

A APLICABILIDADE DA OZONIOTERAPIA NA ENDODONTIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

THE APPLICABILITY OF OZONE THERAPY IN ENDODONTICS: A LITERATURE REVIEW

Iris De Carvalho Santos¹

Danielle Cardoso Albuquerque Maia Freire²

RESUMO

A terapia com ozônio é fundamentada na suposição de que o mesmo se dissolve rapidamente em água e possibilita uma forma reacionária de oxigênio que pode oxidar as células, tendo assim um efeito antimicrobiano sem provocar resistência às drogas. O ozônio é um composto molecular que possui três átomos de oxigênio (O₃), reativo, incolor e solúvel em água, além disso possui propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e de reparação tecidual. No que se refere a utilização do ozônio na endodontia, ele pode ser aplicado na forma de óleo ozonizado como medicação intracanal, na irrigação dos canais radiculares com a água ozonizada devido a sua alta atividade antibacteriana contra diversos patógenos, e também na reparação óssea periapical. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos da ozonioterapia no auxílio da limpeza dos canais radiculares e também sua contribuição como uma terapia alternativa no processo de desinfecção endodôntica. Para isso foi realizada uma revisão bibliográfica utilizando artigos publicados nas línguas portuguesa e inglesa nos últimos 10 anos nas bases de dados: Pubmed, Scielo, Google acadêmico, Portal de Periódicos da CAPES e LILACS. Após a leitura dos artigos concluímos que o ozônio é um importante coadjuvante no tratamento endodôntico devido a sua biocompatibilidade com os tecidos orais e suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e antimicrobianas.

Palavras-chave: Ozonioterapia. Ozônio. Endodontia. Antimicrobianos.

ABSTRACT

Ozone therapy is based on the assumption that it dissolves quickly in water and provides a reactionary form of oxygen that can oxidize cells, thus having an antimicrobial effect without causing drug resistance. Ozone is a molecular compound that has three oxygen atoms (O₃), reactive, colorless and soluble in water, and also has analgesic, anti-inflammatory and tissue repair properties. Regarding the use of ozone in endodontics, it can be applied in the form of ozonized oil as intracanal medication, in the irrigation of root canals with ozonized water due to its high antibacterial activity against various pathogens, and also in periapical bone repair. The objective of this work was to evaluate the effects of ozone therapy in helping to clean root canals and also its contribution as an alternative therapy in the endodontic disinfection process. To this end, a bibliographical review was carried out using articles published in Portuguese and English in the last 10 years in the databases: PubMed, Scielo, Google Scholar, CAPES Journal Portal and LILACS. After reading the articles, we concluded that ozone is an important adjuvant in endodontic treatment due to its biocompatibility with oral tissues and its analgesic, anti-inflammatory and antimicrobial properties.

Keywords: Ozone therapy. Ozone. Endodontics. Antimicrobials.

^{1*} Discente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia. E-mail: carvalhoiris19@gmail.com

² Docente do curso de Odontologia da Faculdade de Ilhéus, Centro de Ensino Superior, Ilhéus, Bahia. Especialista em endodontia; Mestre em endodontia. E-mail: danitamaia@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo tem como foco principal abordar sobre a aplicabilidade da ozonioterapia na endodontia. Com isso, a ozonioterapia é utilizada desde a I guerra mundial por médicos alemães para tratar feridas e gangrenas de soldados onde se constatou uma boa ação de reparação nos tecidos (Santiago; Gomes; Souza, 2019).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é o irrigante de canal radicular mais utilizado no processo do tratamento endodôntico devido a sua atividade antimicrobiana eficaz que ocasiona uma redução significativa nos níveis de endotoxinas (Zehnder, 2006; Fidalgo et al., 2010; Neelakantan et al., 2019). Porém, são necessárias outras substâncias inovadoras e que apresentem o mesmo efeito de desinfecção no canal radicular, pois o extensivo uso de soluções irrigantes que possuem cloro na sua composição, como o hipoclorito de sódio, pode aumentar o surgimento de bactérias resistentes ao mesmo que caracterizam uma ameaça para a defesa microbiológica (DING et al., 2019).

Sendo assim, o ozônio é um gás natural e um oxidante estável e seletivo (Boche et al., 2016) foi encontrado em 1840 pelo pesquisador Christian Friedrich Schonbein (FRANÇA; FERREIRA, 2019; MORETTE, 2011; OLIVEIRA et al., 2018; MARTINS, 2018; SANTOS, 2018). O ozônio se dilui rapidamente em água e possibilita uma forma reacionária de O₂ que pode oxidar as células, tendo assim um efeito antimicrobiano sem provocar resistência às drogas (NIMER, 2018).

Na odontologia o ozônio é obtido através de geradores e é baseado na aplicação de uma descarga elétrica em um fluxo de ar ou oxigênio, essa descarga elétrica rompe a molécula de O₂ que proporciona a recombinação em O₃. O ozônio deve ser produzido próximo ao local que irá utiliza-lo por ser de difícil armazenamento (DI BERNARDO, 2002). A ozonioterapia é um fenômeno bastante estudado e esse interesse decorre da influência que a mesma pode exercer no tratamento endodôntico possibilitando uma limpeza maior dos canais radiculares devido às suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e de reparação tecidual (Drummond; Silva, 2019).

2 METODOLOGIA

Foi utilizada a base bibliográfica de dados científicos na internet: Google acadêmico, Scielo, Pubmed, Portal de Periódicos da CAPES, LILACS, além de referências bibliográficas

em artigos, teses, monografias e dissertações. Em seguida, foram selecionados artigos publicados nos últimos vinte anos, sem restrição de idioma.

Foram utilizados como critérios de inclusão artigos científicos publicados em revistas e periódicos de 2001 a 2022 e revisões sistemáticas.

No que diz respeito aos critérios de exclusão, foram descartados artigos que não citavam o uso da ozonioterapia na endodontia.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Segundo Estrella et al. (2014) o tratamento endodôntico tem o intuito de impedir ou curar uma doença infecciosa instalada no canal radicular, periápice ou ápice, ajudando na terapia do dente e reestabelecendo sua função na cavidade oral. Porém, é notório que o preparo do canal radicular expande o canal principal proporcionando a remoção mecânica da dentina infectada e juntamente favorece a introdução de irrigantes pelos canais radiculares, acelerando a descontaminação, mas uma parte considerável da superfície do canal radicular se mantém inalterada, apesar dos instrumentos utilizados para o preparo mecânico (Siqueira Jr et al., 2018). Essas superfícies não atingidas podem hospedar os microrganismos dos protocolos de desinfecção do canal radicular, o que pode ocasionar o insucesso do tratamento (GOMES; HERRERA, 2018; SILVA et al., 2020).

Além disso, a erradicação do microrganismo causador no processo endodôntico é relevante para o êxito do tratamento de infecções endodônticas primárias e secundárias. A bactéria deve ser apta de resistir a preparação químico-mecânica, tratamento e ambiente de baixo teor de nutrientes para sobreviver em um sistema de canal radicular tratado (PAWAR; MADHURA et al., 2022).

O hipoclorito de sódio (NaOCl) é o irrigante de canal radicular mais utilizado no processo do tratamento endodôntico devido a sua atividade antimicrobiana eficaz que ocasiona uma redução significativa nos níveis de endotoxinas (ZEHNDER, 2006; FIDALGO et al., 2010; NEELAKANTAN et al., 2019).

Entretanto, são necessárias outras substâncias inovadoras e que apresentem o mesmo efeito de desinfecção no canal radicular, pois o extensivo uso de soluções irrigantes que possuem cloro na sua composição, como a hipoclorito de sódio ampliam o surgimento de bactérias resistentes ao mesmo, que caracterizam uma ameaça para a defesa microbiológica (DING et al., 2019). Alguns autores relatam que o ozônio pode ser usado como um coadjuvante

na diminuição de microrganismos existentes nos canais radiculares e é uma alternativa viável para os casos em que o NaOCl está contraindicado (LAPPE et al., 2020).

O ozônio é um gás natural, seletivo e estável, sua terapia é fundamentada na ideia de que ele se dissolve rapidamente em água e possibilita uma forma reacionária de O₂ (oxigênio) que pode oxidar as células, tendo assim um efeito antimicrobiano sem provocar resistência às drogas, contém na sua composição três átomos de oxigênio (O₃), reativo, incolor, solúvel em água, além disso possui propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e de reparação tecidual (CASOE et al., 2012).

Com isso, foi realizada uma pesquisa sobre a água ozonizada como fonte irrigante na erradicação de bactérias e na inutilização de endotoxinas durante o processo de limpeza de canais radiculares. Para isso, foram utilizados 48 dentes com uma única raiz, instrumentados e irrigados com água ozonizada e após o processo foi realizada a primeira coleta microbiológica, foi observado que a água ozonizada na irrigação diminuiu consideravelmente número de bactérias dos canais radiculares (CARDOSO et al., 2008).

Em comparação com outros antissépticos, o ozônio aquoso não apresenta citotoxicidade e é extremamente compatível com os tecidos orais. Devido sua potente ação antibacteriana, o ozônio é uma das soluções irrigadoras mais inovadoras e tem apresentado bons resultados quando é utilizado como irrigante no canal radicular (PAWAR; MADHURA et al., 2022).

O ozônio possui propriedades analgésicas e anti-inflamatórias, exerce principalmente sobre os ácidos graxos poli-insaturados da membrana celular bacteriana. Além disso, realiza um aumento na síntese de ATP (trifosfato de adenosina), e amplia a proposta de oxigênio para os tecidos, com isso ele paralisa os mediadores neuroquímicos da sensação dolorosa, simplifica metabolização e eliminação de mediadores inflamatórios sendo eles histamina, quinina e bradicinina (BRUZADELLI et al., 2002).

Além disso, o ozônio pode ser utilizado em forma de gás, água ou óleo. Na odontologia o ozônio é obtido através de geradores, baseado em aplicar uma descarga elétrica em um fluxo de ar ou oxigênio, tal descarga elétrica quebra a molécula de O₂, possibilitando a recombinação em O₃ (DI BERNARDO, 2002).

A ozonioterapia apresenta um efeito favorável nos seres humanos, a sua utilização na forma do óleo vem apresentando bons resultados devido a sua compatibilidade com os tecidos orais e suas propriedades antimicrobianas, cicatrizantes e de promover uma regeneração apical (DRUMMOND; SILVA, 2019). Os óleos ozonizados atuam inutilizando as bactérias e sua utilização é assegurada aos pacientes (MANJUNATH; SINGLA; SINGH, 2015).

Então, a ozonioterapia age principalmente com uma grande ação imunoestimulante, biosintética, anti-inflamatória e bioenergética. É de suma importância entender que a ozonioterapia possui uma vantagem propícia e não é considerada traumática pois não causa nenhum tipo de dor ao paciente (INDHUJA; SADASIVAN; KOSKI, 2016).

Ademais, Cruz (2006) ressaltou que o Ozônio dispõe de uma especificidade fundamentada na eliminação de bactérias que estão presentes na cavidade oral como a *Actinomyces odontolyticus*, *Streptococcus mutans* e *Streptococcus sanguis*. O ozônio age como um resistente antioxidante que rompe a membrana celular do microrganismo e não produz toxicidade (SEN, 2020).

Segundo (NOGALES et al., 2019; SILVA et al., 2020) a introdução do ozônio como terapia adicional no tratamento endodôntico revelou uma evolução na reparação tecidual, devido a ampliação do fluxo local e significativa atividade antimicrobiana. A ação do ozônio está relacionada ao protocolo de utilização: depende do tempo, da cepa bacteriana e da dose utilizada, além da ligação com outros métodos de irrigação (SILVA et al., 2020).

Também, de acordo com Silva (2020) a ozonioterapia tem uma condição para a sua prática na odontologia, com isso o Conselho federal de odontologia (CFO) Resolução CFO-166/2015 aprova o uso do ozônio e diz que essa prática deve seguir uma série de regulamentações e protocolos junto aos órgãos capazes.

Ainda mais, a ozonioterapia vinculada à endodontia também auxilia nos tratamentos de cárie dentária, distúrbios na ATM (Articulação temporomandibular), lesões apicais, lesões na gengiva e cicatrização na mucosa. Mas, o uso da ozonioterapia não é indicado em casos de indivíduos que possuam alergia ao ozônio, doenças autoimunes, gravidez, hipertireoidismo, infarto agudo do miocárdio e miastenia (SUH et al., 2019).

Nesse ponto, outros autores como Lopes e Siqueira (2015) e Makeeva et al., (2017) apoiam a ideia de Suh et al., (2019) citada no parágrafo acima em que diz que o ozônio não pode ser indicado em casos de risco e morbidades graves. Sendo assim, os efeitos dependem do tempo em que o paciente foi exposto e a dose utilizada na terapia, esses efeitos podem ser desde uma dor de cabeça até uma interrupção respiratória de pouco tempo (FRANÇA; FERREIRA, 2019; MARTINS, 2018; OLIVEIRA et al., 2018; PAEZ et al., 2020; SILVA, 2019). Porém, os efeitos colaterais e as complicações causadas pela ozonioterapia não acontecem com frequência (FRANÇA; FERREIRA, 2019; PAEZ et al., 2020).

Além disso, alguns autores como Preberg et al. (2016) examinaram in vitro a eficácia antibacteriana do ozônio em três bactérias inoculadas. Nessa análise o ozônio foi obtido por um gerador de alta frequência através do ar atmosférico absorvido por uma descarga de barreira.

Com isso, foi analisado que a aplicação do ozônio diminuiu consideravelmente a contagem total de microrganismos e também a contagem de cada tipo de bactéria individualmente. O ozônio foi considerado, através dos dados, mais efetivo quando comparado ao hipoclorito para *S. aureus* e *S. epidermidis*. O O₃ é efetivo na endodontia quando é formulado em uma concentração razoável, usado por um tempo adequado e aplicado corretamente dentro do canal radicular (LYNCH, 2008).

É bom salientar que o ozônio é um acréscimo das técnicas já utilizadas no tratamento endodôntico, visto que trará efeitos positivos e não agressivos (SILVA, 2019; NIMER, 2018). Conclui-se que ao identificar o amplo efeito da ozonioterapia, somos capazes de inclui-la na Odontologia e utiliza-la em muitas áreas de tratamento (SILVA; DRUMMOND, 2019).

4 DISCUSSÃO

Para iniciar a apresentação e discussão dos resultados, faz-se pertinente a retomada da revisão de literatura, parte em que Ding et al., (2019) afirmam que são necessárias outras substâncias além do hipoclorito, pois seu uso recorrente pode ampliar o surgimento de bactérias resistentes ao mesmo que caracterizam uma ameaça para a defesa microbiológica. Com isso, a aplicabilidade do ozônio na endodontia é de extrema importância, pois ele possui propriedades semelhantes ao hipoclorito. Portanto, como cita Lappe (2020) o ozônio pode ser utilizado como um coadjuvante na diminuição de microrganismos existentes nos canais radiculares e uma alternativa viável para os casos em que o hipoclorito (NaOCl) não é indicado.

Sob esse aspecto, Caixêta (2019) diz que a ozonioterapia apresenta um impacto convencional de longo prazo e com um bom custo benefício, o que consequentemente gera bons resultados. Sua utilização sem o certo conhecimento do protocolo pode ocasionar prejuízo e, por isso, para seu uso seguro e adequado é necessária uma capacitação do profissional de saúde em conjunto com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

Partindo desse pressuposto e conforme apresentado por Pawar (2022) em comparação com outros antissépticos, o ozônio aquoso é isento de toxicidade e extremamente biocompatível, e devido a sua forte ação antibacteriana é uma das soluções irrigadoras mais inovadoras e vem revelando bons resultados quando é utilizado como irrigante no canal radicular. Nessa perspectiva, podemos considerar que o uso do ozônio é seguro e eficaz.

Já no estudo realizado por Preberg et al., (2016) se obteve o resultado de que a aplicação do ozônio minimiza consideravelmente a contagem total de microrganismos e também a contagem de cada tipo de bactéria de forma individual. O ozônio foi considerado, através dos

dados, mais efetivo quando comparado ao hipoclorito para *S. aureus* e *S. epidermidis*. Além disso, Linch (2008) cita que ozônio é satisfatório na endodontia quando é formulado em uma concentração razoável, usado por um tempo adequado e aplicado corretamente dentro do canal.

Outro aspecto importante nos nossos resultados é que observamos que o ozônio possui propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e antibacterianas, o que nos leva a considerá-lo um aliado imprescindível na endodontia, visando que o tratamento endodôntico se baseia em impedir ou curar uma doença infecciosa no canal radicular.

Além disso, como cita Di Bernardo (2002) podemos observar que o ozônio dentro da endodontia pode ser utilizado na forma de óleo ozonizado como medicação intracanal, na forma de água ozonizada para a irrigação do canal radicular e também na forma de gás, o que amplifica seu uso e benefícios na endodontia.

No entanto, Silva (2019) ressalta que a ação do ozônio está relacionada ao protocolo de utilização: depende da cepa bacterina e da dose utilizada, além da ligação com outros métodos de irrigação. Diante disso, é importante compreendermos suas indicações e contraindicações, pois baseado na citação de Suh et al., (2019) o ozônio não pode ser utilizado por indivíduos que possuem alergia ao mesmo, doenças autoimunes, gravidez, hipertireoidismo, infarto agudo do miocárdio e miastenia.

5 CONCLUSÃO

Mediante a análise literária, foi possível concluir que o ozônio é um importante coadjuvante no tratamento endodôntico devido a sua biocompatibilidade com os tecidos orais e suas propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e antimicrobianas. Além disso, sua forma mais eficaz é em água ozonizada quando utilizado em associação ao hipoclorito de sódio. Em razão de suas propriedades é possível perceber que ele é um importante aliado no tratamento endodôntico, pois é capaz de diminuir a quantidade de carga microbiana nos canais radiculares.

REFERÊNCIAS

ABOZ. Associação Brasileira de Ozonioterapia. **Ozonioterapia**; São Paulo-SP, 2021. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/ozonize-se/o-que-e-ozonioterapia/>

CFO. Conselho Federal de Odontologia. **Resolução n.166, de 08 de dezembro de 2015**. Diário Oficial da União. Brasília, 08 dez. 2015, seção 1, p. 95.

DELMIRO JUNIOR, R. S.; OLIVEIRA, R. G.; AMORIM, J. S. **Os benefícios da ozonioterapia no tratamento endodôntico.** Revista Catedral (ISSN 1808-2289), v. 3, n. 3, ano 2021. Disponível em: <<http://catedral.ojs.galoa.com.br/index.php/catedral>

ELVIS, A. M.; EKTA, J. S. **“Ozone Therapy: A Clinical Review.”** Journal of Natural Science, Biology, and Medicine, p. 66–70, 2017.

ESTRELA C, ESTRELA CRA, DECURIO DA, SILVA JA, BAMMANN LL. **Antimicrobial potential of ozone in a ultrasonic cleaning system against Staphylococcus aureus.** Brazilian Dental Journal 2006; 17(2):134-38.

FERREIRA, MB. **Efeito na reparação óssea periapical da ozonioterapia como coadjuvante ao tratamento endodôntico.** Estudo clínico-radiográfico, [s. n.], p. 16-40, São Paulo, 2011. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23145/tde-11092012-131848/publico/MarinaBelotiFerreira.pdf>

Ferreira, Sabrina et al. **Ozonioterapia no controle da infecção em cirurgia oral.** Revista Odontológica de Araçatuba, v. 34, n. 1, p. 36-36, 2013. Available at: <<http://hdl.handle.net/11449/133193>>.

GARG, R.K.; TANDON, S. **Ozone: a new face of dentistry.** The Internet Journal of Dental Science, India, v.7, n.2, p.2, 2009.

GUIMARÃES, F.M., ARAÚJO, T.G.F. **Benefícios da ozonioterapia na odontologia – revisão de literatura.** Rev Odontol UNESP. 2020; 49(N Especial):100

JETI, NN; KRASNIQI T.P; APOSTOLSKA S. **O efeito do ozônio gasoso no canal radicular infectado.** Revista de Ciências Médicas da Macedônia de Acesso Aberto, v. 6, n. 2, pág. 389–396, 2018. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2018.102>

Jorge RA, Rodriguez YL, Rodriguez AC, Ruiz A. **Producción científica sobre aplicaciones terapéuticas del ozono en el web science.** ACIMED [online] 2006; 14(1)

LUCAS LAPPE MOREIRA, ROBERTO ZIMMERB, MARIANA DE CARLO BELLOC. **Effectiveness of ozone therapy against endopathogenic microorganisms: literature review.** Revista da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre V. 62, n. 2021

MAKEEVA IM, TURKINA AY, MARGARYAN EG, PARAMONOV YO, POLYAKOVA MA. **Assessment of antibacterial efficacy of ozone therapy in treatment of caries at the white spot stage.** Stomatologia (Mosk). 2017; 96:7-10.

MARSCELLE ALVES DE LIMA; MARIANNA REIS TELLES; SARA RODRIGUES DOS SANTOS; MIRIAM SALLES PEREIRA; CARLOS ROBERTO TEIXEIRA RODRIGUES. **Ozônio terapia aplicada a odontologia. Congresso Brasileiro de Ciências e Saberes Multidisciplinares, [S. l.], p. 1–9, 2022. Disponível em: <https://conferenciasunifoa.emnuvens.com.br/tc/article/view/153>. Acesso em: 16 maio. 2023.**

NOGALES, C. G.; FERREIRA, M. B.; LAGE-MARQUES, J. L. **Avaliação da ação da água ozonizada frente a bactérias encontradas em casos de periodontite apical secundária persistente.** Braz Oral Res, p. 23-188, 2009.

ORNELAS, P. T. S. F.; SOUSA, C. M.; SILVA, I. C. R.; FRATELLI, C. F. As evidências científicas da eficácia do uso da ozonioterapia frente à legislação sanitária brasileira, **Rev. Div. Cient. Sena Aires**, v. 9, n.2, p.320-6,

SILVA, J et al. O efeito da ozonioterapia na desinfecção do canal radicular: uma revisão sistemática. **Jornal Endodôntico Internacional**, v. 53, n. 3, pág. 317–332, 2019. <https://doi.org/10.1111/iej.13229>

SILVA, P. M. da; DIETRICH, L. OZONIOTERAPIA: CAPACIDADE ANTIMICROBIANA FRENTE A BACTÉRIAS DA CAVIDADE ORAL. **Psicologia e Saúde em debate**, [S. l.], v. 4, n. Suppl1, p. 88–88, 2018. Disponível em: <http://psicodebate.dpgpsifpm.com.br/index.php/periodico/article/view/434>. Acesso em: 16 maio. 2023.

SOUZA, D.C.; COSTA, M.D.M.A.; NASCIMENTO, F.; MARTINS, V.M.; DIETRICH, L. Ozonioterapia em odontologia: e suas aplicabilidade. **Research Society And. Development**, Patos de Minas, v.10, n.6, p. e11410615517, 2021.

SOUZA, JOSÉ REINALDO ARAÚJO; KRUKOSKI, DANIEL WITCHEMICHEN. **Ozonioterapia no tratamento de canais radiculares**, 2020. Rev. Aesthetic orofacial Science; AHOF Vol. 01; n. 01| p. 20-26. Disponível em: < file:///D:/21941/C/Downloads/11-Texto%20do%20artigo-35-1-10-20210305.pdf >