

Ozônioterapia na medicina veterinária – Revisão de literatura

 <https://doi.org/10.56238/sevened2024.007-067>

Sofia de Barros Botacini

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Animal, Produção e Ambiente da Universidade de Marília – UNIMAR

Maria Eduarda Cruz e Silva

Aprimoranda do Programa de Clínica, Cirurgia e Reprodução de Grandes Animais do Hospital Veterinário da Universidade de Marília – UNIMAR

Milena Lopez Ferraz

Aprimoranda do Programa de Clínica, Cirurgia e Reprodução de Grandes Animais do Hospital Veterinário da Universidade de Marília – UNIMAR

Isabelle Aiello Teixeira da Cunha

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Animal, Produção e Ambiente da Universidade de Marília – UNIMAR

João Ricardo Prado

Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR

Mariana Meneguelli

Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR

Beatriz dos Santos Munaretti

Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Marília – UNIMAR

Charles Alexandre Mendonça Fachini

Discente do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Animal, Produção e Ambiente da Universidade de Marília – UNIMAR

Leticia Peternelli da Silva

Docente do Curso de Medicina Veterinária e do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Animal, Produção e Ambiente da Universidade de Marília – UNIMAR

Isabela Bazzo da Costa

Docente do Curso de Medicina Veterinária e do Programa de Mestrado Profissional em Saúde Animal, Produção e Ambiente da Universidade de Marília – UNIMAR

RESUMO

O ozônio, além de estar presente na estratosfera e colaborar para a filtração dos raios ultravioleta, vem sendo estudado para sua utilização em fins medicinais. Esse gás tem alto poder oxidante, propriedades bactericidas, fungicidas e viricidas. A aplicação do ozônio médico, está entre as mais promissoras pelo seu baixo custo de investimento e manutenção, facilidade de aplicação e resultados clínicos. O presente trabalho teve como objetivo relatar e informar a eficiência da ozonioterapia como protocolo alternativo de diversas enfermidades no atendimento veterinário.

Palavras-chave: Ozônio, Métodos alternativos, Ozonioterapia.

1 INTRODUÇÃO

O ozônio (O_3) é um gás incolor, instável e de odor característico, composto por três átomos de oxigênio e sendo uma forma alotrópica. Pode ser encontrado na estratosfera, no qual se tem a função de filtrar os raios ultravioleta (UV) lançados pelo sol. É formado quando as moléculas de oxigênio (O_2) se desfazem, sendo que, os átomos separados, estabelecem ligações individualmente com outras moléculas de oxigênio (KIRCHHOFF, 1995).

Em 1840, Christian Friedrich Schönbein, químico alemão, descobriu, através de um odor característico e pela observação, que quando o oxigênio era sujeito a uma descarga elétrica, um cheiro diferente também era produzido, no qual foi denominado *ozon*, do grego *ozein* (odor) (NOGALES *et al.*, 2008).

Em 1870, na Alemanha, os primeiros geradores de O_3 foram estudados com fins medicinais para a “purificação” do sangue. Após 23 anos, surgiu a primeira unidade de tratamento de água fundada na aplicação de O_3 , apesar do seu nome estar relacionado negativamente, foi instituído por Justus Von Liebig o nome “oxigênio ozonizado” em 1935, para torná-lo menos ofensivo (ARAUJO, 2006).

Com suas descobertas e as propriedades altamente oxidantes, o ozônio provocou grande interesse, sendo empregado para inúmeras finalidades, como em doenças isquêmicas, infecções agudas ou crônicas acarretadas por microrganismos, degeneração macular e tratamentos odontológicos (BOCCI, 2004).

Na medicina equina foi relatado o uso nos tratamentos de habronemose, bursite, oostoartrite, tendinopatias, doenças isquêmicas, abdômen agudo, otites médias, laminites, feridas, analgesia entre outros (PENIDO *et al.*, 2010).

O presente trabalho teve como objetivo informar e atualizar médicos veterinários sobre as principais funções da ozonioterapia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ORIGEM E FORMAÇÃO DO OZÔNIO

Ozônio, originada da palavra *ozon*, do grego *ozein*, que vem a significar “odor, cheiro”, se apropria do nome por possuir característico cheiro refrescante, similar ao odor do ar após uma tempestade elétrica. Com coloração azul quando submetida a temperatura ambiente, e quando atribuída a processos de desinfecção, na apresentação incolor. Na fase aquosa, o ozônio degrada rapidamente em oxigênio (O_2) e espécies radiculares (CARDOSO *et al.*, 1999).

Naturalmente, o O_3 é produzido quando ocorre tempestades, sendo que este é criado quando uma molécula de O_2 recebe uma grande descarga elétrica, assim se quebrando em dois átomos de oxigênio ($O + O$). O átomo individual reage com o O_2 ($O + O_2$), criando uma molécula de O_3 (NOGALES *et al.*, 2008).

O ozônio utilizado na terapia é fabricado a partir de oxigênio médico puro, pois a concentração de oxigênio na terra varia conforme altitude, temperatura e poluição do ar. Além, o oxigênio atmosférico poderia apresentar reações não medicinais, principalmente o dióxido de nitrogênio (N_2O_2) (NOGALES *et al.*, 2008; BOCCI, 2004).

Podemos produzi-lo, além das suas formas naturais de criação, através de três maneiras por geradores de utilidade na medicina: a) Sistema ultravioleta de produção: produz baixa concentração de O_3 ; b) Sistema de descargas elétricas: Produz altas concentrações de O_3 . O oxigênio é passado em alta voltagem (5-13mV), que resulta na reação $3O_2 + 68.400 \text{ cal} = 2O_3$; c) Sistema de produção por plasma frio: tem função apenas para purificar água e ar (BOCCI, 2004; NOGALES *et al.*, 2008).

A solução ozonizada deve ser preparada assim que for solicitado o uso, pois a molécula de O_3 é instável e retorna facilmente a forma O_2 . O tempo médio de vida é 40 minutos na temperatura $20^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$. A velocidade da decomposição varia conforme a temperatura ambiente (BOCCI, 2004; NOGALES *et al.*, 2008).

2.2 MECANISMO DE AÇÃO

Cunha (2010) descreveu que o O_3 está presente em praticamente todos os seres vivos, por conta de incontáveis substâncias biológicas que podem reagir de forma rápida com este gás. Preferencialmente, esse composto reage com ácidos graxos, antioxidantes e compostos tiol, sabendo que pode relacionar-se também com carboidratos, enzimas e material genético das células. O O_3 também auxilia a liberação de O_2 a partir de oxihemoglobina, favorecendo a oxigenação tecidual e, com isso contribui na limpeza de metabólitos celulares tóxicos, além de agir como imunomodulador (TRAINA, 2008; CUNHA 2010).

Podemos observar seus efeitos sobre a pele por conta da reação do O_3 com a água, presente no tecido, resultando em espécies reativas de oxigênio, como por exemplo o peróxido de hidrogênio (H_2O_2) que são rapidamente reduzidos a antioxidantes, como a glutathione, superóxido dismutase, catalase, vitamina E, vitamina C, ácido úrico e ubiquinol (GARCIA *et al.*, 2005).

2.3 OZONIOTERAPIA

A ozonioterapia é classificada como o uso de ozônio como medicamento ativo, e vem sendo utilizada em tratamentos das mais variadas doenças. O ozônio medicinal é sempre uma homogeneização de ozônio com oxigênio, nas quantidades e concentrações que variam conforme a doença a ser tratada. Relatos de que Cuba utilizou, a mais de 22 anos no sistema público de saúde, o ozônio em alguns pacientes (KORAD, 2008).

Sua aplicação está cada vez mais comum, tanto pelo seu custo baixo de investimento e manutenção, fácil aplicação e ótimos resultados clínicos. O ozônio se mostrou eficiente em diversas

enfermidades circulatórias e inflamatórias. A evidenciação sanguínea a baixas concentrações auxiliou para a proteção das células ao estresse oxidativo (BOCCI, 2004).

Sua administração, segundo Bocci (2004), pode ser feita pelas seguintes vias: endovenosa, oral, uretral, interarterial, intramuscular, subcutânea, retal, pequena auto-hemoterapia, grande auto-hemoterapia, interarticular, insuflação retal e intramamária. Já o gás ozônio pode ser utilizado de várias formas, sendo algumas delas: tópica, na forma de água ozonizada, óleo ou até mesmo o gás aplicado sobre o local desejado em forma de “bags”.

Na medicina veterinária, a ozonioterapia surgiu durante a primeira Guerra Mundial, quando Pelozzi utilizou uma mistura de $O_2 - O_3$ para desinfecção de uma ferida situada na pata de um cavalo (BOCCI, 2004).

Em equinos, existem relatos de que sua aplicação em afecções motoras, como na sinovite da Bursa do osso navicular, na osteoartrite da articulação interfalangeana distal, na tendinopatia no local da inserção do tendão do musculo flexor digital profundo, em tratamento de processos isquêmicos e na diminuição dos efeitos negativos do metabolismo aeróbico-anaeróbico em condições de máximo esforço nos animais de corrida. Já se fala na utilização como alternativa no tratamento de equinos acometidos por abdômen agudo, já que as prioridades bioquímicas induzem a modulação de enzimas antioxidantes, o que leva a um efeito conservador do trato gastrointestinal (HADDAD, 2009).

No ambulatório médico, a ozonioterapia pode ser utilizada em alguns procedimentos, tais como a conchectomia, retorno da anestesia, traumatismos, distúrbios gastroentéricos não parasitários, otites médias, diminuição da dor, como terapia coadjuvante em laminites, na metrite pós-parto, abscessos, sinusite, sepses sinovial, lesões teciduais e feridas (BOCCI,2004; GARCIA *et al.*, 2008; VIGLINO, 2008).

Na auto-hemoterapia maior, que consiste na retirada de sangue do paciente, feito o tratamento do sangue com O_3 e após, infusão no paciente por via endovenosa (EV). Ela é indicada para tratamento de distúrbios circulatórios arteriais, infecções, artrite reumática, imunoestimulação e tratamento de carcinoma em pacientes geriátricos (BOCCI, 2004).

Com o mesmo princípio da auto-hemoterapia maior, a auto-hemoterapia menor consiste na reinfusão do sangue intramuscular (IM) diferenciado pela via de aplicação. É indicada para tratamentos de alergias, furunculoses, e assessor no tratamento de câncer (NOGALES *et al.*, 2008). Vale a importância de lembrar que durante a ozonização do sangue, o uso de citrato de sódio como anticoagulante deve ser evitado, para que não quebre o cálcio e interfira nos eventos elétricos.

Por fim, a aplicação da ozonioterapia pode ser feita por via tópica, consiste na utilização de compressa ou bolsa plástica resistente ao O_3 , sendo utilizada em feridas externas como bactericida, fungicida e inativador de vírus (ARAUJO, 2006).



2.4 EFEITOS COLATERAIS

O excesso de O₃ em mamíferos é nocivo, sendo que, ao invés de efeitos terapêuticos, pode ocasionar danos aos ácidos nucléicos (VIGLINO, 2008). Porém, um estudo feito pelo Ministério da Saúde no Chile, em 2006, não cita nenhum efeito adverso relevante com o uso de ozonioterapia. Também foi citado pelo estudo dados coletados através do relato feito pela *German Medical Society of Ozonotherapy* de 1980, onde 385.000 pacientes foram submetidos ao ozônio e apenas 40 apresentaram efeitos adversos (ARAUJO, 2006).

A toxicidade pode lesionar sistema respiratório e pode ser observado alguns efeitos colaterais ao uso como: irritação em tecido epitelial, rinite, enxaquecas, náuseas e vômitos, porém são efeitos relatados em menos de 0,0007% (NOGALES *et al.*, 2008). Os olhos são extremamente sensíveis ao ozônio, pois apresenta quantidade mínima de antioxidantes e neutralizadores, por conta disso nunca deve entrar em contato com o gás (BOCCI, 2004).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ozonioterapia é uma alternativa para tratamentos em animais que vinculam o baixo custo do procedimento, fácil aplicação e ótimos resultados segundo a literatura. Para cavalos, pode ser utilizado em afecções que comprometem o sistema motor; no ambulatório, e ainda, pode ser utilizado na higienização e cicatrização de feridas, devido ao seu poder de oxidativo (BOCCI, 2004; HADDAD, 2009).



REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. Ozonioterapia: Efectividade y riesgos. Ministerio de Salud. Chile, 2006.
- BOCCI, V. A. Ozone as Janus: this controversial gas can be either toxic or medically useful, mediators of inflammation, Siena, v.13. n.1. p.3-11. Fevereiro, 2004.
- CARDOSO, C. C.; FIORINI, J. E.; GURJÃO, J. W. B; NASCIMENTO, L. C. dos; AMARAL, L. Avaliação microbiológica da eficiência de um processo de sanitização de latões de leite com ozônio. Revista Instituto Cândido Torres, Juiz de Fora, v.54, n.30, p.13-12, out.1999.
- 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.
- GARCIA, C. A.; STANZIOLA, L.; ANDRADE, I. C. V.; NAVES, J. H. F.; NEVES, S. M. N.; Autohemoterapia maior ozonizada no tratamento de erliquiose canina – relato de caso. In: Anais do 35º CONBRANVET, Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2005, Gramado.
- HADDAD, M. A. *et al.* Comportamento de componentes bioquímicos do sangue em equinos submetidos à ozonioterapia. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, v.61, n.2, p.539-546, 2009.
- KIRCHHOFF, V. W. J. H. Ozônio e radiação UV-B. São Jose dos Campos, Transtec, 1995, 66p.
- KORAD, H. OZONE CLINIC. Ozônio medicinal. Disponível em: <http://www.ozonio.med.br/>. Acessado em 09 maio. 2018.
- NOGALES, C.G.; FERRARI, P. H.; KANTOROVICK, E. O.; MARQUES, J. L. L. Ozoneo Therapy in Medicine and Dentistry, The Journal of Contemporary Dental Practine, v.9, n.4, maio, 2008.
- 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.
- TRAINA, A. A. Efeitos biológicos do ozônio diluído em água na reparação tecidual de feridas dérmicas em ratos. 2008. 124 f. Tese (Doutorado) – Curso de Ciências Odontológicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- VIGLINO, G. C. Ozonioterapia aplicada a equinos. In: CONFERÊNCIA, 2008, Vale do Paraíba.