

# OZÔNIO TERAPIA NO CONTROLE DA INFECÇÃO EM CIRURGIA ORAL

## OZONE THERAPY IN INFECTION CONTROL IN ORAL SURGERY

Sabrina FERREIRA, DDS<sup>1</sup>;  
Ronaldo Célio MARIANO, DDS, PhD<sup>2</sup>;  
Idelmo Rangel GARCIA JÚNIOR, DDS, PhD<sup>1</sup>;  
Eduardo Piza PELLIZER, DDS, PhD<sup>3</sup>

### RESUMO

O objetivo do estudo de revisão da literatura mostrando suas principais propriedades biológicas envolvidas no processo de reparação tecidual, e seu potencial terapêutico na prevenção, controle e tratamento de infecção em cirurgias orais. Para o desenvolvimento deste estudo, uma busca na base de dados PubMed. Foram encontrados 13 artigos que se enquadravam nos critérios de inclusão. Propriedades antimicrobianas, antiálgicas, antiinflamatórias, imunestimulantes, de oxigenação e neoangiogênese foram atribuídas ao ozônio em diversos estudos. E indicações como o tratamento da alveolite, osteomielite, osteonecrose, cura de feridas em mucosa e em pele e antisepsia foram sugeridas. No entanto, muitos de seus efeitos ainda não foram bem esclarecidos. As doses e concentrações para seu uso não são padronizadas. Estudos para o estabelecimento de doses e períodos de administração ainda são necessários para que terapias cada vez mais atraumáticas e biologicamente eficazes sejam encontradas para a prática odontológica.

**UNITERMOS:** ozônio, odontologia e cirurgia oral.

### INTRODUÇÃO

Alótropo do oxigênio ( $O_2$ ), o ozônio ( $O_3$ ) é uma molécula triatômica de estrutura cíclica com alto poder oxidativo. Foi por volta de 1873, com a descoberta de sua capacidade de eliminar micro-organismos que passou a ser aplicado para desinfecção no tratamento de água e resíduos em redes de esgoto<sup>2,9</sup>.

Ozônio medicinal é uma mistura de oxigênio e ozônio puros na proporção de 0,05% a 5% de  $O_3$  e 95% a 99,95% de  $O_2$ <sup>2,8</sup>. A utilização do ozônio para fins terapêuticos teve seu primeiro relato na I Guerra Mundial quando Albert Wolf tratou com sucesso feridas de soldados alemães em putrefação, fraturas ósseas supuradas, fleimões e abscessos<sup>1,8</sup>.

No campo da Odontologia, o alemão Edward A. Fisch foi o primeiro dentista a usar o ozônio em 1950. Na forma de água ozonizada, Fisch utilizou como antisséptico em cirurgias orais, no tratamento de feridas cirúrgicas, com o objetivo de aumentar o aporte de oxigênio; e no tratamento de alvéolos e de canais<sup>1,8</sup>.

Diversas são as propriedades do ozônio descritas na literatura bem como suas indicações terapêuticas na odontologia. No entanto, seu potencial antimicrobiano é o mais evidenciado. Portanto, tendo em vista a real necessidade de prevenção, controle e tratamento de processos infecciosos em cirurgias orais, objetivou-se um estudo de revisão da literatura mostrando suas principais propriedades biológicas

envolvidas no processo de reparação tecidual, e seu potencial terapêutico na prevenção, controle e tratamento de infecção em cirurgias orais<sup>5</sup>.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo, uma busca na base de dados PubMed foi realizada utilizando os seguintes descritores no período de 2007 a 2012: *ozone therapy in dentistry, ozone and dentistry, ozone and maxillofacial, and ozone and oral surgery*. Foram incluídos artigos da área de odontologia, cujos resumos as propriedades biológicas do ozônio e estudos com ozônio relacionados à prevenção, controle e tratamento de infecção em cirurgia oral.

### RESULTADOS

Foi encontrado um total de 192 artigos com os descritores relacionados. Foram excluídos os artigos que não se enquadravam nos critérios de exclusão e as duplicatas, restando um total de 15 artigos.

### REVISÃO DA LITERATURA

#### 1. Propriedades biológicas do ozônio

Propriedades biológicas foram atribuídas ao ozônio com base em diversos estudos que alicerçam seu uso terapêutico. Grande parte destas deve-se a sua capacidade de modular o estresse oxidativo biológico. Seu efeito antimicrobiano, o mais citado,

1 - Divisão de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade estadual, Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Brasil.

2 - Divisão de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada, Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL, Brasil.

3 - Divisão de Prótese Dentária, Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade estadual, Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Brasil

mostra propriedade bactericida contra gram+ e gram-; fungicida e viricida, bloqueando receptores virais, matando células infestadas por estes microorganismos. Além da capacidade de eliminar protozoários, demonstrando assim efeito tanto desinfetante como esterilizante<sup>1,3,12</sup>.

Em aplicação local, o ozônio apresenta propriedades antiálgicas e antiinflamatórias. Atua neutralizando mediadores neuroquímicos da sensação dolorosa, facilitando a metabolização e eliminação de mediadores inflamatórios como histamina, quinina e bradicinina. Por isso é utilizado como coadjuvante no tratamento de algumas dores crônicas. Também inibi a cicloxigenase II evidenciando a redução da hiperpermeabilidade, edema e dor<sup>7,14</sup>.

O ozônio se mostra imuno-estimulante em baixas doses e imuno-inibidor a níveis mais elevados. Este gás é capaz de estimular as defesas imunológicas, tanto celulares como humorais, em pacientes imunodeprimidos, ou de modular as respostas imunológicas exacerbadas que produzem as enfermidades autoimunes<sup>1,9,14</sup>.

Acredita-se que o ozônio seja capaz de melhorar o metabolismo do oxigênio, estimulando as enzimas que participam de sua metabolização. Com isso, a saturação de oxigênio no sangue circulante é elevada, com conseqüente aumento do aporte de oxigênio às células do organismo, da oxigenação e respiração celular. A circulação sanguínea também torna-se facilitada devido às melhoras das propriedades sorológicas do sangue<sup>14</sup>.

A neoangiogênese também foi comprovada durante os estudos que avaliaram a ação do óleo ozonizado (Bioperoxoil®) em feridas cirurgicamente preparadas em pele de ratos.<sup>6</sup> No entanto, inibição da agregação plaquetária também é evidenciada na terapêutica com ozônio<sup>14</sup>. A inibição da agregação plaquetária poderia induzir interferências negativas no fenômeno da hemostasia, mas isso, em nenhum momento, foi salientado pelos autores. Ao contrário, o ozônio tem sido utilizado também no controle de hemorragias<sup>6</sup>.

## EVIDÊNCIAS DA OZONIOTERAPIA EM CIRURGIA ORAL

Estudos mostram a possibilidade de incluir o Oleozón® entre os medicamentos usados no tratamento da alveolite. Neste estudo, os autores compararam os resultados do Oleozón® com o tratamento utilizando Alvogil® mais antibiótico via oral. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre os grupos no número de pacientes curados. No entanto, observou-se maior número de pacientes que necessitaram apenas de 2 a 3 consultas para sua cura, no grupo tratado com Oleozón®.<sup>8</sup>

Avaliada a cicatrização de feridas cutâneo tratadas com óleo ozonizado, pode-se concluir que a aplicação na forma tópica pode acelerar a cicatrização de feridas agudas cutâneas, promovendo a síntese de colágeno e a proliferação de fibroblastos no local

da lesão e o aumento da expressão de fatores de crescimento tais como PDGF, TGF- $\alpha$  e VEGF<sup>7</sup>.

O ozônio foi utilizado como antisséptico em cirurgias bucais, na irrigação de feridas cirúrgicas e na hemostasia transoperatória, contribuindo com o processo de reparo através do estímulo à vascularização e maior oxigenação local. Existem também algumas evidências da efetividade do ozônio aquoso aplicado para a descontaminação de superfícies de implantes dentários<sup>1</sup>.

A água ozonizada foi utilizada como meio auxiliar durante a técnica exodôntica, sendo empregada como agente irrigante durante a ostectomia de terceiros molares, reduzindo a ocorrência de complicações infecciosas após a cirurgia, sendo indicada também para aplicações profiláticas contra infecções após osteomielite<sup>9</sup>.

Estudos avaliaram a eficácia da ozonioterapia como coadjuvante no tratamento de osteomielites crônicas. Foram tratadas pelos métodos convencionais por 6 meses e possuíam histórias de recidiva frequentes e tempo de involução do quadro supurativo de mais de 6 meses. Então, a ozonioterapia de forma local e sistêmica foi adicionada ao tratamento. Os resultados foram encorajadores, salientando a interrupção da supuração em e a melhora do estado geral<sup>9</sup>. Oguz et al.<sup>9</sup> mostrou menores contagens de bactérias quando o ozônio foi utilizado em conjunto com a terapia de oxigênio hiperbárico e vancomicina.

Procedimentos cirúrgicos aliados a ozonioterapia têm proporcionado resultados satisfatórios em pacientes que fazem uso de bifosfonatos, evitando o surgimento de osteonecrose. Segundo Vescovi e Nammour<sup>13</sup>, terapia com ozônio no tratamento de necrose óssea ou em locais de extração durante e após a cirurgia oral, em doentes tratados com bifosfonatos pode estimular a proliferação celular e cicatrização do tecido mole. O ozônio pode ser aplicado ainda no tratamento de osteorradionecrose. Em relato de tratamento de osteonecrose em mandíbula por insuflação de gás ozônio em paciente usuário de bifosfonato, foi possível evitar a ressecção cirúrgica<sup>10</sup>.

A influência da água ozonizada sobre o processo de cicatrização do epitélio na oral cavity was observed by Filippi [22]. cavidade oral também foi estudada. It was found that ozonized water applied Verificou-se que a aplicação diária de água ozonizada pode acelerar a velocidade de cicatrização da mucosa oral. This effect can be Resultado que pode ser evidenciado seen in the first two postoperative d nos primeiros dois dias pós-operatórios<sup>14</sup>. The comparison with wounds without Matsumoto et al.<sup>15</sup>, demonstraram a eficácia do óleo ozonizado aplicado em pacientes com fístulas e feridas recorrentes, apresentando cura ou remissão dos sinais e sintomas da infecção, havendo eliminação de pus, reepitelização e fechamento das feridas.

A disfunção da articulação temporomandibular (DTM) pode ser resultado da hiperfunção muscular ou parafunção e/ou alterações degenerativas primárias ou secundárias

subjacentes dentro da articulação. É importante ressaltar que não existe um fator causal simples que leva a DTM.

Bonetti et al. (2004), citado por Daif<sup>4</sup> trataram portadores de DTM com infiltração intra-articular injetando uma mistura de ozônio a 25% g/ml. Estes possuíam anomalia de posição do disco articular e de compressão disco-côndilo, com osteoartrose e/ou osteoartrite ou osteonecrose avascular. Os resultados mostraram a resolução da sintomatologia dolorosa em 84% dos casos, confirmando o potencial do ozônio para o tratamento das DTM, em alternativa ao tratamento farmacológico<sup>4</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos estudos foram publicados avaliando a eficácia e a aplicabilidade do ozônio em cirurgia oral explorando as propriedades biológicas do ozônio. Muitas de suas propriedades e mecanismos de ação já são conhecidos, como seu alto poder de oxigenação tecidual. Resultados promissores foram encontrados mostrando sua viabilidade na especialidade com coadjuvante em terapias já estabelecidas, e a partir deles algumas indicações para seu uso são sugeridas.

No entanto, muitos de seus efeitos ainda não foram bem esclarecidos. As doses e concentrações para seu uso não são padronizadas. Estudos para o estabelecimento de doses e períodos de administração ainda são necessários para que terapias cada vez mais atraumáticas e biologicamente eficazes sejam encontradas para a prática odontológica.

## ABSTRACT

*The objective of the literature review showing their main biological properties involved in the tissue repair process and its therapeutic potential in the prevention, control and treatment of infection in oral surgeries. To carry out this study, a search of the PubMed database. 13 articles that met the inclusion criteria were found. Antimicrobial properties, antiálgicas, anti-inflammatory, immunostimulants, oxygenation and neoangiogenesis were attributed to ozone in several studies. And indications such as the treatment of alveolitis, osteomyelitis, osteonecrosis, wound healing in skin and mucosa and antisepsis been suggested. However, many of its effects have not been well understood. The doses and concentrations for their use are not standardized. Studies to establish doses and periods of administration are still needed for increasingly traumatic and biologically effective therapies are found to practice dentistry.*

**UNITERMS:** ozone, dentistry and oral surgery.

## REFERÊNCIAS

- 1 - Azarpazhooh, H, Limeback The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. J Dent. 2008; 36(2):104-16.
- 2 - Bocci VA. Why orthodox medicine has not yet taken advantage of ozone therapy. Arch Med Res. 2008; 39 (2): 259-60.
- 3 - Cardoso MG, Oliveira LD, Koga-Ito CY, Jorge AO. Effectiveness of ozonated water on Candida albicans, Enterococcus faecalis, and endotoxins in root canals. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 105(3): 85-91.
- 4 - Daif ET. Role of intra-articular ozone gas injection in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012; 113(6): e10-e14.
- 5 - Filipovic-Zore I, Divic Z, Duski R, Gnjatovic N, Galic N, Prebeg D. Impact of ozone on healing after alveolectomy of impacted lower third molars. Saudi Med J. 2011; 32(6):642-4.
- 6 - Gallego GJ, Muñoz S, Gaviria JD, Serna IC. Uso del ozono en diferentes campos de la odontología. Rev CES Odontol. 2007; 20(2):65-8.
- 7 - Kim HS. Therapeutic effects of topical application of ozone on acute cutaneous wound healing. J Korean Med Sci. 2009; 24(3): 368-74.
- 8 - Nogales CG, Ferrari PH, Kantorovich EO, Lage-Marques JL. Ozone therapy in medicine and dentistry. J Contemp Dent Pract. 2008; 9(4):75-84.
- 9 - Oguz E, Ekinci S, Eroglu M, Bilgic S, Koca K, Durusu M, et al. Evaluation and comparison of the effects of hyperbaric oxygen and ozonized oxygen as adjuvant treatments in an experimental osteomyelitis model. J Surg Res. 2011; 171(1):e61-8.
- 10 - Ripamonti CI, Maniezzo M, Pessi MA, Boldini S,
- 11 - Seidler V, Linetskiy I, et al. Ozônio e seu uso em Medicina Geral e Odontologia Ozônio e seu uso Ozone and its usage em Medicina Geral e Odontologia in general medicine and dentistry: Um artigo de revisão a review article. Prague Med Rep. 2008; 109(1):5-13.
- 12 - Ripamonti CI, Maniezzo M, Pessi MA, Boldini S. Treatment of osteonecrosis of the jaw (ONJ) by medical ozone gas insufflation: a case report. Tumori. 2012; 98(3):e72-e75.
- 13 - Vescovi P, Nammour S. Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw (bronj) therapy. a critical review. Minerva Stomatol. 2010; 59(4):181-213.
- 14 - Seidler V, Linetskiy I, Hubáľková H, Stanková H, Smucler R, Mazánek J. Ozone and its usage in general medicine and dentistry. A review article. Prague Med Rep. 2008; 109(1):5-13.
- 15 - Matsumoto A, Sakurai S, Shinriki N, Suzuki S, Miura T. Therapeutic effects of ozonized olive oil in the treatment of intractable fistula and wound after surgical operation. In Proceedings of the 15th Ozone World Congress, London, UK, 11th-15th September 2001, Medical Therapy Conference (IOA 2001, Ed.), Speedprint MacMedia Ltd, Ealing, London, UK, p.77-84. 2001

## ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

SABRINA FERREIRA

Telefone: +55 18 3636-3270 / 3636-3237  
Rua José Bonifácio, 1193 Vila Mendonça  
Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada  
CEP: 16015-050 - Araçatuba, SP, Brasil  
e-mail: [sabrife@bol.com.br](mailto:sabrife@bol.com.br)