

Universidade de Taubaté

Giovanna Vallejo Noce

Leticia Millena Guedes

OZONIOTERAPIA APLICADA À ODONTOLOGIA

Taubaté-SP

2021

Giovanna Vallejo Noce
Leticia Millena Guedes

OZONIOTERAPIA APLICADA À ODONTOLOGIA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Disciplina Trabalho de
Conclusão de Curso do Departamento de
Odontologia da Universidade de
Taubaté.

Orientador: Prof. Dra. Ana Paula Lima
Guidi Damasceno

Taubaté-SP
2021

**Grupo Especial de Tratamento da Informação - GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

N756o Noce, Giovanna Vallejo
Ozonioterapia aplicada à odontologia / Giovanna Vallejo Noce , Leticia
Millena Guedes. -- 2021.
31 f.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de
Odontologia, Taubaté, 2021.

Orientação: Profa. Dra. Ana Paula Lima Guidi Damasceno,
Departamento de Odontologia.

1. Odontologia. 2. Ozônio. 3. Ozonioterapia. I. Guedes, Leticia Millena.
II. Universidade de Taubaté. Departamento de Odontologia. III. Título.

CDD – 617.6

GIOVANNA VALLEJO NOCE

LETICIA MILLENA GUEDES

Ozonioterapia aplicada à Odontologia.

Universidade de Taubaté, Taubaté-SP

Data: _____

Resultado: _____

Banca Examinadora

Prof. Ana Paula Lima Guidi Damasceno _____

Assinatura _____

Prof. Edison Tibagy Dias de Carvalho Almeida _____

Assinatura _____

Prof. Mônica Cesar do Patrocínio _____

Assinatura _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, pois graças a eles estou concluindo este curso, e principalmente a minha mãe que sempre foi minha inspiração como profissional.

Giovanna

Dedico este trabalho e todas as minhas demais conquistas aos meus amados pais, Andrea e Luciano, que foram essenciais na minha formação como profissional e ser humano.

Leticia

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, que me conduziu a seguir os melhores caminhos e me ajudou a superar todos os obstáculos, sempre me fornecendo muita saúde e força para continuar.

A professora Dra. Ana Paula Guidi Damasceno, pela oportunidade de me orientar na conclusão deste trabalho, disponibilizando seu tempo sempre com muita paciência e dedicação.

Aos meus pais, Ana Paula Vallejo Fló e Fabio Luiz Maciel Noce, por terem me dado força e sustentabilidade do início ao fim do curso, tornando possível a chegada desse momento. Minha mãe sendo sempre minha inspiração como profissional, me mostrando o quanto é importante ser esforçada e estar sempre estudando para alcançarmos nossos objetivos. E meu pai, por estar sempre me apoiando e me fazendo acreditar em mim mesma. Minha gratidão por vocês é infinita.

Aproveito também para agradecer a toda a minha família, por todo o amor e apoio que me deram nessa fase da minha vida.

E a meu namorado, Gustavo que esteve comigo todos esses anos, sendo meu companheiro e amigo em todos os momentos.

As minhas colegas de faculdade que estiveram próximas de mim durante todos esses anos, especialmente a minha colega Leticia Guedes, pela força, compreensão e companheirismo. E também a todos os meus amigos de fora da faculdade, que mesmo de longe, me ajudaram de alguma maneira e cooperaram para que eu chegasse aonde estou.

Agradeço também a Universidade de Taubaté, aos funcionários e professores que fizeram parte dessa minha jornada.

Giovanna Vallejo Noce

AGRADECIMENTO

Gostaria de começar agradecendo primeiramente a Deus, pela minha vida, por me capacitar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo desses anos, por ter me dado saúde, força e sabedoria.

Agradeço imensamente aos meus pais, por ter me dado a melhor educação que eu poderia ter, por todo apoio, incentivo e capacitação. A minha mãe, Andrea Cristina Guedes, por ser meu exemplo de profissionalismo, determinação, e me lembrar todos os dias que sem estudo não somos nada nessa vida. E que diante de toda dificuldade e muito esforço se fez possível a realização desse sonho, mesmo com todos os obstáculos não me deixou desistir e sempre foi o meu amparo. E ao meu pai, Luciano Carlos Guedes, por ser exemplo de um ser humano que sempre luta com unhas e dentes por aquilo que quer, por toda sua inteligência, caráter e ensinamentos da vida e sempre me lembrar que com responsabilidade e foco somos capazes sim de alcançarmos nossos objetivos.

A minha madrinha, Luciene Vieira, por todo incentivo, amor e conselhos, por vibrar comigo em todas as minhas vitórias e por me acompanhar em todo meu crescimento e evolução como pessoa. O meu muito obrigada também a todos meus familiares que mesmo de longe estão vibrando essa conquista comigo.

Ao meu namorado, Gabriel, por ser meu companheiro ao longo desses 4 anos, me fazendo sempre olhar à frente e me mostrando que nessa vida temos que pensar sempre além, sempre alto, por ser um exemplo de inteligência e determinação. Por aguentar meus estresses ao longo dessa caminhada, que não foi fácil, mas só está começando...

Com carinho agradeço a professora e Dra. Ana Paula Guidi Damasceno, por ser minha orientadora na conclusão desse trabalho, por toda sua dedicação e paciência, por ter abraçado isso conosco e ter dado o seu melhor.

Aos meus amigos, que iniciaram nessa jornada comigo, tornando os meus dias mais leves e felizes, e mesmo não encerrando esse ciclo juntos, meu muito obrigada a todos vocês, que terão sempre um lugar especial em meu coração.

O meu agradecimento a minha amiga Julia, que é sempre meu ombro amigo, minha conselheira, minha segunda família, aquela que me ouviu chorar muitas vezes, mas nunca me deixou desistir, que participou da minha jornada e vibra cada conquista minha como se fosse dela.

E o meu muito obrigada a todos meus colegas de faculdade e fora dela, que de alguma forma fizeram parte dessa caminhada. E em especial a Giovanna Vallejo, minha colega e dupla desde o início, que juntas demos o nosso melhor a cada paciente que passou por nossa vida, que diante de cada dificuldade fizemos acontecer, fizemos valer a pena, obrigada por todo companheirismo e compreensão. E, a colega e trio Isabela Braga, muito obrigada pelos seus ensinamentos e dedicação. E a Ingrid Couto, que se fez presente nessa reta final da nossa caminhada, dedicou a me ajudar e me dar seu ombro amigo.

Obrigada a todos os professores que deixaram seu legado.

Leticia Millena Guedes

RESUMO

A Ozonioterapia consiste no uso do ozônio, produzido a partir do oxigênio puro, em determinadas concentrações. Desde 24/11/2015, através da resolução CFO-166/2015, o Conselho Federal de Odontologia reconheceu e regulamentou a prática da Ozonioterapia pelo cirurgião-dentista. Atualmente a Ozonioterapia tem sido explorada em muitas áreas da Odontologia devido suas diversas funções benéficas, entre elas, sua ação antimicrobiana, analgésica, aceleração de reparações teciduais e alta biocompatibilidade com os tecidos orais, além de ser uma ótima opção de tratamento por ser menos invasiva e mais confortável para o paciente. Este trabalho teve como objetivo fazer uma revisão de literatura abordando um pouco da história do ozônio e suas aplicações nessa área. Abordou-se sobre a ação do ozônio como terapêutico para alguns casos da Odontologia, sobre seus efeitos colaterais e toxicidade e sua situação legal de uso. Para isso foram eleitos 25 artigos científicos a partir do ano de 2001 até 2020, utilizando as bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico. Podemos concluir com este trabalho que a Ozonioterapia tem mostrado ser uma técnica de tratamento muito promissora, porém, são necessários mais estudos para fortalecer e disseminar o uso do ozônio como tratamento na Odontologia.

Palavras-chave: Ozônio, Odontologia, Ozonioterapia.

ABSTRACT

Ozone therapy is the use of ozone, produced from pure oxygen, in certain concentrations. Since 11/24/2015, through CFO resolution 166/2015, the Federal Council of Dentistry has recognized and regulated the practice of ozone therapy by dentists. Currently, ozone therapy has been explored in many areas of dentistry due to its various beneficial functions, including its antimicrobial and analgesic action, acceleration of tissue repairs and high biocompatibility with oral tissues, in addition to being a great treatment option for being less invasive and more comfortable for the patient. This work aimed to review the literature addressing a little of the history of ozone and its applications in this area. The action of ozone as a therapeutic for some dental cases, its side effects and toxicity, and its legal status of use were discussed. For this, 25 scientific articles were chosen from the year 2001 to 2020, using the databases PubMed, Scielo and Google Academic. We can conclude with this work that ozone therapy has shown to be a very promising treatment technique, however, more studies are needed to strengthen and disseminate the use of ozone as a treatment in dentistry.

Keywords: *Ozone, Dentistry, Ozone Therapy.*

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 PROPOSIÇÃO	11
3 REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1 Aspectos gerais da Ozonioterapia na Odontologia	12
3.2 Aplicações da Ozonioterapia na endodontia	16
3.3 Aplicação da Ozonioterapia na periodontia	17
3.4 Aplicações da Ozonioterapia na dentística	19
3.5 Aplicação da Ozonioterapia em cirurgias e lesões orais	21
3.6 Outras aplicações da Ozonioterapia na Odontologia	22
4 DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O ozônio é um gás composto por três átomos de oxigênio que está presente naturalmente na parte superior da camada da atmosfera em abundância. Ele tem a capacidade de absorver os nocivos raios ultravioleta presentes no espectro de luz do sol. Assim, o ozônio filtra essa luz na atmosfera e protege as criaturas vivas dos raios ultravioletas (GARG e TANDON, 2008).

A palavra ozônio se origina da palavra grega ozein, que significa odor e foi usada pela primeira vez em 1840 por um químico alemão Christian Friedrich Schonbein “O pai da terapia de ozônio” (TIWARI et al., 2017). O ozônio não era, entretanto, usado para tratar pacientes até 1915, quando um médico alemão chamado Albert Wolff começou a usá-lo para tratar doenças de pele. Durante a Primeira Guerra Mundial, o Exército Alemão usou ozônio para tratar feridas e infecções anaeróbicas (MERDAN, 2016). Na década de 1930, Edward Fisch foi o primeiro dentista a usar a terapia com ozônio para desinfetar e curar feridas em suas cirurgias dentárias e obteve grande sucesso (SUH et al., 2019). Foi Payr que iniciou uma linha de pesquisa sobre o uso do ozônio na área da saúde. Até essa época; a terapia com ozônio era limitada devido a falta de material resistente, foi a partir de 1950 que começaram a ser fabricados materiais adequados e então dois médicos, Joachim Hansler e Hans Wolf, desenvolveram o primeiro gerador de ozônio para uso médico (GARG e TANDON, 2008).

A Ozonioterapia foi reconhecida pelo Conselho Federal de Odontologia desde 2015 de acordo com a resolução CFO-166/2015, que permitiu a aplicação do ozônio para tratamentos odontológicos como: tratamento de cárie dental, prevenção e tratamento dos quadros inflamatórios e infecciosos na periodontia, potencialização na fase de santificação dos sistemas de canais radiculares, auxílio no processo de reparação tecidual, tratamentos de disfunção de ATM e necroses dos maxilares.

O ozônio demonstrou possuir propriedades terapêuticas, com aplicações potenciais para a prática clínica de Odontologia e medicina. Existem várias ações conhecidas do ozônio, como antimicrobiana (bactericida, viricida e fungicida), imunostimulante, imunomodulador, anti-inflamatório, biossintético (ativação do

metabolismo de carboidratos, proteínas, lipídios), bioenergético, anti-hipóxico, analgésico, hemostático, entre outras ações (DAS., 2011).

Essa terapia tem sido mais benéfica do que algumas modalidades terapêuticas convencionais, pois segue uma abordagem minimamente invasiva e conservadora para aplicação ao tratamento dentário, por esse motivo e outros tantos, a Ozonioterapia é uma modalidade de tratamento promissora para vários problemas dentários no futuro. Contudo deve-se ter em mente que atualmente o ozônio é um adjunto a outras modalidades de tratamento convencionais e deve ser usado em combinação até que mais pesquisas mostrem os benefícios do uso independente (NAIK et al., 2016).

Muitas das preocupações relacionadas à terapia com ozônio giram em torno da segurança da ozonização do sangue. Está bem estabelecido que, quando inalado por mamíferos, o ozônio reage com compostos nos tecidos que revestem os pulmões e desencadeia uma cascata de efeitos patológicos. Quando infundido no sangue humano, o ozônio produz espécies reativas de oxigênio (ROS) ou radicais livres, uma abundância dos quais é conhecida por causar estresse oxidativo e dano celular, e está implicado na progressão de algumas doenças degenerativas. Altos níveis de ozônio inalado são conhecidos por serem tóxicos, embora a inalação de dose única de níveis mais baixos não o seja.

A terapia com ozônio é contraindicada nas seguintes situações: Anemia, intoxicação por álcool, doenças autoimunes, hemorragia, hipertireoidismo, miastemia, infarto do miocárdio, alergia ao ozônio, gravidez, lactantes, trombopenia, infecções respiratórias superiores (MERDAN, 2016).

E os efeitos colaterais: epífora, irritação respiratória superior, rinite, tosse, dor de cabeça, náuseas ocasionais e vômitos, falta de ar, edema dos vasos sanguíneos, má circulação, problemas cardíacos (NAIK et al., 2016).

2 PROPOSIÇÃO

A proposta deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura trazendo os artigos mais recentes publicados sobre Ozonioterapia aplicada à Odontologia, suas indicações, contraindicações, além dos benefícios, riscos e efeitos colaterais.

Este estudo foi realizado utilizando as bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico. E obtivemos artigos científicos nos anos de 2001-2020.

As palavras-chaves utilizadas para as pesquisas foram: ozônio, Ozonioterapia e Odontologia, nos idiomas inglês e português.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos gerais da Ozonioterapia na Odontologia

A pesquisa de Garg e Tandon (2008) nos mostra um pouco da influência do ozônio na Odontologia e sua história. Edward Fisch foi o primeiro dentista a utilizar o ozônio em 1950. E Joachim Hänslar e Hans Wolff, desenvolveram o primeiro gerador de ozônio. Foi visto que o ozônio é um gás instável e deve ser utilizado imediatamente ou então associado a um meio aquoso ou oleoso, para ter uma maior conservação. No campo da Odontologia, o gerador de gás ozônio é distribuído pela KaVo Dental e desenvolvido pela HealOzone. Foi comprovado que o ozônio na Odontologia tem diversas funções como: combate à cáries incipientes, pois mata as bactérias dessas lesões; melhora a ação dos produtos clareadores utilizados nos tratamentos de clareamento dental; é utilizado como um irrigador dos canais radiculares, auxiliando no tratamento endodôntico; abre os túbulos dentinários possibilitando mais facilmente a entrada de íons cálcio e flúor até os túbulos para fazer o tamponamento destes, evitando a troca de fluidos e então encerrar o problema de sensibilidade dentinária e tem um papel importante na aceleração da cicatrização de patologias em tecidos moles orais. Os estudos mostraram que a Ozonioterapia eliminou 99% das bactérias após 10 segundos de exposição e 99,9% após 20 segundos. Mostrou também que é um tratamento totalmente indolor aumentando a aceitabilidade e adesão dos pacientes.

Os estudos de Das (2011) mostraram vários aspectos da Ozonioterapia aplicada na Odontologia. Desde 1880 o ozônio foi aceito pela medicina, e é utilizado até hoje em diversos países como forma terapêutica, não só na medicina, mas também na Odontologia. É considerada uma terapia bio-oxidativa que pode ser utilizada em forma de gás, água ou óleo ozonizado e que tem inúmeras funções eficazes para a Odontologia, principalmente quando associada as terapias convencionais. A Ozonioterapia pode ter aplicações na área da endodontia; dentística; periodontia; cirurgia; e em praticamente todas as patologias e lesões existentes na área da Odontologia. O autor mostra que o ozônio é capaz de diminuir 65% das bactérias dos sistemas de água dos consultórios

odontológicos. Porém o autor alerta que novas pesquisas bem desenhadas e com parâmetros seguros e bem definidos são necessários para determinar indicações e diretrizes precisas para o uso rotineiro do ozônio no tratamento de várias patologias dentais.

O estudo de Thaman e Sood (2012) mostra que no princípio a terapia com ozônio era limitada, por conta da falta de materiais e estudos mais aprofundados. Com o passar do tempo, o uso do ozônio vem abrangendo diversas áreas dentro da Odontologia e atuando na eliminação de patógenos, aumento de circulação, ativação imune do sistema antioxidante oral. O papel do ozônio é de relevância no tratamento da cárie, de hipersensibilidade, nos clareamentos dentais, na terapia endodôntica e trincas dentárias. Porém, apesar de seus benefícios, o autor ressalta as contraindicações como: alergia, gravidez, hipertireoidismo, anemia, pacientes cardíacos, entre outras.

Domb (2014) mostra as diversas áreas dentro da Odontologia em que se usa o ozônio, na forma aquosa, gasosa ou oleosa, para prevenir, curar e tratar danos causados por: cárie, problemas endodônticos, periodontais e infecções no geral. Para os médicos, é um mecanismo interessante, apesar do ozônio ter seu uso abundante apenas nos anos atuais, para muitos ainda é uma novidade, em que apenas agora está sendo utilizado, falado e explicado em diversas áreas. O mecanismo para o tratamento de cárie é interessante, pois o ozônio não mata só microrganismos, ele também remove seus produtos de degradação. Na doença periodontal, a infecção envolve os tecidos ao redor das raízes dos dentes e tecidos gengivas, neste caso o ozônio é aplicado nos sulcos gengivais ou lesões para eliminar e controlar a população bacteriana. O autor relata que o ozônio parece ser bem adequado para os casos de lesões osteonecróticas em pacientes que receberam doses significativas de medicamentos com bifosfonatos. O autor sugere que os médicos deveriam aderir a Associação Internacional de ozônio em Saúde e Odontologia, para trabalhar em parceria com seus colegas cirurgiões-dentistas.

Merdan (2016) analisou muitos pontos importantes da Ozonioterapia na área da saúde em geral. O ozônio pode ser administrado de diversas maneiras no nosso corpo: por via intravenosa, vaginal ou retal, auto-hematoterapia, ensacamento

de ozônio, óleo ozonizado e água ozonizada. Por ter uma ação oxidativa, o ozônio promove o aumento de oxigênio nas células e uma resposta imunológica mais poderosa, o que conseqüentemente leva à morte de microrganismos e células defeituosas. Uma outra vantagem no mecanismo do ozônio é que, como as células humanas têm enzimas que podem restabelecer o DNA, ele consegue poupar a morte de células saudáveis e focar apenas nas patológicas. Isto significa que a Ozonioterapia tem um efeito favorável contra doenças em geral, se for utilizada de maneira correta, ou seja, tomando-se cuidado com altas concentrações de ozônio, pois pode ser tóxico, respeitando as contraindicações e administrando um antioxidante em conjunto com a terapia.

Tiwari et al. (2017) publicaram uma revisão de literatura sobre as aplicações da Ozonioterapia em Odontologia. Em 1930 o ozônio foi utilizado pela primeira vez por um dentista chamado E.A Fisch para desinfecção e cicatrização de feridas de cirurgias odontológicas. Atualmente o ozônio é utilizado em diversas especialidades da Odontologia, e é produzido por geradores como Heal Ozone e Ozotop. O ozônio tem vários benefícios para a área da saúde, pois ele tem ação antimicrobiana, imunoestimulante, analgésico, anti-hipnótico, ações desintoxicantes, bioenergéticas e biossintéticas. Na Odontologia foi observado, através de estudos que o ozônio pode ter benefícios como: diminuição de diversos microrganismos responsáveis pela formação de biofilme e lesões orais; acelera a regeneração celular e conseqüentemente a cicatrização; ação contra cáries rasas; ação profilática antes de tratamentos restauradores ou remineralizantes; ótimo como irrigante ou medicação curativa para endodontia; diminui hipersensibilidade dentinária; faz a descontaminação de bolsas periodontais; pode amenizar dor e inchaços após extrações dentárias; e por fim e não menos importante, a Ozonioterapia pode se tornar o grande sucesso no tratamento pediátrico, por ser rápido; fácil; indolor e eficaz. Conclui então que a terapia de ozônio tem diversas aplicações e benefícios em praticamente todas as áreas da Odontologia, além de ser uma terapia não invasiva e sem desconforto, o que conseqüentemente aumenta a aceitação do paciente, e faz com que a Ozonioterapia seja uma ótima escolha para tratamentos odontológicos.

O artigo de Naik et al. (2016) apresenta aspectos gerais da Ozonioterapia, que é considerada uma nova terapia biológica para ser aplicada na área da Odontologia. Segundo estudos, o uso controlado do ozônio é seguro e não apresenta efeitos colaterais, além de ser uma terapia que abrange diversas especialidades. Para o uso na Odontologia ele é gerado através de um sistema de descarga corona que produz altas concentrações de ozônio, e pode ser aplicado na forma de água; gás ou óleo. Com seus mecanismos de ação, o ozônio pode ter diversos benefícios, tais como melhorar a circulação sanguínea e o fornecimento de oxigênio nos tecidos isquêmicos; aumentar o metabolismo; regular as enzimas antioxidantes celulares; ativar o sistema imunológico e aumentar a liberação de fatores de crescimento; ativar sistemas neuroprotetores; ser um germicida de amplo espectro; entre outros. É por esses mecanismos que o ozônio tem diferentes formas de aplicações na Odontologia como: tratamento de cáries; controle de biofilme; doenças na mucosa oral; problemas na ATM; tratamentos endodônticos e periodontais; após cirurgias dentárias; e nos tratamentos pediátricos. Porém mesmo com todos esses pontos positivos, é importante sempre lembrar que o ozônio inalado é tóxico para os pulmões e outros órgãos e as injeções intravenosas são proibidas devido ao risco de embolia gasosa. Em caso de intoxicação por ozônio, o paciente deve ser colocado em decúbito dorsal, inalar oxigênio úmido e tomar ácido ascórbico, vitamina E e n-acetilcisteína. Mesmo que a Ozonioterapia não tenha efeitos colaterais frequentes, é possível que uma pequena porcentagem apresente epífora; irritação respiratória superior; rinite; tosse; dor de cabeça; náuseas ocasionais; vômitos; falta de ar; edema dos vasos sanguíneos; má circulação e problemas cardíacos. A Ozonioterapia está sendo considerada uma opção promissora como coadjuvante para outras terapias convencionais, e futuramente, com mais estudos, talvez seja possível o uso isolado do ozônio para os tratamentos de muitas doenças.

Suh et al. (2019) buscaram mostrar o uso da Ozonioterapia na Odontologia, assim como sua história e aplicações de aplicações. Em 1856 o primeiro uso na Odontologia foi para desinfetar salas de cirurgia, depois disso o dentista Edward Fisch em 1930, utilizou a Ozonioterapia para o tratamento de feridas em suas cirurgias dentárias. Atualmente o ozônio tem um papel muito importante no

tratamento de diversas doenças e complicações em Odontologia. Suas formas de aplicação são por meio de água ozonizada; óleo ozonizado e gás ozonizado. O uso da Ozonioterapia na Odontologia pode trazer vários benefícios, como a aceleração da cicatrização de feridas, pode auxiliar no controle e prevenção de cáries em conjunto com os produtos remineralizantes, podendo interromper a evolução de cáries não cavitadas. Durante cirurgias, podemos usar a água ozonizada como irrigante e no pós-operatório aplicar óleo ozonizado na sutura para não ocorrer infecções, além de ter uma eficácia na diminuição da dor pós-operatória. Utilizar a água ozonizada como enxaguatório bucal para diminuição do biofilme, e conseqüentemente tratamento da halitose. O ozônio pode ser um auxiliar na desinfecção dos canais durante o tratamento endodôntico e pode ser mais eficaz do que alguns medicamento para o tratamento da dor relacionada à articulação temporomandibular (DTM). Os autores afirmam que a Ozonioterapia é algo inovador e que está em crescimento devido aos diversos benefícios.

Sen e Sen (2020) fizeram um estudo enfatizando a aplicação do ozônio na Odontologia em suas diferentes formas de uso (água ozonizada, gás e óleo) e suas particularidades. O ozônio como água é um ótimo irrigante do sulco gengival, e bolsas periodontais; o ozônio gasoso tem a capacidade de atingir a superfície da dentina cariada, túbulos dentinários e até canais radiculares, onde os tratamentos com antibióticos não são efetivos; e o óleo ozonizado é usado como um dessensibilizante. O estudo apresenta um rol de indicações e contraindicações das aplicações do ozônio. A eficácia do ozônio foi comprovada, porém mesmo sendo um tratamento minimamente invasivo, método sem desconforto ou dor, apresenta condições limitadas e, como em qualquer tratamento, é importante o acompanhamento por profissionais capacitados.

3.2 Aplicações da Ozonioterapia na endodontia

Segundo Mohammadi et al. (2013) vários estudos foram feitos para avaliar as propriedades e aplicações do ozônio e de outros agentes antissépticos contra múltiplas espécies de bactérias orais que normalmente estão presentes no canal radicular. Na maioria dos estudos, o ozônio em forma de gás ou água teve grande eficácia na diminuição dessas bactérias, porém teve resultado inferior ao

hipoclorito de sódio 5%, que é o agente antisséptico mais utilizado atualmente nos tratamentos endodônticos. Por isso, de acordo com esse estudo é recomendado a utilização do ozônio quando o hipoclorito for contraindicado. É sempre importante dar a devida atenção para as contraindicações do próprio ozônio e sua toxicidade para o sistema pulmonar e outros órgãos.

Subiksha (2016) relata, em sua revisão de literatura, sobre o potencial do ozônio como um irrigante durante o tratamento endodôntico, podendo ser usado nas fases de penetração e irrigação do canal radicular por ser considerado um ótimo oxidante; antimicrobiano e antisséptico e por ter diversas formas de uso, como água ozonizada ou gás ozonizado. Muitos estudos comprovaram a eficácia do ozônio contra microrganismos encontrados no canal radicular, *como Esterococcus faecalis, Candida albicans e Streptococcus mutans*. Nesses estudos foram avaliados o ozônio em forma gasosa e aquosa em diversas concentrações e por tempos variados e alguns resultados mostraram um potencial de 100% de eliminação dos microrganismos testados. Observou-se que o ozônio aquoso possui uma eficácia antimicrobiana semelhante ao hipoclorito de sódio (NaOCl), e uma maior biocompatibilidade. Os autores concluíram que o ozônio tem o seu lugar no cuidado da saúde bucal do século 21 e devemos usar sua comprovada eficácia antimicrobiana e potente capacidade oxidante para reduzir microrganismos durante a terapia do canal radicular.

3.3 Aplicação da Ozonioterapia na periodontia

O estudo de Gupta e Mansi (2012) mostra que o uso do ozônio ganhou espaço em quase todas as aplicações odontológicas, de forma eficaz e alternativa para tratamentos de lesões bucais, tratamentos endodônticos, periodontais, e de cáries. Porém, para uma maior segurança, o gás ozônio não é recomendado para uso intraoral e sim na forma de água e óleo ozonizados. O ozônio funciona como imunoestimulante, analgésico, anti-hipóxico, desintoxicante, antimicrobiano e bioenergético. O uso do ozônio na periodontia apresenta eficácia no tratamento de gengivite; na raspagem, durante e depois do

procedimento; na curetagem de bolsas periodontais; na periimplantite; é eficaz contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, fungos e vírus. O autor cita os resultados de uma pesquisa, onde o efeito da irrigação com água ozonizada na proliferação de células no ligamento periodontal aderidas às superfícies da raiz de molares recém extraídos, e concluíram que 2 minutos de irrigação com água ozonizada leva à limpeza mecânica e também a descontaminação das raízes, sem agredir as células periodontais na superfície dentária.

Pietrocola et al. (2018) avaliaram a atividade antibacteriana de um novo óleo ozonizado contra patógenos orais e periodontais. A ação do óleo ozonizado foi comparada com o Corsodyl Gel Odontológico e Gel Plak contra alguns tipos de bactérias encontradas em biofilmes orais e periodontais. Cada tipo de bactéria foi cultivada de uma forma: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* foi cultivada em cérebro e coração em caldo de infusão (BHI); *Prevotella intermedia* foi cultivado em caldo triptona soja (TSB), contendo 5% de sangue de ovelha e 0,5% de vitamina K; e o *Streptococcus mutans* foi cultivado em TSB. As bactérias preparadas depois de todos os processos foram colocadas nas placas de Petri em caldo ágar, após isso retirou-se partes desse ágar e preencheu com os materiais a serem estudados, os resultados foram avaliados através do método de Tukey e ANOVA, e foram considerados alguns fatores como: eficiência antibacteriana, concentração inibitória mínima (MIC) e concentração bactericida mínima (MBC). Conclui-se que o ozônio teve um resultado positivo nesse experimento. Por ser uma solução oxidante, ele tem um grande poder antimicrobiano, e por isso foi eficaz na redução das bactérias, e foi confirmado na pesquisa que as bactérias Gram-negativas foram mais sensíveis a ele do que as bactérias Gram-positivas. Porém, seu resultado foi inferior aos outros agentes antimicrobianos testados nesse estudo.

Belegote et al. (2018) estudaram o tratamento da doença periodontal com o uso de ozônio. O ozônio tem diferentes atuações clínicas dentro da Odontologia, e vem se tornando cada vez mais usual como material para irrigação de bolsas periodontais durante a raspagem subgengival. Estudos relatam uma maior redução no índice de placa, índice de sangramento e índice gengival, comparado com o uso de outros meios, como por exemplo a clorexidina. Quando se utiliza o ozônio no tratamento de doenças periodontais, observa-se diversos efeitos do

ozônio sobre as bactérias subgengivais. A redução do índice de sangramento e profundidade à sondagem tem tido ótimos resultados. Os autores relatam que foi feito um estudo em que foi comprovado que a irrigação com solução de água ozonizada diminui os sinais clínicos da inflamação e a população bacteriana em até oito meses após o tratamento. Outro estudo revelou que a água ozonizada na concentração de 4 mg/L foi eficaz em matar os microrganismos Gram-positivos e Gram-negativos e *Candida albicans* em cultura, bem como bactérias em placa de biofilme, sendo útil então para microrganismos infecciosos no controle da placa dental. A água ozonizada pode ser utilizada no reservatório de água do aparelho ultrassônico, bem como enxaguante de pré-tratamento antes da raspagem e alisamento radicular.

3.4 Aplicações da Ozonioterapia na dentística

Rodrigues et al. (2011) fizeram um estudo experimental para analisar a interferência do ozônio na força de adesão à dentina de materiais restauradores. O ozônio é um forte oxidante, o que o torna um agente antimicrobiano eficiente, por isso vem sendo usado em amplas áreas dentro da Odontologia. Foram utilizados quarenta terceiros molares humanos extraídos livres de cáries, foram retirados tecidos moles da superfície dos dentes e foram armazenados em uma solução aquosa de timol a 0,2% por três meses, após esse processo foi dividido aleatoriamente em quatro grupos experimentais, onde cada grupo foi aplicado um protocolo para restauração. Os protocolos aplicados para cada grupo foram: G1- condicionamento ácido, sistema adesivo, resina composta; G2- gás ozônio, condicionamento ácido, sistema adesivo, resina composta; G3- condicionamento ácido, gás ozônio, sistema adesivo, resina composta e G4- gás ozônio, ascorbato de sódio, condicionamento ácido, sistema adesivo, resina composta. Dentro das condições testadas nesse estudo, os autores concluíram que o ozônio diminuiu a força de adesão entre a dentina e a resina composta, contudo, o uso de um antioxidante após a aplicação do ozônio reverteu os valores da força de adesão para níveis satisfatórios semelhantes aos obtidos sem a aplicação do ozônio.

Almaz e Sonmez (2015) em sua revisão de literatura observaram que o ozônio para o tratamento e prevenção da cárie, foi considerado uma alternativa bastante eficaz, pois a cárie é uma doença caracterizada pela presença de bactérias, e o ozônio tem ótimo efeito antimicrobiano, devido a sua ação de oxidante. Os autores analisaram estudos clínicos e in vitro, e em ambas situações os resultados foram positivos, mostrando que o ozônio pode ser utilizado no tratamento de lesões de cárie radicular e de fissura oclusal, desinfecção de cavidade e na remineralização do esmalte dental para prevenir a evolução da doença. Porém, o ozônio deve ser utilizado concomitante a outra terapia, seja ela química ou mecânica, pois existem casos como lesão de cárie secundária que o ozônio não é totalmente eficaz. Além disso, são necessários mais estudos e evidências por ser uma nova forma de terapia na Odontologia.

No estudo de Santana et al. (2016) foram analisadas 100 amostras de esmalte dentário humano, 50 para analisar a mudança de cor e 50 para alterações da microdureza do esmalte. Cada um desses grupos foi dividido em 5 subgrupos (n=10), e passaram por 5 tratamentos diferentes (placebo, água deionizada, peróxido de hidrogênio 37,5%, oxigênio e ozônio). As amostras foram submetidas a dois tempos de avaliação: antes e após os tratamentos. Com exceção da água deionizada todos os outros foram eficazes na mudança de cor e na diminuição da microdureza dental. O ozônio mostrou um alto valor na alteração de cor do esmalte, pois ele quebra os cromóforos em moléculas menores, o que causa o efeito de clareamento dental. Ele tem um efeito muito parecido com o peróxido, porém ainda é inferior a ele. Os estudos mostraram que quando o ozônio é aplicado antes de um tratamento clareador convencional, este potencializa os resultados, o que não acontece quando ele é aplicado concomitante a outros produtos. A eficácia e segurança do tratamento com ozônio é um fator muito importante a se considerar para a escolha deste como um agente clareador.

3.5 Aplicação da Ozonioterapia em cirurgias e lesões orais

Ferreira et al. (2013) fizeram uma revisão de literatura sobre o controle da infecção em cirurgia oral com Ozonioterapia, buscaram estudos relacionados à prevenção, controle e tratamento de infecção em cirurgia. O ozônio atua de forma bactericida contra Gram positivas e Gram negativas; fungicida e viricida; bloqueando receptores virais, e matando células infestadas por esses microorganismos. Os autores afirmam ainda que em aplicação local, o ozônio apresenta propriedades antiálgicas e anti-inflamatórias, neutralizando mediadores neuroquímicos das sensações neurológicas, por isso é utilizado como auxiliar no tratamento de algumas dores crônicas. Em feridas cirúrgicas o ozônio foi utilizado como antisséptico, na irrigação e hemostasia transoperatória, contribuindo para o reparo tecidual. Os autores citam ainda a utilização do ozônio para o tratamento de osteomielite crônica, pacientes que fazem uso de bifosfonatos, osteonecrose e disfunção da articulação temporomandibular (DTM). Por fim, os autores alertam para o fato de que muitos dos efeitos da Ozonioterapia ainda não foram bem esclarecidos, as doses e concentrações não são padronizadas e sugerem novos estudos, para que terapias cada vez mais atraumáticas e biologicamente eficazes sejam encontradas para a prática odontológica.

Na pesquisa de Amin (2018) foi realizado um experimento feito com ratos imunossuprimidos. 60 ratos foram divididos em quatro grupos (N=15): G1- grupo controle; G2- os ratos foram inoculados com *Candida albicans* no dorso da língua; G3- também inoculados com *C. albicans* e tratados diariamente com solução de micostatin; G4- também inoculados com *C. albicans* e tratados com Ozonioterapia. Os ratos foram sacrificados após duas semanas e amostras da língua dos animais foram preparadas para análises histológicas. A análise revelou que todos os animais infectados e não tratados apresentaram lesões clinicamente manifestadas na mucosa lingual. E mostrou também que o ozônio reduziu a infiltração das camadas superficiais pela cândida, atenuando a resposta de cura pela infecção de cândida em ratos imunossuprimidos.

Na pesquisa de Oldoini et al. (2020) foi relatado o caso de um paciente de 69 anos do sexo masculino, que sofria de leucemia, e estava em ciclo de

quimioterapia. Foi diagnosticado como úlcera aftosa maior no palato, que não cicatrizou em 25 dias. Durante esses 25 dias foram prescritos antibióticos, antimicóticos, analgésicos e opióides para tratar a lesão, mas não cicatrizou e tornou-se crônica. Foi então suspenso o tratamento de quimioterapia, até que a lesão desaparecesse, conseqüentemente foi desencadeando outros problemas como a xerostomia, causada pela desidratação e por medicamentos. A úlcera foi então tratada com um gerador de ozônio, em que na primeira sessão já houve melhora, na segunda sessão o problema de xerostomia foi resolvido e após 15 dias a lesão foi totalmente reduzida. Por ser um paciente oncológico o caso foi monitorado por vários profissionais, até voltar ao tratamento de quimioterapia. Os resultados desse caso clínico são altamente encorajadores, segundo os autores, que também sugerem novas pesquisas para padronizar o procedimento clínico da Ozonioterapia e suas indicações.

3.6 Outras aplicações da Ozonioterapia na Odontologia

O artigo de Velano et al. (2001) mostra uma avaliação *in vitro* da atividade antibacteriana da água ozonizada frente ao *Staphylococcus aureus*. Esse experimento comparou o uso de água destilada ozonizada em relação à água destilada normal para descontaminação das tubulações de distribuição de água nos consultórios, principalmente em relação ao *S. aureus*. Os experimentos foram realizados em dois grupos: G1- água destilada previamente ozonizada; G2- água destilada sem previa ozonização. Foram preparadas suspensões de *S. aureus*, com concentrações variadas que foram misturadas a água destiladas presente nesses dois grupos. Em intervalos de tempos pré-determinados, foram retiradas amostras dos dois grupos e inoculadas em Tryptic Soy Agar para determinação da quantidade de microorganismos. As placas inoculadas foram incubadas em estufas a 37° C e, após 24 horas, procedeu-se a contagem de UFC. No grupo 1 foi observada mais de 99% de morte bacteriana já na primeira tomada de amostra da suspensão, que ocorreu com 4 segundos do teste. Neste grupo, a inativação bacteriana total foi conseguida com o tempo variando entre 4 segundos e 5 minutos e 25 segundos. Já no grupo 2, a inativação total aconteceu no intervalo de 1 minuto e 31 segundos a 23 minutos e 45 segundos.

Os autores concluíram que a água ozonizada promoveu aceleração da ação desinfetante; conclui também que a água destilada, após uma ozonização de 30 minutos, em uma concentração de 0,6/l de ozônio inicialmente seria uma excelente opção, visto que 99% das bactérias foram eliminadas das tubulações, ou seja, a formação de um biofilme será dificultada se utilizarmos a água ozonizada no lugar da água normal durante os serviços odontológicos.

Garcia et al. (2008) publicaram um artigo sobre a Ozonioterapia como tratamento reabilitador para a paralisia facial periférica tipo Bell. Esse tipo de paralisia é caracterizado pela completa paralisia de um lado da face, a boca é desviada para o lado oposto e o paciente não consegue soprar, fechar a boca ou mostrar os dentes do lado paralisado. É uma doença causada por danos ao VII nervo craniano, que causa paralisia dos músculos da face. Foi feito um estudo experimental composto por 134 pacientes, distribuídos em dois grupos. O grupo de estudo com 67 pacientes que foram indicados para esse tratamento reabilitador com ozônio e o grupo de controle com 67 pacientes que receberam os tratamentos convencionais para essa doença. No grupo de estudo foi aplicada uma dose retal de ozônio durante 15 sessões em ciclos de 1-3 vezes por ano e dependendo da evolução do paciente. O grupo controle recebeu as terapias convencionais, como o uso de esteróides, terapia com vitaminas, fisioterapia, massagens, acupuntura, acupressão e eletroestimulação. Todos os pacientes passaram por acompanhamento durante anos e foram avaliados de acordo com critérios especialistas. O resultado mostrou que o tratamento com ozônio aumentou a oxigenação dos tecidos danificados, a vascularização foi maior, diminuiu as dificuldades de regeneração celular, possibilitando a revitalização do músculo afetado. Em relação aos tratamentos convencionais, os resultados foram excelentes, porém, do ponto de vista social e econômico, a Ozonioterapia é mais vantajosa, pois o tratamento progride mais rápido, o custo é menor, e o paciente não fica limitado apenas às medicações convencionais.

O estudo de Daif (2012) tem o objetivo de nos mostrar o papel da injeção intra-articular de gás ozônio no manejo da disfunção interna da articulação temporomandibular. O distúrbio da ATM (articulação temporomandibular) é caracterizado pelo deslocamento do disco da articulação temporomandibular,

é uma disfunção comum que incomoda muitas pessoas, sendo necessário sempre um tratamento, pois pode causar um impedimento total dos movimentos desta articulação, além disso, podem ocorrer alterações degenerativas. Vários fatores podem levar ao deslocamento do disco da ATM, como: estresse emocional, trauma oclusal, síndrome da disfunção da dor miofascial, parafunções, entre outros. Foi feito um estudo com 60 pacientes com queixas de distúrbio interno bilateral da ATM, os mesmos foram divididos em 2 grupos de 30 pacientes. O primeiro grupo foi tratado com injeção de gás ozônio e o segundo grupo recebeu medicamentos anti-inflamatórios não esteroidais (ibuprofeno, 400 mg) e relaxantes musculares (clorzoxazona, 250 mg) 3 vezes por dia durante 2 semanas. O resultado obtido com este estudo foi positivo, nenhum paciente teve complicações durante e nem após o tratamento com ozônio. De acordo com a análise dos índices de disfunção clínica, os pacientes que foram tratados com injeções de gás ozônio nas articulações tiveram um resultado clínico melhor do que aqueles que receberam anti-inflamatórios não esteroidais e relaxantes musculares. Porém mais estudos são necessários para determinar a utilidade da terapia com ozônio para disfunções da ATM.

Caixêta et al. (2019) fizeram uma revisão de literatura sobre a Ozonioterapia no controle de infecção em cirurgia oral. Os autores afirmam que a água ozonizada pode ser utilizada como irrigante durante cirurgias e/ou para limpeza final do campo operatório, conseqüentemente diminuindo as complicações infecciosas pós-cirúrgicas; além de agir como analgésico e antiinflamatório. O efeito antimicrobiano do ozônio é resultante de sua atividade nas células dos microrganismos. Também afirmam que durante o pós-operatório o paciente pode realizar bochechos com a água ozonizada e aplicar o óleo ozonizado três vezes ao dia na ferida cirúrgica. O efeito do ozônio no pós-operatório mostrou que pacientes não tratados com o uso desse gás sentiram dor no primeiro dia pós o procedimento cirúrgico e, após uso do O₃, esses pacientes não relataram dor. Por fim, concluíram que devido à sua eficácia antimicrobiana, o tratamento com ozônio reduz as chances de infecções e dores pós-operatória, ajuda na regeneração e oxigenação dos tecidos, acelerando a cicatrização. Porém, deve-

se ter a consciência de que o tratamento com ozônio é uma terapia complementar.

4 DISCUSSÃO

Pietrocola et al. e Gupta e Mansi avaliaram respectivamente o uso do óleo ozonizado e a água ozonizada para a área da periodontia, ambos notaram e concordaram que a função antimicrobiana contra Gram-negativas e Gram-positivos são satisfatórias, porém Pietrocola et al. afirmam que Gram-negativas foram mais sensíveis a esse efeito.

Subisksha e Mohammadi et al. estudaram a eficácia da água ozonizada e do gás ozonizado para o uso em endodontia como irrigador do canal, e por ele ser um ótimo antisséptico o resultado foi positivo em ambos os estudos. Porém, Mohammadi et al. afirmam que o ozônio é inferior ao hipoclorito de sódio, enquanto Subisksha corrobora que o ozônio quase se iguala ao hipoclorito de sódio em relação à eficácia antimicrobiana, mas é superior em relação a biocompatibilidade.

Almaz e Sonmez fizeram um estudo sobre o ozônio no tratamento de cárie, e observou que ele pode ser uma alternativa bastante eficaz nas cáries radiculares, cáries oclusais rasas e para remineralização do esmalte dentário, porém ele deve ser utilizado em conjunto com outras terapias. Também na área da dentística, Santana et al. fez um estudo sobre clareamento dental com ozônio, e mostrou que ele tem um alto valor na alteração de cor do esmalte, tem um efeito muito parecido com o peróxido, porém ainda é considerado inferior a ele e a eficácia e segurança é um fator muito importante a se considerar para escolha deste como um agente clareador. Já Rodrigues et al., observaram que o ozônio diminuiu a resistência de união à microtração entre dentina e resina composta, porém, se houver o uso de um antioxidante depois da aplicação do ozônio, os valores são revertidos.

Estudos sobre lesões orais mostraram resultados positivos, quanto à aplicação da Ozonoterapia, como o experimento de Amin, que concluiu que o ozônio reduziu a infiltração da *Candida albicans* no epitélio lingual de ratos imunossuprimidos, pois atua como excelente agente fungicida. Da mesma

forma, a pesquisa de Oldoini et al., onde o caso de um paciente com leucemia, que tinha úlceras no palato, recebeu tratamento com ozônio, o qual se mostrou eficaz logo na primeira sessão e a lesão foi reduzida completamente em 15 dias.

Os experimentos de Samekhjanovich e Ulugbekovna e Garcia et al., respectivamente sobre o tratamento com ozônio para casos de crianças com osteomielite aguda na mandíbula e paralisia facial, ambos tiveram resultados positivos após as pesquisas feitas com os grupos de estudo. Através dos dados obtidos no estudo de Velano et al., concluiu-se que o ozônio seria uma excelente opção para eliminação de bactérias das tubulações de distribuição de água nos consultórios odontológicos.

Merdan, Garg e Tandon, Sushma, Gupta e Mansi concordam em diversos aspectos de seus estudos, afirmando que o ozônio tem muitos benefícios e ótimos resultados na Odontologia, em basicamente todas as áreas, porém eles ressaltam o quanto é importante o uso da maneira correta, pois ele pode ser tóxico em altas concentrações e trazer consequências negativas se não forem respeitadas as contraindicações. Suh et al., Domb, Tiwari et al., apresentaram em seus estudos as diversas áreas que o ozônio pode ser utilizado, e detalharam sua forma de uso em cada uma delas, mostrando que pode ser uma opção para o tratamento odontológico. Naik et al. também afirmam que o ozônio é considerado uma ótima opção como coadjuvante para outras terapias convencionais, porém são necessários mais estudos para o tratamento de outras doenças.

5 CONCLUSÃO

De acordo com esta revisão de literatura, podemos concluir que a Ozonioterapia:

- pode ser usada em diversas áreas dentro da Odontologia, como dentística, periodontia, endodontia, cirurgia, dor e disfunção da ATM e necrose dos maxilares;
- é contraindicada em casos de anemia, intoxicação por álcool, doenças autoimunes, hemorragia, hipertireoidismo, miastemia, infarto do miocárdio, alergia ao ozônio, gravidez, lactantes, trombopenia e infecções respiratórias superiores;
- é uma técnica simples, não invasiva, de menor consumo de tempo e colabora para a eliminação da fobia dentária;
- pode apresentar um risco à saúde quando da inalação do ozônio, podendo ser tóxica para o sistema pulmonar e outros órgãos;
- pode apresentar efeitos colaterais como epífora, irritação respiratória superior, rinite, tosse, dor de cabeça, náuseas ocasionais, vômitos, falta de ar, edema dos vasos sanguíneos, má circulação, problemas cardíacos;
- deve ser tema de mais estudos laboratoriais e clínicos para que o uso do ozônio seja aceito como uma terapia alternativa para o manejo e prevenção de doenças orais.

REFERÊNCIAS

- Almaz ME, Sonmez IS. Ozone therapy in the management and prevention of caries. *Journal of the Formosan Medical Association* [periódico na Internet]. 2015; 114(1): 3-11. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0929664613002246>
- Amin LE. Biological assessment of ozone therapy on experimental oral candidiasis in immunosuppressed rats. *Biochemistry and Biophysics Reports* [periódico da internet]. 2018; 15:57–60. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6067064/pdf/main.pdf>
- Belegote IDS, Penedo GDS, Silva ICB, Barbosa AA, Belo MTDN, Neto OI. Tratamento de Doença Periodontal com ozônio. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research* [periódico da internet]. 2018; 23: 101-104. Disponível em: https://www.mastereditora.com.br/periodico/20180704_093210.pdf
- Caixêta HFO, Gurgel TLS, Costa MDMDA, Junior JJV, Vianna ACF, Silva GRD et al. Ozonioterapia no controle de infecção de cirurgia oral. *Revista De Odontologia Contemporânea* [periódico da internet]. 2019; 3 (1): 37–43. Disponível em: <http://www.rocfpm.com/index.php/revista/article/view/431>
- Das S. Application of Ozone Therapy in Dentistry. *Indian Journal of Dental Advancements* [periódico na Internet]. 2011; 3(2): 538-542. Disponível em: https://globalent.co.za/wp-content/uploads/2020/02/Application_of_Ozone_Therapy_in_Dentistry.pdf
- Domb WC. Ozone Therapy in Dentistry: A Brief Review for Physicians. *Interventional Neuroradiology* [periódico na internet]. 2014; 20: 632-636. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4243235/pdf/IN-20-632.pdf>
- Emad T. Daif. Role of intra-articular ozone gas injection in the management of internal derangement of the temporomandibular joint. *Oral and maxillofacial surgery online only article*. [periódico na Internet]. 2012; 113(6): 10-14. Disponível em: [https://www.oooojournal.net/article/S1079-2104\(11\)00542-7/fulltext](https://www.oooojournal.net/article/S1079-2104(11)00542-7/fulltext)
- Ferreira S, Mariano RC, Garcia Junior IR, Pellizer EP. Ozonioterapia no controle da infecção em cirurgia oral. *Revista Odontológica de Araçatuba* [periódico da internet]. 2013; 34: 36-38. Disponível em: <https://apcdaracatuba.com.br/revista/2014/03/06.pdf>
- García AL, López MP, Álvarez JS, Guerra IC. Ozonotherapy as rehabilitative treatment of the peripheral facial paralysis Bell type. *Arch. méd. Camaguey* [periódico na Internet]. 2008; 12(5). Disponível em: <http://www.revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/2499/915>
- Gupta G, Mansi B. Ozone therapy in periodontics. *Journal of medicine and Life* [periódico da internet]. 2012; 5(1): 59-67. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3307081/pdf/JMedLife-05-59.pdf>
- Merdan I. Ozone therapy. *Basrah Journal of Surgery* [periódico na Internet]. 2016; 22(1): 3-7. Disponível em: https://bjsrg.uobasrah.edu.iq/article_111178_0518a3309a6ee5b3f0786edbe0186fe4.pdf

- Mohammadi Z, Shalavi S, Soltani MK, Asgary S. A Review of the Properties and Applications of Ozone in Endodontics: An Update. *Iranian Endodontic Journal* [periódico na Internet]. 2013; 8(2): 40-43. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.985.7754&rep=rep1&type=pdf>
- Naik SV, Rajeshwari K, Kohli S, Zohabhasan S, Bhatia S. Ozone- A Biological Therapy in Dentistry- Reality or Myth. *The Open Dentistry Journal* [periódico na Internet]. 2016; 10: 196-206. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4911747/pdf/TODENTJ-10-196.pdf>
- Oldoini G, Frabattista GR, Saragoni M, Cosola S, Giammarinaro E, Genovesi AM, Marconcini S. Ozone Therapy for Oral Palatal Ulcer in a Leukaemic Patient. *European Journal of Case Reports in Internal Medicine* [periódico na internet]. 2020; 7(2): 1-4. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7050963/pdf/1406-1-11013-1-10-20200108.pdf>
- Pietrocola G, Ceci M, Preda F, Poggio C, Colombo M. Evaluation of the antibacterial activity of a new ozonized olive oil against oral and periodontal pathogens. *J Clin. Exp. Dent* [periódico na Internet]. 2018 10(11): 1103-1108. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6311406/pdf/jced-10-e1103.pdf>
- R Garg, S Tandon. *Ozone: A new face of dentistry*. *The Internet Journal of Dental Science* [periódico na Internet]. 2008; 7(2): 1-5. Disponível em: <https://print.ispub.com/api/0/ispub-article/6215>
- Rodrigues PCF, Souza JB, Soares CJ, Lopes LG, et al. Effect of Ozone Application on the Resin Bond Strength. *Operative Dentistry* [periódico da internet]. 2011; 36(5): 537-544. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/18709/5/Artigo%20-%20Paula%20Cic%C3%ADlia%20Faquim%20Rodrigues%20-%202011.pdf>
- Samekhjanovich SS, Ulugbekovna FD. The effectiveness of ozone therapy in treatment of acute osteomyelitis of jaws in children. *European science review* [periódico na Internet]. 2017; 8(1-2): 148-150. Disponível em: http://ppublishing.org/upload/iblock/518/Layout_ESR_1-2_2017.pdf
- Santana MSCA, Bridi EC, Navarro RS, Lima CJ. de, Fernandes AB, Amaral FLB do et al. Clareamento dental com ozônio: efeitos na cor e na microdureza do esmalte. *Acta Odontol Latinoam* [periódico na Internet]. 2016; 29(1): 68-75.
- Sen S, Sen S. Ozone therapy a new vista in dentistry: Integrated review. *Medical Gas Research* [periódico da internet]. 2020; 10(4): 189-192. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8092153/pdf/MGR-10-189.pdf>
- Subiksha PS. Ozone and its uses in Root Canal therapy - A Review. *J. Pharm. Sci & Res* [periódico na Internet]. 2016; 8(9): 1073-1076. Disponível em: <https://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol8Issue09/jpsr08091623.pdf>
- Suh Y, Patel S, Re K, Gandhi J, Joshi G, Smith NL et al. Clinical utility of ozone therapy in dental and oral medicine. *Med Gas Res* [periódico na Internet]. 2019; 9(3): 163-167. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6779001/pdf/MGR-9-163.pdf>
- Thaman D, Sood P. Ozone Therapy in Conservative Dentistry and Endodontics: An Overview. *Indian Journal Stomatol* [periódico da internet]. 2012; 3(3):165-69.

Disponível em:

https://media.proquest.com/media/hms/ORIG/1/IJHwB?_s=HX8Ha%2F8sxrKGeXhgtBeXeq9PuTk

Tiwari S, Avinash A, Katiyar S, Aarthi Iyer A, Jain S. Dental applications of ozone therapy: A review of literature. *The Saudi Journal for Dental Research* [periódico na Internet]. 2017; 8(1-2): 105-111. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352003516300260>

Velano HE, Nascimento LC do, Barros LM de, Panzeri H. Avaliação *in vitro* da atividade antibacteriana da água ozonizada frente ao *Staphylococcus aureus*. *Pesqui Odontol Bras* [periódico na Internet]. 2001; 15(1): 18-22. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pob/a/CHH79hwyPZdQXmKdn4SVhkn/?format=pdf&lang=pt>