

OZONIOTERAPIA E ODONTOLOGIA: NOVAS PERSPECTIVAS

Liliane Emilia Alexandre de Oliveira;

Hylanna Maciel Almeida de Queiroz;

Estefaní Araújo Feitosa;

Rômulo Bomfim Chagas;

Jandenilson Alves Brígido;

Aline Dantas Diógenes Saldanha

(FAMETRO – Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza).

Inserir e-mail para contato (EX: lilianemiliaa@gmail.com)

Processo de Cuidar

Evento: VI Encontro de Monitoria e Iniciação Científica

RESUMO

O ozônio tem um alto potencial de oxidação e demonstrou ser um agente antimicrobiano poderoso e confiável contra bactérias, fungos, protozoários e vírus. Além disso, tem a capacidade de estimular a circulação sanguínea e a resposta imune. Tais características justificam o interesse atual em sua aplicação na odontologia. Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a aplicabilidade do ozônio dentro do universo da Odontologia. A busca dos artigos foi realizada a partir do portal eletrônico PubMed e das bases de dados SCOPUS e Web of Science. Foram incluídos estudos experimentais que relataram a eficácia da aplicação do ozônio nas diversas áreas da Odontologia, publicados em inglês, nos últimos 10 anos, e excluídos relatos de casos clínicos, séries de casos, teses e dissertações. Inicialmente foram encontrados 213 artigos, após a remoção das duplicatas, leitura dos títulos e resumos e análise completa dos textos, dez artigos foram incluídos nesta revisão. A análise dos estudos mostrou boas evidências da biocompatibilidade do ozônio com células epiteliais orais humanas, fibroblastos gengivais e células periodontais, além de algumas evidências da sua eficácia na remoção dos microrganismos da cavidade oral e de próteses, e da sua utilização benéfica na odontologia restauradora, implantodontia, cirurgia oral e endodontia. Diante disso, embora estudos laboratoriais sugiram um potencial promissor do ozônio na odontologia, ensaios clínicos randomizados com métodos extremamente padronizados, são fundamentais para avaliar o possível uso do ozônio como uma modalidade de tratamento em odontologia.

Palavras-chave: Ozone Therapy. Dentistry. Application.

INTRODUÇÃO

O ozônio (também conhecido como oxigênio triatômico e trioxigênio) é um composto natural que consiste em três átomos de oxigênio. Foi descoberto em 1840, pelo químico alemão Christian Frederick Schonbein na Universidade de Basil na Suíça, o ozônio foi usado pela primeira vez em medicina em 1870 por Landler (MAKEEVA et al., 2017). Entretanto, foi somente em 1932 que o ozônio foi seriamente estudado pela comunidade científica, quando a água ozonizada foi usada como desinfetante pelo Dr. E. A. Fisch, um dentista suíço, teve a primeira ideia de usar o ozônio como gás ou água ozonizada em sua prática. Por uma reviravolta do destino, um cirurgião, Dr. E Payr (1871-1946) teve que ser tratado de uma pulpíte irreversível e permaneceu espantado com o resultado alcançado com o tratamento local com ozônio. Ele entusiasticamente estendeu sua aplicação para cirurgia geral (UNAL e OZTAS et al., 2015).

Este gás é encontrado na natureza, na concentração de 1–10 ppm, sendo continuamente criado e destruído em O_2 (AL-OMIRI et al., 2016). Ambas as reações químicas são catalisadas pela luz ultravioleta de frequência muito alta da luz solar. Consequentemente, as radiações ultravioletas B e C na estratosfera que chegam à atmosfera externa do sol são absorvidas pelo ozônio. Portanto, o ozônio na estratosfera tem um papel crítico tanto na estrutura térmica da estratosfera quanto na estrutura ecológica da vida na superfície da Terra (NOITES et al., 2014; UNAL e OZTAS et al., 2015). Por outro lado, o ozônio na troposfera é considerado tóxico para o trato pulmonar. Na troposfera, o ozônio é produzido em uma série complicada de reações químicas envolvendo os componentes de exaustão de automóvel (NO_2), luz solar (especialmente nos meses quentes de verão) e oxigênio (NOITES et al., 2014; SIVALINGAM et al., 2015).

O ozônio, na fase gasosa ou aquosa, demonstrou ser um agente antimicrobiano poderoso e confiável contra bactérias, fungos, protozoários e vírus (EL HADARY et al., 2011; PATEL et al., 2013). É geralmente aceito que 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, glicolípídios e outros aminoácidos, e inibe e bloqueia 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 à cessação funcional imediata. Então, as moléculas de ozônio podem entrar prontamente na célula e causar a morte do microrganismo (OZGÜL et al., 2013; DAIF et al., 2013). Além disso, o ozônio pode atacar muitas biomoléculas, como a cisteína, a metionina e os resíduos de histidina das proteínas (DUKÍĆ et al., 2013).

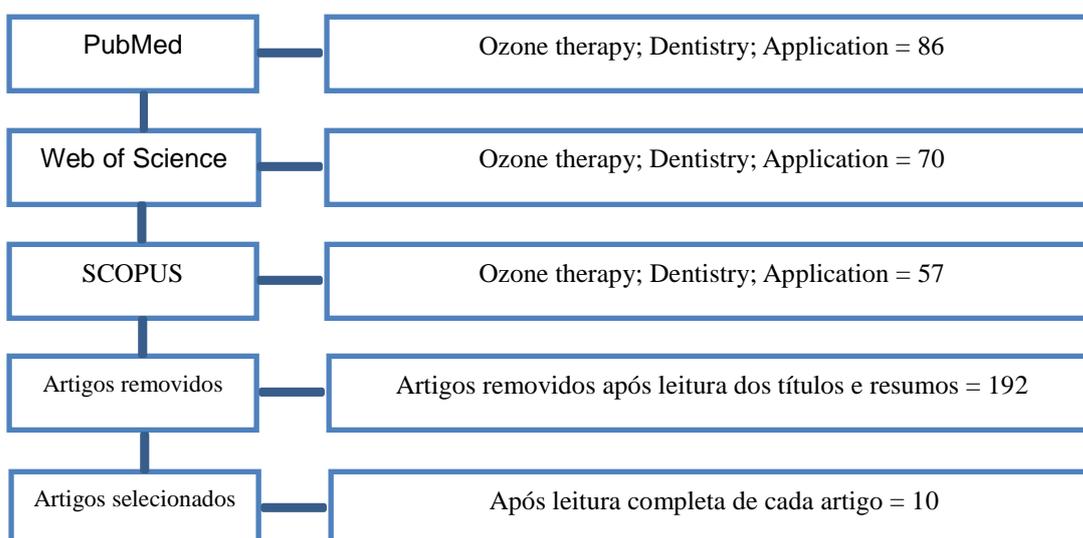
Ao oxidar as biomoléculas presentes nos dentes, o ozônio tem um efeito contra as bactérias cariogênicas, resultando na eliminação de bactérias acidogênicas. O ácido natural mais forte, produzido por bactérias acidogênicas durante a cariogênese, é o ácido pirúvico. O ozônio pode descarboxilar este ácido em ácido acético (MAKEEVA et al., 2017). Foi demonstrado que a remineralização de lesões incipientes de cárie pode ser encorajada quando a produção de ácido acético, ou outros ácidos elevados de pKa encontrados na placa, tamponam o fluido da placa (UNAL et al., 2015).

Na odontologia, a maioria dos artigos publicados baseia-se nos efeitos antimicrobianos do e no tratamento da cárie, porém, recentemente tem sido sugerido o ozônio em outros campos da odontologia, como a periodontia, implantodontia, cirurgia bucomaxilofacial e endodontia. Então uma revisão de literatura que compacte as últimas investigações é de extrema importância para o planejamento de novos protocolos clínicos. Devido a isso, esse artigo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre a eficácia da Ozonioterapia nas diversas áreas da Odontologia.

METODOLOGIA

A busca dos artigos foi realizada em 1 portal eletrônico (PubMed) e em 2 bases de dados (Web of Science e SCOPUS), por meio das palavras-chave: “Ozone therapy”, “Dentistry” e “Application”, a última atualização foi realizada em 13 de julho de 2018. A triagem inicial dos artigos foi feita através da leitura dos títulos e resumos para a exclusão de artigos não relevantes. A triagem secundária foi realizada por meio da leitura na íntegra dos textos, selecionando um total de 15 artigos. A descrição mais detalhada da busca é apresentada na Figura 1.

Figura 01 – descrição da seleção dos artigos incluídos na revisão.



Fonte: autora, 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um total de 213 artigos foi identificado após a busca eletrônica. No entanto, após os critérios de elegibilidade e o descarte das duplicatas, apenas dez deles foram incluídos. A ozonioterapia tem sido explorada na Odontologia e Medicina, como um meio auxiliar terapêutico no tratamento de diversas doenças crônicas e agudas (Tabela 1). Devido às suas propriedades e efeitos, o ozônio é utilizado em baixas concentrações na Odontologia e pode ser considerado um dos tratamentos mais seguros para os dentistas e médicos no mundo, ao ser utilizado corretamente.

Tabela 1 – aplicações da Ozonioterapia na Odontologia.

Estudo	Ozonioterapia em Odontologia	Especialidade
Makeeva et al. (2017)	Tratamento não invasivo da cárie dentária inicial	Dentística
Huth et al.	Ozônio aquoso em alta concentração em antissépticos para auxílio no tratamento de Periodontite	Periodontia
Unal e Oztas et al.	Ozônio junto com selantes de fossas e fissuras melhora a remineralização de cáries incipientes	Dentística
Sivalingam et al.	Melhor conforto pós-operatório após cirurgia de terceiro molar	Cirurgia Bucomaxilofacial
Al-Omiri et al.	Clareamento dentário estético aprimorado quando ozônio combinado com peróxido de hidrogênio	Dentística
Kazancioglu e Erisen et al.	Tratamento de Líquen Plano oral com Ozônio e corticoide	Patologia Oral e Radiologia
Noites et al.	Ação antimicrobiana sinérgica da Clorexidina e Ozônio em tratamento endodôntico	Endodontia
Kovach et al.	Correção da alteração dos tecidos em Estomatites aftosas recorrentes	Patologia e Microbiologia Oral
Patel et al.	Azeite ozonizado como adjuvante ao fosfossilicato de sódio e cálcio para o tratamento de hipersensibilidade dentinária	Dentística
El Hadary et al.	Ozonioterapia utilizada para aumentar a regeneração óssea em implantes dentários	Implantodontia

Fonte: autora, 2018

Um estudo conduzido por Makeeva et al. (2017) provou que o número de bactérias em lesões radiculares cariosas é reduzido consideravelmente pela ozonioterapia, e que as lesões mudam clinicamente para estágios em que a progressão da cárie pode ser considerada como cessada. Além disso, um estudo realizado em água ozonizada e ozônio gasoso para demonstrar a atividade antimicrobiana do ozônio mostrou que o ozônio tem forte atividade antimicrobiana contra infecções por *Streptococcus mutans* on *Enterococcus faecalis in vitro* em dentina bovina, bem como em condições *ex vivo* e podem ser usados como adjuvante na terapia de cárie, porém, é adequado apenas para superfícies de fácil acesso (DUKIÉ et al., 2013).

Em um estudo sobre permeabilidade de microrganismos orais e placas dentárias, tanto gram + como gram -, como *Porphyromonas endodontalis* e *Porphyromonas gingivalis*, foram mais sensíveis à água ozonizada do que *Streptococcus orais Gram +* e *Candida albicans* em cultura pura. A água ozonizada provou ter atividade bactericida contra bactérias do biofilme dentário. Sendo assim, o óleo ozonizado é utilizado como alternativa terapêutica segura em pacientes com gengivite aguda ulcerativa necrosante. As propriedades curativas e bactericidas tornam-no útil como irrigante subgengival. A propriedade antimicrobiana do ozônio não só é eficaz na redução do número de bactérias cariogênicas, mas também reduz significativamente os microrganismos presentes no canal radicular (NAGAYOSHI et al., 2019).

A administração intra-articular de água ozonizada foi considerada uma terapia alternativa bem-sucedida para o manejo de diferentes doenças articulares. Um estudo de controle randomizado foi realizado por Daif et al. (2012), envolvendo 60 indivíduos com desarranjo interno bilateral da ATM e deslocamento de disco com redução. 87% dos pacientes que receberam injeção de gás ozônio no espaço da articulação foram totalmente recuperados ou melhorados. No entanto, mais estudos clínicos e experimentais são necessários para fornecer evidências diretas de seu mecanismo de ação e substanciar os resultados.

Ozgul et al. (2013) realizou um estudo para avaliar a hipersensibilidade nos dentes afetados pela hipomineralização e o efeito dos agentes dessensibilizantes aplicados com ou sem ozônio em incisivos afetados pela hipomineralização e demonstrou que a pasta dessensibilizante reduziu efetivamente a hipersensibilidade desses dentes, e verificou-se que os efeitos dos agentes dessensibilizantes contendo ozônio foram prolongados.

Foi relatado que o ozônio acelera a cura das condições dos tecidos moles, ou seja, úlceras aftosas, herpes labial, e outras infecções gengivais, porque o ozônio estimula a taxa de cura fisiológica, bem como controla as infecções oportunistas (SMITH et al., 2017). A aplicação de água ozonizada e óleo ozonizado diariamente acelera a taxa de cicatrização,

assim eficaz no tratamento da alveolite. Também reduz o tempo de cicatrização pós-extração formando uma pseudo-membrana sobre o alvéolo e protegendo-a de quaisquer insultos físicos e mecânicos (SIVALINGAM et al., 2015).

Efeitos colaterais conhecidos são: Irritação respiratória superior; Rinite; Tosse; Dor de cabeça; Náusea ocasional, vômito; Falta de ar; Inchaço dos vasos sanguíneos; Circulação deficiente; Problemas cardíacos (OZGÜL et al., 2013). No caso de intoxicação por ozônio, o paciente deve ser colocado em posição supina, inalar oxigênio úmido e tomar ácido ascórbico, vitamina E e n-acetilcisteína (NAGAYOSHI et al., 2009; OZGÜL et al., 2013). Por causa do poder altamente oxidativo do ozônio, todos os materiais que entram em contato com o gás devem ser resistentes ao ozônio, como vidro, silício e teflon (EL HADARY).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ozonioterapia tem sido mais benéfica do que as modalidades terapêuticas convencionais no tratamento odontológico. Mas, deve-se ter em mente que atualmente o ozônio é um complemento a outras modalidades convencionais e deve ser usado em combinação, até que mais pesquisas mostrem benefícios no seu uso independente. Além disso, ainda há necessidade de ensaios clínicos randomizados duplo-cegos e bem planejados com tamanho amostral adequado e métodos cuidadosamente padronizados para justificar o uso de ozônio como modalidade de tratamento em odontologia.

REFERÊNCIAS

- AL-OMIRI, M. K.; ABUL HASSAN, R. S.; ALZAREA, B. K.; LYNCH, E. Improved tooth bleaching combining ozone and hydrogen peroxide--A blinded study. **J Dent.** v. 46, p. 46:30–35, 2016.
- DAIF, E. T. 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.** v. 113, n. 6, p. e10–e14, 2013.
- DUKIĆ, W.; JURIC, H.; ANDRASEVIĆ, A.T. et al. The efficacy of gaseous ozone on some cariogenic bacteria. **Coll. Antropol.** v. 37, n. 1, p. 109–113, 2013.
- EL HADARY, A. A.; YASSIN, H. H.; MEKHEMER S, T.; HOLMES, J .C.; GROOTVELD, M. Evaluation of the effect of ozonated plant oils on the quality of osseointegration of dental implants under the influence of Cyclosporin A an *in vivo* study. **J. Oral Implantol.** v. 37, n. 2, p. 247–257, 2011.
- HUTH, K. C.; QUIRLING, M.; MAIER, S. et al. Effectiveness of ozone against endodontopathogenic microorganisms in a root canal biofilm model. **Int. Endod. J.** v. 42, n. 1, p. 3–13, 2009.

KAZANCIOGLU, H. O.; ERISEN, M. Comparison of low-level laser therapy versus ozone therapy in the treatment of oral lichen planus. **Ann Dermatol.** v. 27, p. 485–491, 2015.

KOVACH, I.; KRAVCHENKO, L.; KHOTIMSKA, Y.; NAZARYAN, R.; GARGIN, V. Influence of ozone therapy on oral tissue in modeling of chronic recurrent aphthous stomatitis. **Georgian Med News.** v. 12, n. 1, p. 115–119, 2017.

MAKEEVA, I. M.; TURKINA, A. Y.; MARGARYAN, E. G.; PARAMONOV, Y. O.; POLYAKOVA, M. A.; Assessment of antibacterial efficacy of ozone therapy in treatment of caries at the white spot stage. **Stomatologiya (Mosk).** v. 96, p. 7–10, 2017.

NAGAYOSHI, M.; FUKUIZUMI, T.; KITAMURA, C. et al. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. **Oral Microbiol. Immunol.** v. 19, n. 4, p. 240–246, 2009.

NOITES, R.; PINA-VAZ, C.; ROCHA, R.; CARVALHO, M. F.; GONCALVES, A.; PINA-VAZ, I. Synergistic antimicrobial action of chlorhexidine and ozone in endodontic treatment. **Biomed Res Int.** v. 2014, p. 1-11, 2014.

OZGÜL, B.M.; SAAT, S.; SÖNMEZ, H.; OZ, F. T. Clinical evaluation of desensitizing treatment for incisor teeth affected by molar-incisor hypomineralization. **J. Clin. Pediatr. Dent.** v. 38, n. 2, p. 101–105, 2013.

PATEL, P. V.; PATEL, A.; KUMAR, S.; HOLMES, J. C. Evaluation of ozonated olive oil with or without adjunctive application of calcium sodium phosphosilicate on post-surgical root dentin hypersensitivity: a randomized, double-blinded, controlled, clinical trial. **Minerva Stomatol.** v. 62, p. 147–161, 2013.

SIVALINGAM, V. P.; PANNEERSELVAM, E.; RAJA K, V.; GOPI, G. Does topical ozone therapy improve patient comfort after surgical removal of impacted mandibular third molar? A randomized controlled trial. **J Oral Maxillofac Surg.** v. 75, p. 51.e1–51.e9, 2015.

SMITH, N. L.; WILSON, A. L.; GANDHI, J.; VATSIA, S.; KHAN, S. A. Ozone therapy: an overview of pharmacodynamics, current research, and clinical utility. **Med Gas Res.** v. 7, p. 212–219, 2017.

UNAL, M.; OZTAS, N. Remineralization capacity of three fissure sealants with and without gaseous ozone on non-cavitated incipient pit and fissure caries. **J Clin Pediatr Dent.** v. 39, p. 364–370, 2015.