intra-auricular, uretral, intra-articular, conjuntiva, oftálmica (RODRIGUEZ et al., 2018) intramamária, intravaginal, intrauterina, vesical, intradiscal e tópica (PINTO, 2021).

Beck et al., (1989) comenta que auto-hemoterapia maior consiste em realizar o tratamento do sangue do paciente, que é feito externamente com ozônio, em que irá retirar o sangue do animal a variar de acordo com o peso. Sendo aproximadamente metade do volume de uma transfusão sanguínea. Utiliza seringa ou bolsa de transfusão que contenha anticoagulante. Posteriormente é adicionado a este sangue lentamente um volume de ozônio com simultânea homogeneização em movimentos circulares, depois de misturado adequadamente este deve ser injetado no animal via intravenosa. Segundo Pinto (2021) a dose é de 2 a 4 ml de sangue por kg e 1,2 ml de citrato para cada 10 ml de sangue. Sendo o volume de sangue equivalente ao volume de O3. Não ultrapassando 100 ml de O3 num período de 24 horas por auto-hemoterapia maior.

Essa auto-hemoterapia maior é indicada em especial em quadros de inflamação sistêmica, oxigenação tecidual prejudicada e de produção de enzimas oxidativas. Logo, doenças imunomediadas, insuficiência renal e hepática, tromboembolismo, tromboflebite, enfermidades infecciosas e distúrbios metabólicos são comorbidades cabíveis para a utilização desta. (PINTO, 2021). Em casos de hemoparasitoses em geral como anaplasmose, babesiose, erliquiose e outras. Além de parvovirose canina, leptospirose, hepatite viral canina e cinomose. Apresenta como contraindicação em quadros de anemia hemolítica (RODRIGUEZ et al., 2018).

A auto-hemoterapia intermediária consiste no mesmo esquema que a auto-hemoterapia maior desde coleta, homogeneização, reintrodução intravenosa e indicações. No entanto, a diferença está no

volume. Indicada em casos de pacientes com menor peso corpóreo de pequeno a médio porte e em casos de dificuldade de coleta de sangue (PINTO, 2021).

Na auto-hemoterapia maior e intermediária é importante considerar de que após o sangue ser homogeneizado com o gás ozônio o mesmo deve ser desperdiçado para que não haja a aplicação do mesmo por via endovenosa (PINTO, 2021).

Pinto, (2021) discorre sobre a auto-hemoterapia menor (m-O3 AHT) ser um procedimento de retirada de uma pequena quantidade de sangue (seringas de 5 ml, 10 ml ou 20ml) do próprio animal em questão com o uso de uma seringa contendo anticoagulante, que posteriormente será ozonizada e aplicada via intramuscular, periarticular, peritendínea, subcutânea ou em pontos de acupuntura. Utilizada principalmente no tratamento de dermatopatias como: funrunculoses, alergias, dermatite por contato, dermatofitoses, demodioses, etc (RODRIGUEZ et al., 2018).

Além de também utilizada em tratamentos coadjuvantes de neoplasias (NOGALES et al., 2008). Dentro deste último tratamento tem-se visto efeitos benéficos da ozonioterapia em casos de carcinoma de células escamosas (PENIDO et al., 2010).

A aplicação da ozonioterapia dentro da medicina veterinária em especial na espécie canina segundo Teixeira et al., (2013), relatou por meio de um estudo que a ação do ozônio intra-retal ou em pontos de acupuntura em cadelas submetidas a ovariectomia a fim de promover um efeito analgésico foi significativo. Neste estudo foi utilizado três protocolos analgésicos determinados por ozonioterapia, acupuntura e anti-inflamatório não esteroideal apontado como Meloxicam. Como resultado desta análise, não houve um que sobressaísse estatisticamente em relação ao melhor tratamento no controle da dor de cadelas submetidas a ovariectomia, porém a ozonioterapia mostrou-se eficaz como um método alternativo para o quadro.

Fritzen et al., (2018) ilustrou a efetividade da utilização do ozônio como uma terapia auxiliar em pacientes com otite externa através da insuflação deste diretamente no conduto auditivo. Além disso, também foi utilizado óleo ozonizado de girassol para complementar este tratamento obtendo respostas significativamente positivas.

Sousa (2009) relatou a utilização de infusão fisiológica ozonizada como um protocolo complementar para tratamentos oncológicos atrelado ao uso de quimioterápicos para o tratamento de tumor venéreo transmissível (TVT). Com esse protocolo observou-se que houve uma diminuição significativa em relação a quantidade de sessões de quimioterapia com o fármaco sulfato de vincristina.

Traina, (2008) comentou sobre a existência de vários artigos relacionados ao tema relatando a recuperação de pacientes de diversas comorbidades com a prática da ozonioterapia como o caso de doenças infecciosas de caráter agudo ou crônico, tratamento de feridas cutâneas, herpes zoster, úlceras diabéticas, infecções hepáticas, papiloma vírus, peritonite, bactérias, fungos e outros.

Um método interessante comentado por Brito et al., (2021) é a infusão de solução fisiológica ou de transfusão sanguínea com ozônio. Na qual, esses procedimentos irão otimizar o poder oxidativos em tecidos periféricos, redução na quantidade de radicais livres em tecidos como do sistema cardiovascular, renal e hematopoiético e conseqüentemente proporcionando assim, uma melhor renovação tecidual.

Segundo Silva (2014) um método de grande sucesso terapêutico em situações de feridas abertas, escaras, úlceras e lesões (pós-operatórias ou não), é via a utilização da ozonioterapia com o sistema fechado usufruindo de bolsas, bag ou touca. Úteis quando são feitas de materiais resistentes ao gás ozônio que irão fornecer um ambiente propício para a dispersão deste gás. O contato necessário da pele com o gás é de no

mínimo 20 a 30 minutos para a obtenção de resultados satisfatórios. Conforme dissertado por Hernández e González (2001) a ozonioterapia na América Latina tem sido amplamente usada como uma medicina alternativa em pacientes diabéticos na cicatrização de feridas.

Segundo Bizaroli e Lopes (2018) em seu relato de caso, a utilização de ozônio no tratamento de aspergilose nasal canina mesmo que ainda demande maiores estudos para determinação de concentrações e protocolos adequados, mostrou-se eficaz declarando melhora a despeito dos sinais clínicos em um curto período quando comparado a um tratamento convencional. Neste estudo foi utilizado uma solução fisiológica para lavagem da cavidade nasal com posterior introdução do gás ozônio na concentração denominada de 19 mcg/ml em um fluxo contínuo de 10 minutos em ambas as narinas via sonda uretral. Posteriormente finalizou com a administração de óleo ozonizado em solução fisiológica em uma proporção de 1:1 ao longo de 15 dias. Sendo notável a melhora clínica do paciente desde a primeira aplicação e ao decorrer do tempo de tratamento notou-se a diminuição da secreção mucopurulenta, redução na frequência de espirros e retorno do apetite. Além desses protocolos o tutor passava óleo ozonizado uma vez ao dia em cada narina do paciente. Vale ressaltar que para o procedimento de lavagem da cavidade nasal, o animal foi entubado evitando assim, com que o gás adentrasse no pulmão. Após um mês de tratamento com laudo de melhora em torno de 80% comparando o antes e depois.

Atualmente temos a implementação da ozonioterapia como uma prática de tratamento complementar na clínica da Leishmaniose Visceral Canina (LVC). Por tratar-se de uma afecção sem cura parasitológica o uso da ozonioterapia demonstrou-se colaborativa em recursos terapêuticos coadjuvantes favorecendo assim, o prognóstico do paciente. Reagindo de modo favorável para a diminuição da parasitemia desta. Entretanto, vale acentuar de que deve ser utilizado com cautela tendo em vista de que efeitos nocivos são relatados mesmo apresentando vários benefícios (PREGIONI et al., 2019). Foi realizado por Moda *et al.*, (2014) um estudo baseado na aplicação intra-abdominal e intra-retal em cães com a *L. chagasi* afim de avaliar a função renal desses pacientes ao longo de 4 semanas. Vale acentuar de que em animais acometidos por esta afecção a lesão renal é algo crucial que exige avaliação e atenção. Sendo assim, obteve como uma das principais respostas uma redução dos níveis séricos de ureia e creatinina melhorando a conjuntura do quadro renal. Esses achados laboratoriais demonstram uma melhora do estado clínico e uma suposição acerca do prognóstico.

Em doenças crônicas a ozonioterapia apresenta um grande potencial atrelada a acupuntura. Como exemplo em pacientes cujo apresentam Doença Renal Crônica (DRC) temos a indicação com resultados satisfatórios no quadro clínico usufruindo da associação da ozonioterapia com a acupuntura (FERREIRA, 2019).

Segundo o trabalho de Traldi (2019), relatou sobre a descrição do uso de ozonioterapia como uma terapia complementar no tratamento da parvovirose e de cinomose. A utilização via retal para a parvovirose canina e pontos de acupuntura no subcutâneo de cães acometidos pela cinomose, obteve como resultados a redução do tempo médio da internação dos pacientes com a parvovirose e redução dos sinais neurológicos nos pacientes com cinomose.

Tratamento de osteomielites, artrose em região de joelho, artrite, espondilose, reumatismos e hérnias de disco também pode ser realizado com esta terapia. Bem como, a terapia com o gás de ozônio vem sendo também difundida cada vez mais no ramo odontológico (PENIDO et al., 2010).

Orlandin et al., (2019) relatou um caso sobre a utilização da ozonioterapia uma vez por semana pelas

vias intramuscular e intra-retal em um paciente com Síndrome de Disfunção Cognitiva. Sendo a primeira intramuscular paravertebral na região toracolombar, onde em cada ponto de aplicação foi administrado cerca de 2 mL em uma concentração de 18 microgramas por mL. E a segunda intra-retal na dose de 0,05 a 0,1 mg/kg em concentração inicial de 20 microgramas por mL e aumentando para 40 microgramas por mL de forma gradual. Com este protocolo houve uma melhora significativa na locomoção do paciente em que apresentou maior agilidade e, aparentemente, menos algia após a primeira sessão. Com consequente reestabelecimento de modo notável das funções cognitivas como melhora no condicionamento físico e disposição.

4 CONCLUSÃO

Tratando-se de uma terapia alternativa de baixo custo com resultados promissores e com aplicação menos extenuante para inúmeras situações dentro da clínica de pequenos animais, a ozonioterapia vem adquirindo espaço nos últimos anos. Ademais, o aumento dos custos médicos e resistências crescentes a antibióticos também é um fator que propulsiona a busca por meios singulares afim da resolução de certos quadros. Em suma, vale salientar a importância de equipamentos e materiais adequados para a produção e aplicação do ozônio. Garantindo assim, um gás medicinal de qualidade que seja confiável a fim de evitar resultados inesperados e efeitos nocivos ao paciente. Devido alguns mecanismos de ação do ozônio ainda não serem devidamente esclarecidos, seja em forma local ou sistêmica, maiores estudos e aprofundamento dentro da área ainda se faz necessário. Na literatura iremos encontrar vários protocolos sobre o uso medicinal do ozônio. Entretanto, a concentração irá variar amplamente de acordo com cada autor.

DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSE

Declaro não estar atrelado a qualquer tipo de conflito de interesse seja de modo direto ou indireto junto a participante para o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa intitulado por “Aplicação da ozonioterapia dentro da clínica de pequenos animais”, cuja pesquisadora envolvida é: Natalia Xavier Piola.

REFERÊNCIAS

ABOZ, **Ozonioterapia**. (2020). Disponível em: <https://www.aboz.org.br/>. Acesso em 06 dezembro 2021.

AYTAÇOĞLU S, YEPREM L, AKÇALI T, KARAMERCAN A and DIRAÇOĞLU D (2015). **Ozon terapi Integr Tip Derg** 3(1):21-6.

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.

BIZAROLI, K. J.; LOPES, T. F. T. Ozonioterapia no tratamento de aspergilose nasal canina – relato de caso. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OZONIOTERAPIA NA MEDICINA VETERINÁRIA, II, 2018, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Ars Veterinária, 2018. p. 141-167.

BOCCI, V.; DI PAOLO, N. Oxygen-ozone therapy in medicine: an update, *Blood Purif*. 28 (2009) 373–376.

BRITO, B. B.; ROIER, E. C. R.; LEMOS, F. DE O.; FILHO, M. DOS S. F. Aplicação da ozonioterapia na clínica de pequenos animais: vias de administração, indicações e efeitos adversos: Revisão. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.15, n.07, p.1-8, 2021.

CHAGAS, N. T. C., ROCHA, C. L. R., SILVA, R. B. T., SANTOS, K. M. M., & HIRANO, L. Q. L. (2019). **Tratamento de ferida em Coendou prehensilis (Rodentia: Erethizontidae) com laserterapia e ozonioterapia: relato de caso.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 71(3), 953–958. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10872>.

COMITÊ CIENTÍFICO ISCO3 (2020). **Declaração de Madri sobre Ozonioterapia**, 3 ed. Madrid. Disponível em: <http://isco3.org>. Acesso em 26 de jul. 2022.

CLAVO, B., RODRÍGUEZ-ESPARRAGÓN, F., RRODRÍGUEZ-ABREU, D., MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, G., LLONTOP, P., AGUIAR-BUJANDA, D., FERNÁNDEZ-PÉRES, L., SANTANA-RODRÍGUEZ, N., 2019. Modulation of oxidative stress by ozone therapy in the prevention and treatment of chemotherapy-induced toxicity: review and prospects. **Antioxidants** 8, 1–20.

DJURICIC D, VALPOTIC H and SAMARDDZIJA M (2015) The intrauterine treatment of the retained foetal membrane in dairy goats by ozone: novel alternative to antibiotic therapy. **Reproduction in domestic animals**, 50(2), 236-239.

FERREIRA, A. V. F. (2019). **Insuficiência renal crônica em cães: uma abordagem em medicina veterinária integrativa e complementar – relato de caso.** Universidade Federal de Uberlândia.

FRITZEN, M., TORTELLY, N., R., & VONSOWSKI, J. R. T. (2018). **Aplicação da ozonioterapia em cão com otite- Relato de caso.** Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária, 1(2), 147–159.

FREITAS, A. I. A. **Eficiência da Ozonioterapia como protocolo de tratamento alternativo das diversas enfermidades na Medicina Veterinária (Revisão de literatura).** PUBVET, Londrina, V. 5, N. 30, Ed. 177, Art. 1194, 2011.

HADDAD, M. A. *et al.* Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.61, n.3, p.539-546, 2009.

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

KOZATL, K.; OKMAN, E. N. Has Ozone Therapy a Future in Veterinary Medicine? **Journal of Animal Husbandry and Dairy Science**, 2019; 3:25-34.

LI, K. J.; LOPES, T. F. T. Ozonioterapia no tratamento de aspergilose nasal canina – relato de caso. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OZONIOTERAPIA NA MEDICINA VETERINÁRIA, II, 2018, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Ars Veterinária, 2018. p. 141-167.

LIMA, H. A. C., & SILVA, P. T. G. (2019). **Aplicabilidade da ozonioterapia no tratamento de ferida secundária a fratura exposta- Relato de caso.** Anais Do 18º Simpósio de TCC e 15º Seminário de IC Do Centro Universitário ICESP, 1663–1668.

MODA, T. F. *et al.*, Efeitos da ozonização intra-abdominal e intra-retal sobre a avaliação renal de cães acometidos por leishmaniose visceral. **XXIV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB** 2014.

MOTA, I. V. **Uso da ozonioterapia em animais de companhia – relato de caso.** Monografia – Centro Universitário do Planalto Central, Medicina Veterinária, Gama. Distrito Federal, p. 25. 2020.

NOGALES, C.G., FERRARI, P.H., KANTOROVICH, E.O., LAGE-MAEQUES, J.L., 2008. **Ozone therapy in medicine and dentistry**. J. Contemp. Dent. Pract. 9, 75–84.

ONYAY F, KÜÇÜKASLAN İ, AY SS and FINDIK M (2015) Veteriner Doğum ve Jinekolojide Ozon Tedavisi. **Türkiye Klinikleri Journal of Veterinary Sciences** 6(2): 48-53.

ORLANDIN, J. R.; FAGUNDES, K. H.; MARTINS, V. F.; MACHADO, L. C.; AMBRÓSIO, C. E. Ozonioterapia para controle de sintomatologia de disfunção cognitiva canina – relato de caso. In: I ENCONTRO CIENTÍFICO INTERNACIONAL DE OZONIOTERAPIA, I, 2019, São Paulo. **Anais eletrônicos...**, 2019. p.53.

PENIDO, B. R.; LIMA, C. DE A.; FERREIRA, L. F. L. Aplicações da ozonioterapia na clínica veterinária. **PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 4, n.40, p. 14, 2010. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/2573/aplicaccedilotildees-da-ozonioterapia-na-cliacutenica-veterinaacuteria>. Acesso em 10 dez. 2021.

PINTO, V. M. **Ozonioterapia em pequenos animais**. Cursos Vet Br. Disponível em: <https://cursos.vet.br/lesson/detail/99/583/>. Acesso em 15 de jul. 2021.

PREGIONI, M. C.; PAULINO, N. M.; TEOFILLO, S. C. G.; ALVES, V. M. T. **Ozonioterapia aplicada como tratamento coadjuvante em cães portadores de Leishmaniose visceral (2019)**. Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2019/11/ozonioterapia-aplicada-como-tratamento-coadjuvante-em-caes-portadores-de-leishmaniose-visceral.pdf>. Acesso em 10 de dez. 2021.

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

ROWLAND, F. S (2009). **Stratospheric ozone depletion**. In **Twenty Years of Ozone Decline** (pp. 23-66). Springer, Dordrecht.

SMITH, NL, WILSON, AL, GANDHI, J., VATSIA, S., KHAN, SA, 2017. **Terapia de ozônio: uma visão geral da farmacodinâmica, pesquisa atual e utilidade clínica**. Med. Gás. Res. 7, 212-219.

SILVA, V. E. G.; CORREA, I. H.; SANTOS, J. M. G. Aplicação da ozonioterapia na medicina veterinária. **VII Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica**. 2014.

SOUSA, F. B. (2009). **Auto-hemoterapia como terapia auxiliar no tratamento de tumor venéreo transmissível**. Universidade Ucb.

SZPONDER T, WESSELY-SZPONDER J, ŚWIECA M, SMOLIRA A and GRUSZECKI T (2017). **The combined use of ozone therapy and autologous platelet-rich plasma as an alternative approach to foot rot treatment for sheep. A preliminar study**. Small ruminant research 156: 50-56.

TANYELI Ö (2009) **İskemi-reperfüzyon hasarına maruz kalan siçan kalbinde medikal ozon ile iskemik prekondisyoningin etkileri**. (Deneyisel çalışma) (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi).

TEIXEIRA, L.R., LUNA, S.P.L., TAFFAREL, M.O., LIMA, A.F.M., SOUSA, N.R., JOAQUIM, J.G.F., FREITAS, P.M.C., 2013. **Comparison of intrarectal ozone, ozone administered in acu- points and meloxicam for postoperative analgesia in bitches undergoing ovar- iohysterectomy**. Vet. J. 197, 794–799.

TIWARI, S., AVINASH, A., KATIVAR, S., IVER, A. A., & Jain, S. (2017). **Dental applications of ozone therapy: A review of literature.** The Saudi Journal for Dental Research, 8(1–2), 105–111. <https://doi.org/10.1016/j.sjdr.2016.06.005>.

TRAINA, A. **Efeitos biológicos da água ozonizada na reparação tecidual de feridas dérmicas em ratos.** [Tese De Doutorado]. São Paulo: Faculdade De Odontologia Da USP, 2008.

TRALDI, R. F. (2019). Uso da ozonioterapia como terapia complementar em cães diagnosticados com parvovirose. Universidade Estadual Paulista.

WOLLHEIM, C., GONÇALVES, E. S., LOPES, K. C., & BEGA, A. (2020). **Efeito microbicida do ozônio gasoso em Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus e Candida albicans.** Revista Ibero-Americana de Podologia, 2(1), 121–125. <https://doi.org/10.36271/iajp.v2i1.22>.