

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Andrea Flores Dourado Chedid

OZONIOTERAPIA EM CIRURGIA BUCAL
OZONE THERAPY IN ORAL SURGERY

São Paulo

2020

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

OZONIOTERAPIA EM CIRURGIA BUCAL

Artigo apresentado ao curso de Especialização Lato Sensu da faculdade Sete Lagoas – FACSETE com requisito parcial para obtenção do título de especialista em Harmonização Oro Facial.

Área de concentração :
Harmonização Oro Facial

Orientador : Renato Martins Vaz
de Almeida
Co-orientador : Dr. Felipe Born
Volkart

São Paulo

2020

Resumo:

O Ozônio (O₃) é um composto alotrópico do oxigênio, o qual apresenta propriedades biológicas que possibilitam seu uso em tratamentos clínicos.

O objetivo do estudo é revisar suas principais propriedades biológicas envolvidas no processo de reparação tecidual e seu potencial terapêutico na prevenção, controle e tratamento de infecções em cirurgias orais.

O Ozônio quando administrado em baixas concentrações por via sistêmica, induz a proliferação tecidual e neovascularização, sendo portanto um indutor de cicatrização. Essa característica é importante para o uso cirúrgico, pois permite tanto a eliminação de bactérias como o reparo de estruturas anatômicas.

Com propriedades antimicrobianas, antiálgicas, antiinflamatórias e imuno-estimulantes entre outras, o ozônio tem indicação para o tratamento de alveolite, osteomielite, DTM, pacientes com fistulas e feridas recorrentes.

Apesar de a literatura demonstrar resultados positivos com a utilização do ozônio em cirurgias bucais e na prática odontológica, estudos mais aprofundados com metodologias padronizadas ainda precisam ser feitos para que se chegue a conclusões mais definitivas sobre a aplicabilidade.

Palavra chave: ozônio, odontologia, cirurgia oral.

Abstract:

Ozone (O₃) is an allotropic compound which has biological properties that allow its use in clinical treatments.

The objective of this study is to revise its main biological properties involved in the process of tissue repairment and its therapeutic potential in the prevention, control and treatment of infections in oral surgery.

When ozone is administered in low concentrations by systemic pathway, it induces tissue proliferation and neovascularization, therefore being an inductor of cicatrization. This characteristic is important for surgical use, because it allows elimination of bacteria, as well as the repair of anatomical structures. With antimicrobial, anti-pain, anti-inflammatory and imuno-stimulant properties, among others, ozone is indicable for the treatment of alvolitis, osteomyelitis, TMD (Temporomandibular disorder), patients with fistulas and recurring wounds.

Even though the literature demonstrates positive results in the usage of ozone in buccal surgery and in the dental practice, more in depth studies with padronized methodologies still need to be done so that more definite conclusions about the usage are reached.

Key words: Ozone, oral surgery, dentistry.

1. Introdução:

O Ozônio (O₃) também conhecido como oxigênio triatômico é uma molécula com alto poder oxidativo.

Por sua capacidade de eliminar microrganismos, começou a ser utilizado por volta de 1873 para desinfecção no tratamento de água e resíduos em redes de esgoto^{2,9}.

Os primeiros relatos do uso clínico do ozônio para fins terapêuticos datam da I Guerra Mundial, onde úlceras gangrenosas foram tratadas através da insulflagem direta do gás sobre os tecidos^{13,16}. Sunnen, Jorge RA.

Em 1950, o ozônio passou a ser utilizado na odontologia pelo Dr Edward A Fisch, dentista alemão, na forma de água ozonizada como antisséptico em cirurgias bucais com o objetivo de aumentar o aporte de O₂ e no tratamento de alvéolos e de canais^{1,8}. Azarpazhech, Nogales.

O uso indiscriminado do ozônio seja pela infusão venosa em altas doses ou pela sua utilização por práticos, causou grande número de mortes por embolia resultando na proibição em diversos estados americanos.

É importante lembrarmos que na época, por não existirem materiais adequados para a aplicação do gás, e devido a descoberta e difusão de antibióticos, o ozônio caiu em desuso durante muito tempo^{10,13}. Bocci, Sunner

A grande retomada do uso do ozônio ocorreu após a descoberta de materiais plásticos altamente resistentes como o teflon e o silicone, sendo capazes de se adequar as superfícies corpóreas sem aderir a pele, condição primordial para tratamento de queimaduras, permitindo a distribuição uniforme do gás sobre a superfície². Sunner

Diversas são as propriedades do ozônio descritas na literatura, bem como suas indicações terapêuticas na odontologia, no entanto seu potencial antimicrobiano é o mais evidente.

O ozônio na fase gasosa ou aquosa demonstrou ser um agente antioxidante poderoso e confiável contra bactérias gram +, gram -, fungos, protozoários e vírus (Molicca, El.Hadary et al 2011, Patel et al 2013)

O potencial oxidativo do ozônio induz a destruição das paredes celulares e membranas citoplasmáticas de bactérias e fungos. Durante esse processo o ozônio ataca glicoproteínas, glicolipídeos e outros aminoácidos inibindo e bloqueando o sistema de controle enzimático da célula (Daif et al 2013, Patel et al 2013/ Sivalingam et al 2015)

Isso resulta em aumento da permeabilidade da membrana, o elemento chave da viabilidade celular, levando a cessação funcional imediata, permitindo assim que as moléculas de ozônio entrem na célula causando a morte dos microrganismos (Ozgul et al 2013, Daif et al 2013)

O presente artigo tem por objetivo revisar as aplicações da ozonioterapia em cirurgia bucal². Filipovic

2. Revisão de literatura:

2.1 Propriedades biológicas do ozônio:

Propriedades biológicas foram atribuídas ao ozônio com base em diversos estudos que alicerçam seu uso terapêutico.

Sua capacidade de modular o estresse oxidativo biológico justifica grande parte do uso do ozônio^{2,11,12}.

Seu poder antimicrobiano encabeça a lista de propriedades do mesmo, atuando contra bactérias gram +gram- , fungos , vermes e vírus bloqueando receptores virais, matando células infectadas por esses micro-organismos e por ultimo sua capacidade de eliminar protozoários demonstra seu efeito tanto desinfetante como esterilizante^{1,3,12}.

Nenhum outro agente tem sido capaz de combater tantos patógenos como o ozônio¹.

Comparando o efeito de diferentes gases (gás carbônico e Hélio a concentração de 99,99% e ozônio a concentração de 0,4%) sobre o crescimento de diversas cepas bacterianas tais como Escherichia coli, Staphylococcus aureus e pseudomonas aeruginosa) num estudo in vitro(Pereira et al),concluíram que o ozônio proveu a esterelização de 100% dos espécimes .

Propriedades antiálgicas e antiinflamatórias em aplicações locais. Atua neutralizando mediadores neuroquímico de sensação dolorosa, facilitando a metabolização e eliminação de mediadores inflamatórios como a histamina, quinina e bradiginina. Por isso é utilizado como coadjuvante no tratamento de algumas dores crônicas .

Redução da hipersensibilidade ,edema e dor por conseguir inibir a ciclooxigenase II ^{7,14}.

O ozônio se mostra imuno-estimulante em baixas doses (estimula as defesas imunológicas, celulares e humorais em pacientes imuno-deprimidos) e imuno-inibidor em níveis mais elevados (modular as respostas imunológicas exacerbadas que produzem as enfermidades autoimunes^{1,9,14}).

Acredita-se que o ozônio seja capaz de melhorar o metabolismo do oxigênio, estimulando as enzimas que participam da sua metabolização .Com isso, a saturação do 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 as melhoras das propriedades sorológicas do sangue¹⁴.

Angeogenise (processo de formação de novos vasos sanguíneos formados a partir dos pré-existentes) aumentando a nutrição dos tecidos, aumenta o aporte de células (macrófagos e fibroblastos no local da ferida), ganhos esses que foram comprovados à partir de estudos que avaliaram a ação do óleo ozonizado (bioperoxoil) em feridas cirurgicamente preparadas em pele de ratos⁶.

#Inibição da agregação plaquetária, não interferindo no fenômeno da hemostasia (não foi relatado pelos autores)

O ozônio tem sido usado no controle de hemorragias⁶.

2.2 Evidencias da ozonioterapia em cirurgias orais

Em cirurgias bucais, o ozônio foi utilizado como antisséptico através de irrigação da ferida cirúrgica com água ozonizada e na hemostasia transoperatória, contribuindo com o processo de reparo através do estímulo a vascularização e maior oxigenação local.

Existem também algumas evidências da efetividade do ozônio aquoso aplicado para a descontaminação de superfícies de implantes dentários¹.

A influência da água ozonizada sobre o processo de cicatrização do epitélio na cavidade oral foi observado por Fillippi²², verificou-se que a aplicação diária da água ozonizada pode acelerar a velocidade de cicatrização da mucosa oral. Esse efeito pode ser evidenciado nos primeiros dois dias pós-operatórios¹⁴.

A água ozonizada foi utilizada em cirurgia de exodontia como meio auxiliar de irrigação da ferida cirúrgica, reduzindo assim a ocorrência de complicações infecciosas pos operatória e auxiliando no processo de cicatrização, sendo também indicada na profilaxia contra infecções após osteomielite⁹.

Estudos avaliaram a eficiência da ozonioterapia como coadjuvante em tratamentos de osteomielite crônica. Os pacientes envolvidos foram tratados por métodos tradicionais por seis meses sem resultados eficazes, então a ozonioterapia foi introduzida de forma local e sistêmica acrescentada ao tratamento com resultados encorajadores interrompendo a supuração e melhora do estado geral⁹. Oguz et al⁹ mostrou menores contagens de bactérias quando o ozônio foi utilizado em conjunto com a terapia de oxigênio hiperbárico e vancomicina

A terapia com óleo ozonizado também foi administrada no tratamento da alveolite, nesse estudo os autores compararam os resultados do óleo ozonizado (oleozon) com o tratamento usando 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 duas a três consultas para sua cura, no grupo de pacientes tratados com Oleozon⁸.

Uma comparação feita por Matsumoto et al¹⁵ em casos com ou sem a aplicação local do óleo ozonizado em pacientes com fistulas e feridas recorrentes, apresentou cura ou remissão dos sinais e sintomas da infecção, havendo eliminação de pus, reepitelização e fechamento das feridas

Avaliada a cicatrização de feridas cutâneas 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 lesão⁷.

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 Daif⁴ trataram portadores de DTM com infiltração intra-articular injetando uma mistura de ozônio a 25mcg/mg. Esses possuíam anomalia de posição do disco articular e de compressão disco-côndilo, com osteoartrose 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 farmacológico⁴.

2.3 Formas de administração :

Podemos encontrar diversas formas de aplicação do ozônio, sendo algumas restritas à prática médica¹.

As vias que interessam a odontologia são:

Aplicação do gás diretamente nos tecidos ;

Água ozonizada;

Óleo ozonizado.

A aplicação do ozônio sob a forma de gás é a via mais antiga a ser empregada, sendo também a mais irritante e perigosa, pois uma vez inalado, o ozônio grave dano pulmonar⁵, sendo explosivo quando produzido em altas concentrações. Esses problemas podem ser controlados através de geradores seguros e eficientes¹.

Diversos dispositivos geradores de ozônio tem surgido, desenvolvidos essencialmente para eliminação bacteriana em lesões na odontologia^{19,20,21,22}. Para evitar o escape de gás utiliza-se dispositivos de silicone em forma de taças, isolando a área a ser tratada, impedindo qualquer inalação acidental por parte do operador como do paciente²¹.

O ozônio é aproximadamente 10 vezes mais solúvel em água quando comparado ao oxigênio²³. Dissolvido em água destilada possui meia vida de 9 à 10 horas (ph 7 à 20°C). Sendo à 0°C este valor duplicado, a água ozonizada assume grande importância já que é de fácil manipulação quando comparada ao gás²², permitindo armazenamento para posterior utilização. A água ozonizada permite absorção total do gás produzido, reduzindo assim os riscos à saúde, sendo eficientemente empregada na irrigação cirúrgica em exodontias^{22,24}, irrigação de canais dentários²³ e em bolsas periodontais²⁵.

Além da forma gasosa e líquida o ozônio também pode se apresentar sob a forma de óleo^{26,27}, exercendo vantagem sobre as formas já listadas, uma vez que o veículo se mantém em contato com as superfícies por mais tempo, exercendo suas funções por um período superior¹⁰. Enquanto à meia vida do ozônio sob a forma gasosa é efêmera, sob a forma de óleo o mesmo permite estocagem por vários meses, dispensando com isso a necessidade de gerador^{10,16}. Essas vantagens oferecidas, fazem com que aja diminuição dos custos, servindo como estratégia interessante do ponto de vista biológico e econômico.

O óleo ozonizado tem sido utilizado com sucesso em Cuba, nos tratamentos de estomatites protéticas²⁶ e alveolites²⁸.

3. Discussão:

De acordo com Bossi, Oguz⁹ (2011) o ozônio tem capacidade de eliminar microorganismos por seu alto poder oxidativo.

Segundo Sunnen¹³ (1988) o uso de materiais plásticos resistentes como o teflon e o silicone, permitem a melhor distribuição do gás sobre a superfície da pele.

Sunnen et al¹³ (1988) afirmam que o ozônio tem a capacidade de modular o estresse oxidativo biológico do metabolismo.

Azarpazhoch et al¹(2008) concluem que o ozônio tem poder antimicrobiano, ação desinfetante e esterilizante.

Azarpazhoch et al¹ (2008) afirmam que nenhum outro agente tem sido capaz de combater tantos patógenos como o ozônio.

Kim et al⁷ (2009) afirmam que o ozônio apresenta propriedades antialérgicas e antiinflamatórias em aplicações locais. Por inibir cicloxigenase II, reduzem a hipersensibilidade, edemas e dores.

Azarpazhoch et al¹ (2008) afirmam que o ozônio se mostra imuno-estimulante em baixas doses e imuno-inibidor em níveis mais altos.

Azarpazhoch, Nogalles⁸ (2008) concordam que o O₃ aumenta o aporte de O₂ nas células.

Gallego⁶ (2007) afirma que o uso do óleo ozonizado em feridas cirúrgicas promove a angeogênese.

Azarpazhoch¹ (2008) concluiu a efetividade do ozônio aquoso aplicado na descontaminação de superfícies de implantes dentários.

Seidler¹¹ (2008) evidenciou que aplicação diária da água ozonizada pode acelerar a velocidade de cicatrização da mucosa oral.

Oguz⁹ (2011) evidenciou que a água ozonizada, utilizada em cirurgias de exodontia, como meio auxiliar de irrigação da ferida cirúrgica, reduz a ocorrência de complicações infecciosas pós operatórias.

Segundo Oguz⁹ (2011) o O₃ funciona como coadjuvante em tratamentos de osteomielite crônica quando usado em conjunto com a terapia de oxigênio hiperbárico e vancomicina.

Nogalles⁸ (2008) concluiu que a terapia com óleo ozonizado funciona em tratamento de alveolite.

Segundo Kim, Matsumoto¹⁵ (2001) o óleo ozonizado aplicado de forma tópica em feridas recorrentes e pacientes com fistulas pode acelerar a cicatrização de feridas cutâneas, promovendo a síntese de colágeno e a proliferação de fibroblastos no local das lesões.

Bonetti, Daif⁴ (2012) concordam com o potencial do ozônio para tratamento das DTM, em alternativa ao tratamento farmacológico.

4. Conclusões:

Vários estudos foram publicados avaliando a eficácia e a aplicabilidade do ozônio em cirurgia oral, explorando as propriedades biológicas do mesmo e seu mecanismo de ação já conhecidos, como seu alto poder de oxidação tecidual .

Resultados promissores foram encontrados mostrando sua viabilidade na especialidade .Algumas indicações para seu uso são sugeridas, muito embora muitos dos seus efeitos ainda não foram bem esclarecidos.

As doses e concentrações para seu uso não são padronizadas ,por isso estudos ainda são feitos para a melhor viabilização do uso da ozonioterapia de maneira eficaz na pratica odontológica.

Referências :

- 1- Azarpazhoch,H.Limeback The application of ozone in dentistry.asystematic review of literature.J Dent.2008;36(2):104-16.
- 2- Bocci Va.Why orthodoxmedicine has not yettaken 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, DuskiR, 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 em diferentes campos de la odontologia. Ver 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 Comtemp 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 hypebaric oxygen and ozonized oxygen as adjuvant treatments in an experimental osteomyelitis model.J Surg Res.2011;171(1):e61-8
- 10- Bocci V. Ozone: a New Medical Drug. Dordrecht: Ed. Springer; 2005
- 11- Seidler V, Linetskiy I, et al. Ozonio e seu uso em Medicina Geral e Odontologia Ozone and its usagem Medicina Geral e Odontologia in general medicine and dentistry: Um artigo de revisão a review article. Pague Med Rep. 2008;109(1):5-13.
- 12- Repamonti 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- Sunnen GV. Ozone in medicine: overview and future directions. Journal of Advancement in Medicine 1988; 1(3):159-74

- 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
- 16- Jorge RA, Rodriguez YL, Rodriguez AC, Ruiz A. Producción científica sobre aplicaciones terapêuticas del ozono em web Science. ACIMED [online] 2006; 14(1).
- 17- Shargawi JM, Theaker ED, Drucker DB, Macfarlane T, Duxbury AJ. Sensivity of *Candida albicans* to negative air streams. Journal of Applied Microbiology 1999;87:889-97.
- 18- Pereira MMS, Navarini A, Mimica LMJ, Pacheco Jr AM, Silva RA. Efeito de diferentes gases sobre o crescimento bacteriano: Estudo in vitro. Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões 2005;32(1):12-4
- 19- Baysan A, Lynch E. Effect of ozone on the oral microbiota and clinical severity of primary root caries. American Journal of Dentistry 2004; 17(1):56-60.
- 20- Baysan A, Whyley RA, Lynch E. Antimicrobial effect of a novel ozone-generating device on micro-organisms associated with primary root carious lesions in vitro. Caries Research 2000; 34:493-501.
- 21- Baysan A, Lynch E. Use of ozone in dentistry and medicine. Primary Dental Care 2006;13:37-41.
- 22- Stubinger S, Sader R, Filippi A. The use of ozone in dentistry and maxillofacial surgery: a review. Quintessence international 2006; 37 (5):353-9.
- 23- Estrela C, Estrela CRA, Decurio DA, Hollanda ACB, Silva JÁ. Antimicrobial efficacy of ozonated water, gaseus ozone, sodium hypochorite and chlorhexidine in infected human root canals. International Endodontic Journal 2007;40:85-93.
- 24- Agrillo A, Priori P, Iannetti G. Ozone therapy in extractive surgery on patients treated with bisphosphonates. The Journal of Craniofacial Surgery 2007;18(5):1068-70.
- 25- Brauner AW. Periodontology: New Methods. Ozone Science and Engineering 1992:14:165-76.