



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
ODONTOLOGIA**

ANA JULIA SANTOS DE HOLANDA

OZONIOTERAPIA EM ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

FORTALEZA

2020

ANA JULIA SANTOS DE HOLANDA

OZONIOTERAPIA EM ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel em Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO como requisito para a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação da prof.^a Dra. Kadidja Claudia Maia e Machado.

FORTALEZA

2020

ANA JULIA SANTOS DE HOLANDA

OZONIOTERAPIA EM ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

Artigo TCC apresentada no dia 29 de maio de 2020 como requisito para a obtenção do grau de bacharel em Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra Kadidja Claudia Maia e Machado
Orientador – Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Prof. Dr. Paulo André Gonçalves de Carvalho
Membro - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Prof. Dr. Victor Pinheiro Feitosa
Membro - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, e a minha querida avó, Raimunda Holanda (in memoriam), que com sua dedicação, amor, carinho e afeto me proporcionou os momentos mais felizes da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado saúde e força para enfrentar todos os momentos difíceis a que eu me deparei ao longo da graduação. Obrigada por nunca me desamparar, por ter me mantido de pé.

Agradeço imensamente aos meus avós paternos, Raimunda Holanda (in memoriam) e Cicero Furtado de Melo (in memoriam) que sempre torceram e me aplaudiram de pé, dedico essa vitória a vocês. Continuem me guiando de cima. Agradeço a minha avó materna, Maria José, que sempre me ajudou e esteve comigo.

Agradeço aos grandes amores de toda minha vida, meus pais, Rogério e Eva, que nunca mediram esforços para que eu pudesse realizar o meu grande sonho, essa conquista é nossa, sou muito grata por tudo que fizeram por mim, tenho orgulho de vocês. Agradeço aos meus irmãos, Gabriel e Ana Luisa, por todo apoio e compreensão. Meu amor por vocês é infinito.

Agradeço a toda família Holanda por todo apoio e parceria, em especial, a tia Graça, tia Fátima, tia Rogéria, Rosa, Fernanda, Gláucia, vocês foram essenciais nessa caminhada.

Agradeço ao meu grande amor Pedro, que sempre esteve comigo desde o primeiro dia dessa jornada, sempre foi meu ponto de apoio em meio ao caos. Sou muito grata a Deus por ter me abençoado com uma pessoa tão incrível que nunca mediu esforços para me ajudar. Obrigada por cada palavra, cada lágrima enxugada, cada colo, não consigo imaginar toda essa caminhada sem você, te amo. Agradeço também a toda sua família.

Agradeço a todos os meus amigos e colegas de Nova Russas, em especial, Alana, Analice, Suzi, Synthia, Érika, Samylle, sempre lembrarei de todo ato de amizade e amor que vocês tiveram para comigo.

A todos os meus amigos do curso de graduação que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com o espírito colaborativo, em especial, a Beatriz Purcaru, Joyce Rocha, Wesley Muniz, Adrya Emanuely, Lorena Costa, Camila Mendes, Juliana Melo, vocês foram parte única desse processo.

Agradeço também a minha dupla, Clycia Maria, que sempre esteve presente em todos os momentos, tanto na vida acadêmica, como pessoal, compartilhamos segredos, sonhos, medos, felicidades, alegrias. Sou muito abençoada com sua amizade e parceria, espero poder tê-la sempre comigo. Obrigada por sua paciência e todo carinho, sem você eu nem consigo imaginar como teria sido, você tornou os dias de desespero mais leve. Amo você e obrigada por tudo.

Um agradecimento especial a uma colega que se tornou amiga e irmã, Hortência, nossa sintonia é única. Compartilhamos segredos, alegrias, choros, momentos de desespero e felicidades, você sempre esteve lá presente. Obrigada por cada gesto de amizade, você me mostrou o real significado dessa palavra. Que Deus te conserve assim. Espero te levar por toda a vida.

Agradeço a minha orientadora Prof. Dra Kadidja por toda dedicação e paciência nesse projeto, foi essencial sua participação.

Agradeço a coordenador do Curso de Odontologia Unifametro, Dr. Paulo André por todo auxílio e proatividade

Também quero agradecer à Universidade Unifametro e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

"A confiança em si mesmo é o primeiro segredo do sucesso"

(Ralph Waldo Emerson)

OZONIOTERAPIA EM ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

ANA JÚLIA SANTOS DE HOLANDA¹

KADIDJA CLAUDIA MAIA E MACHADO²

RESUMO

A ozonioterapia vem sendo amplamente estudada e utilizada em Odontologia. Trata-se de uma técnica minimamente invasiva que pode ser aplicada em quase todas as especialidades odontológicas como opção terapêutica, em conjunto com outras terapias, para potencializar resultados. O ozônio é uma molécula triatômica de oxigênio, que apresenta um alto poder oxidativo contra bactérias, fungos, vírus e protozoários. No contexto clínico ele surge como uma proposta antisséptica, devido à potente ação antimicrobiana e sua alta biocompatibilidade. Devido essa sua característica, acaba se tornando um excelente aliado contra microrganismos patogênicos. O presente estudo tem como objetivo, através de uma revisão de literatura, abordar e esclarecer os benefícios e cuidados durante o uso do ozônio como terapia odontológica. Para o desenvolvimento deste estudo, uma busca nas bases de dados, foram encontrados 30 artigos que se enquadravam nos critérios de inclusão. Propriedades antimicrobianas, antiálgicas, anti-inflamatórias, foram atribuídas ao ozônio em diversos estudos.

Palavras-chaves: Ozônio. Odontologia. Ozonioterapia.

¹Graduanda do Curso de Odontologia pelo Centro Universitário Fаметro

²Prof. Orientadora do Curso de Odontologia pelo Centro Universitário Fаметro

OZONOTHERAPY IN DENTISTRY: LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Ozone therapy has been widely studied and used in dentistry. It is a minimally invasive technique that can be applied in almost all dental specialties as a therapeutic option, together with other therapies, to enhance results. Ozone is a triadic oxygen molecule, which has a high oxidative power against bacteria, fungi, viruses and protozoa. In the clinical context it appears as an antiseptic proposal, due to its potent antimicrobial action and its high biocompatibility. Due to its characteristic, it ends up becoming an excellent ally against pathogenic microorganisms. This study aims, through a literature review, to address and clarify the benefits and care during the use of ozone as dental therapy. For the development of this study, a search in the databases, 25 articles were found that fit the inclusion criteria. Antimicrobial, anti-pain, anti-inflammatory properties have been attributed to ozone in several studies.

Keywords: Ozone. Dentistry. Ozone Therapy

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
	2.1 Contexto histórico.....	12
	2.2 Propriedades biológicas.....	12
	2.3 Formas de apresentação.....	13
	2.4 Uso do ozônio em Odontologia.....	14
	2.5 Toxicidade.....	17
	2.6 Contraindicações.....	17
3	MATERIAIS E MÉTODOS	18
	3.1 Tipo de estudo.....	18
	3.2 Seleção do material bibliográfico.....	18
4	RESULTADOS	19
5	DISCUSSÃO	20
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
	ANEXO A	27
	ANEXO B	28

1INTRODUÇÃO

O ozônio foi descoberto em 1840 pelo químico alemão Dr. Christian Friedrich Schonbein, ele reconheceu inicialmente um odor característico e passou a investigá-lo. Ele percebeu que ao liberar descargas elétricas sobre a molécula de água um odor diferente era produzido, nomeado de ozon, do grego *ozein* (BAYSAN, 2006).

O ozônio (O₃) é um composto alotrópico do oxigênio (O₂), é formado através de descargas elétricas sobre a molécula de oxigênio, a qual se quebra liberando átomos, que se ligam a outras moléculas de oxigênio, formando o O₃. Por ser extremamente oxidante e instável, o ozônio retorna à sua forma molecular de oxigênio com facilidade, tornando-se um grande potencializador da cicatrização e reparação tecidual. Para uso na área da saúde precisa ser sintetizado através de geradores específicos. (SORIANO, PEREZ, BAQUES, 2000).

No cenário clínico, existem três sistemas diferentes para gerar gás ozônio: sistema ultravioleta (produz baixas concentrações de ozônio, usado em estética e para purificação do ar), sistema de plasma frio (usado na purificação de ar e água) e sistema de descarga Corona (produz altas concentrações de ozônio), representando o sistema mais comum usado no campo médico / odontológico. O ozônio é produzido através de geradores de ozônio, onde ocorre o “processo corona”, o qual consiste em aplicar uma descarga elétrica em um fluxo de ar ou oxigênio, sendo que essa descarga elétrica quebra a molécula de O₂, permitindo a recombinação em O₃. Por ser de difícil transporte e armazenamento, o ozônio é produzido próximo ao local a ser utilizado (Gupta & Mansi, 2012).

A literatura tem mostrado nos dez últimos anos que o emprego da ozonioterapia se reporta a resultados terapêuticos relevantes, não apresentando efeitos adversos ou intolerância. Aparentemente, os resultados preliminares do tratamento de diversas doenças têm sido interessantes, tanto quando ao seu efeito na melhora do reparo tecidual como ao seu efeito antimicrobiano. As investigações sobre os efeitos terapêuticos do ozônio são relativamente recentes, existindo poucos trabalhos em odontologia que expressem metodologias adequadas com resultados científicos experimentais e clínicos da sua aplicabilidade. O uso do ozônio na Odontologia tem sido estabelecido pela sua ampla indicação como um potente oxidante, com atividade antimicrobiana e modulador imunometabólico, além de suas propriedades curativas (SAINI, 2011). A água ozonizada é capaz de inibir fortemente o acúmulo e formação do biofilme dentário. Adicionalmente, eleva a atividade metabólica dos fibroblastos e reduz o número de patógenos Gram-positivos e Gram-negativos subgengivais. Seu potente efeito bactericida resulta de ataque direto de

microrganismos com a oxidação do material biológico. O poder bactericida do gás pode chegar a ser 3.500 vezes mais rápido que do cloro. O ozônio pode servir como um agente antimicrobiano potente atuando em áreas como dentística, periodontia, endodontia, cirurgia oral (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE OZONIOTERAPIA, 2020).

A ozonioterapia consiste numa prática integrativa e complementar de baixo custo. Se mostrando segura, comprovada e reconhecida. Baseia-se na aplicação de uma mistura dos gases como oxigênio e ozônio, por diversas vias de administração, com finalidade terapêutica. A mesma já vem sendo utilizada em vários países como Itália, Alemanha, Espanha, Portugal, Rússia, Cuba, China, entre outros, há décadas.

Há algum tempo, o potencial terapêutico do ozônio ganhou muita atenção através da sua forte capacidade de induzir o estresse oxidativo controlado e moderado quando administrado em doses terapêuticas precisas. A molécula de ozônio é molécula biológica, presente na natureza e produzida pelo organismo sendo que o ozônio medicinal (sempre uma mistura de ozônio e oxigênio), nos seus diversos mecanismos de ação, representa um estímulo que contribui para a melhora de diversas doenças, uma vez que pode ajudar a recuperar de forma natural a capacidade funcional do organismo humano e animal. Alguns setores de saúde adotam regularmente esta prática em seus protocolos de atendimento, como a odontologia, a neurologia e a oncologia, dentre outras (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018).

Fundada em 2006, a Associação Brasileira de Ozonioterapia (ABOZ), foi criada a partir da necessidade de legalizar a prática de forma consciente e ética, a mesma oferece dois cursos teórico-práticos por ano. Todavia, a ABOZ reforça que para utilizar o ozônio no consultório odontológico, o cirurgião-dentista precisa realizar o curso de habilitação em Ozonioterapia aplicada à Odontologia, com comprovação de formação por meio de certificado expedido pela Instituição de Ensino Superior devidamente registrada no Ministério da Educação.

Com a criação da ABOZ (Associação Brasileira de Ozonioterapia) em 2006, a ozonioterapia passou a ter mais respaldo no Brasil. Em 2017, foi aprovado pelo Senado o Projeto de Lei nº 227 que autoriza a prescrição da ozonioterapia em todo território nacional e, a mesma segue para votação no plenário. O CFM, por meio do despacho nº 073/1716, convidou os membros da ABOZ a comparecerem para o processo de análise da ozonioterapia¹⁶. Já em 2018, no 1º Congresso Internacional de Práticas Integrativas e Saúde Pública (INTERCONGREPICS), o Ministério da Saúde do Brasil incluiu a ozonioterapia como uma prática integrativa e complementar do Sistema Único de Saúde (SUS). Esses

tratamentos utilizam recursos terapêuticos baseados em conhecimentos tradicionais e, somando todas as práticas, estima-se que cerca de 5 milhões de pessoas, por ano, se beneficiem dessa política.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo é realizar uma revisão de literatura abordando e esclarecendo os benefícios e cuidados sobre o uso do ozônio como terapia odontológica, relacionando a utilização e diferentes formas de uso, auxiliando assim o cirurgião-dentista durante o tratamento.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contexto histórico

Martins, et al., (2012) afirma que foi descoberto por Schonbein em 1840 através da observação de um odor característico quando se submetia o oxigênio a uma descarga elétrica, e devido à frequência em que isto acontecia, sendo inicialmente chamado de oxigênio 6 ozonizado. A utilização tópica do ozônio como cicatrizante de feridas sépticas vem desde a Primeira Guerra Mundial. Seus efeitos antimicrobianos continuam sendo comprovados. Wolf publicou em 1974 um método de auto-hemoterapia com ozônio, em que o sangue humano retirado do paciente era exposto a uma mistura de ozônio e oxigênio durante alguns minutos em vidros adequados, e reinfundido no paciente. Desde então, esse método vem sendo utilizado para fins terapêuticos. Desde o século XIX, a ozonioterapia médica era usada na Alemanha, inicialmente para combater a ação das bactérias e germes na pele humana (TYLICKI, RUTKOWSKI, 2004).

Erwin Payr, importante cirurgião austríaco e professor em Leipzig, experienciou o tratamento com ozônio por seu dentista, E. A. Fisch, e apresentou uma publicação de 290 páginas intitulada “o tratamento com ozônio na cirurgia”. Este foi o início da ozonioterapia. A ausência de materiais adequados e resistentes a oxidação tornava sua utilização complicada, razão pela qual foi esquecida um tempo (ABOZ).

No Brasil, o médico Heinz Konrad iniciou a prática em sua clínica em São Paulo, e com ela trabalha até hoje. Em meados dos anos 90, Dr. Edison de Cezar Philippi, introduziu a prática em Santa Catarina e difundiu a ozonioterapia em inúmeros cursos e congressos (ABOZ).

2.2 Propriedades biológicas

De acordo com Martins (2012), o ozônio é formado pela inclusão de um terceiro átomo à molécula de oxigênio, o que no ponto de vista biooxidativo o torna mais ativo na sua ação biológica. Ele está presente na estratosfera e é responsável por agir como filtro dos raios ultravioleta que são emitidos pelas radiações solares. Souza (2006) afirma que ele também é um poderoso oxidante, bactericida e desinfetante que purifica a atmosfera. Atualmente está ganhando grande preferência entre os cirurgiões-dentistas, já que uma das principais vantagens de se utilizar o ozônio é que não há produção de resíduos prejudiciais à saúde humana, pois sua ação oxidante produz como subproduto apenas o oxigênio.

Para Traina (2008) o ozônio possui diversas propriedades biológicas comprovadas cientificamente, o que garante seu uso terapêutico. Em sua maioria observa-se sua capacidade de modular o estresse oxidativo e biológico. O ozônio é capaz de melhorar o metabolismo do oxigênio, estimulando as enzimas que participam de sua metabolização.

Conforme Ferreira, et al. (2011) seu efeito antimicrobiano é o mais evidenciado, pois possui propriedades bactericidas contra gram+ e gram-, fungicida e virucida, bloqueia os receptores virais e mata as células infestadas por estes microrganismos. Além disso, por ter capacidade de eliminar protozoários, possui elevado e comprovado poder desinfetante e esterilizante.

Para Oliveira, et al., (2007), o ozônio inalado é extremamente agressivo aos alvéolos pulmonares, porém outros métodos de administração têm se mostrado com alto valor terapêutico ao longo de mais de um século, por suas diversas formas de aplicações nos diferentes ramos da medicina, e o principal, que é a única medicação que possui poucos ou nenhuns efeitos colaterais quando utilizado em doses terapêuticas.

Bruzadelli, et al., (2002) sua aplicação local apresenta propriedades analgésicas e anti-inflamatórias. O ozônio atua principalmente sobre os ácidos graxos poli-insaturados da membrana celular bacteriana. Produz um aumento na síntese de ATP (trifosfato de adenosina), e aumenta a oferta de oxigênio para os tecidos, com isso ele neutraliza os mediadores neuroquímicos da sensação dolorosa, facilita a metabolização e eliminação de mediadores inflamatórios sendo eles histamina, quinina e bradicinina.

Dessa forma, o ozônio modula direta e indiretamente o sistema imune do paciente, potencializando a resposta do organismo frente ao agente etiológico. Também reduz a permeabilidade celular, edema e dor, pois é inibidor da cicloxigenase II. Vale salientar que o fator diferencial do O₃ se dá pela capacidade da sua célula de estimular os efeitos biológicos, incentivando a reparação tecidual, cura e retorno de sua função (ELVIS, EKTA, 2017).

2.3 Formas de apresentação do ozônio

O ozônio é utilizado de três principais formas: óleo ozonizado, água ozonizada e gás ozônio. Na Odontologia, essas formas podem ser administradas separadamente ou em associação (SUJATHA B, 2013).

Em diversos estudos, o uso da água ozonizada provou ser promissor em bochechos. Quando utilizada ocorre uma grande diminuição na adesão de placas a superfície dental

neutralizando as culturas de *Staphylococcus aureus*. Apresenta-se biocompatível quando aplicada em células epiteliais orais e fibroblastos da gengiva (ABOZ).

A aplicação do óleo ozonizado apresenta excelentes resultados no tratamento de alveolites. Quando comparado com os tratamentos convencionais, apresenta um nível de cura superior, principalmente na ação do óleo no tratamento de feridas herpéticas e osteomielites (ABOZ).

2.4 Uso do ozônio em Odontologia

Para HOLMES, LYNCH, et al., (2004) em busca de alternativas, a ozonioterapia tem sido explorada na Odontologia e Medicina, como um meio auxiliar terapêutico no tratamento de diversas doenças crônicas e agudas. 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. Diluído em água ou em óleo, ou ainda na forma de gás, ele pode ser pulverizado ou injetado, sendo suas vias clássicas de uso Odontológico: aplicação do gás diretamente aos tecidos, água ozonizada e óleo ozonizado. Edward Fisch foi o primeiro cirurgião-dentista a usar o ozônio em 1950, utilizou água ozonizada como sendo antissépticos bucais ao realizar cirurgias orais, no tratamento de feridas cirúrgicas, buscando aumentar a quantidade de oxigênio e no tratamento de alvéolos e de canais (STUBINGER, SADER, FILIPPI, 2006).

Para DOELMAN, et al., (1991) a aplicação do ozônio mais antiga a ser empregada é sob forma de gás, sendo também a mais irritante e perigosa, pois ao ser inalado pode produzir grave dano pulmonar, porém, ao ser produzido através de geradores seguros e eficientes, esses problemas podem ser controlados. O ozônio pode ser usado na Odontologia preventiva, nas cáries, nos tratamentos de canais, nos tratamentos gengivais e em todos os atos cirúrgicos periodontais, implantes, extrações etc.

De acordo com RODRIGUES et al., (2010), o uso do ozônio vem se apresentado como nova alternativa no tratamento de lesões de cárie em função de suas propriedades comprovadas na inibição e/ou destruição de diversas bactérias da cavidade bucal – tais como *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis* e *Actinomyces odontolyticus* -, como o seu uso no tratamento das lesões cariosas e baseado em sua atividade antimicrobiana, com diminuição da acidez do biofilme, possibilitando a difusão de íons, cálcio e fosfato nas lesões cariosas, permitindo a remineralização da dentina e esmalte afetados. Para BAYSAN, (2006) surgiram diversos dispositivos geradores de ozônio, desenvolvidos especialmente para eliminação

bacteriana em lesões cárias na Odontologia, sendo que, para evitar que o gás seja inalado pelo paciente, são utilizados dispositivos de silicone em forma de taças, isolando a área (dentes) a ser tratada, impedindo assim sua inalação acidental por parte tanto do operador como do paciente. O ozônio reduz 99,9% da microbiota em até 20 segundos de aplicação em cáries incipientes e de raiz. Entretanto, estudos apontam a ineficácia em tecidos mais profundos. No tratamento da cárie, a aplicação do gás é feita por meio de um gerador de ozônio, especificamente desenvolvido para a odontologia (ABOZ).

Evidências da ozonioterapia em cirurgia oral apontam que a utilização do óleo ozonizado de forma tópica acelera a cicatrização de feridas agudas cutâneas, onde promove a síntese de colágeno e a proliferação de fibroblastos no local da lesão (STUBINGER, SADER, FILIPPI, 2006). Também existem casos em que o uso do ozônio como antisséptico em cirurgias bucais, utilizado na irrigação de feridas e na hemostasia durante a cirurgia, contribuiu com a melhora do processo de reparo através de estímulos à vascularização e maior oxigenação local (TRAINA, 2008). Na técnica exodôntica, a água ozonizada pode ser utilizada como meio auxiliar, atuando como agente irrigante durante a ostectomia de terceiros molares, ao se reduzir a ocorrência de complicações infecciosas após a cirurgia, sendo indicada também para aplicações profiláticas contra infecções após osteomielite (STUBINGER, SADER, FILIPPI, 2006). Pacientes com quadros de disfunção da articulação temporomandibular (DTM) com infiltração intra-articular, sendo que os mesmos possuíam anomalia de posição de disco articular e de compressão disco-côndilo, com osteoartrose e/ou osteoartrite ou osteonecrose vascular, ao serem submetidos ao tratamento através da mistura de ozônio mostraram resultados onde obtiveram a resolução da sintomatologia dolorosa em 84% dos casos, confirmando o potencial do ozônio para o tratamento das DTM (BORRELLI, BOCCI, 2014). Nos maxilares, a osteonecrose dificulta a nutrição e a permanência da mucosa gengival, ocorrendo a exposição do tecido ósseo na cavidade bucal. Estudos comprovam que o potencial do gás de 9 ozônio como recurso na estabilização e eventual reversão do quadro de lesões osteonecróticas induzidas por bisfosfonatos foi extremamente valioso, melhorando a qualidade de vida de pessoas com esse quadro desafiador (LÓPEZ, et al., 2003).

Para NAGAYOSHI et al., (2004) na periodontia, a aplicação do ozônio aquoso tem se mostrado um campo promissor, já que os agentes etiológicos causadores das periodontites são na sua grande maioria bactérias sensíveis ao uso do ozônio. O ozônio atua como microbicida e estimulador do processo de reparo, e quando comparado aos antissépticos bucais, a água ozonizada mostrou-se mais biocompatível. O ozônio quando utilizado para tratamento periodontal mostra-se ser eficaz sobre a microbiota subgengival, abordando grande

efetividade na diminuição do sangramento e da profundidade à sondagem. Tanto em processos crônicos periodontais quanto em processos agudos, o uso do ozônio tem demonstrado ser bastante satisfatório. O uso da água ozonizada em bochechos diminui a adesão de placa à superfície dental, e ao mesmo tempo neutraliza totalmente culturas de *Staphylococcus aureus*. (HUTH, et al., 2006).

De acordo com ESTRELA, et al., (2006) em endodontia, é de extrema importância a eliminação de microrganismos durante o tratamento endodôntico, promovendo a cicatrização da região periapical, o ozônio, por possuir grande potencial antimicrobiano, proporciona uma redução da flora periapical e estimula a regeneração óssea apical, reduzindo a necessidade de procedimentos cirúrgicos periapicais. Para a biossegurança, o ozônio pode ser utilizado como uma estratégia na esterilização de instrumentais odontológicos, por ter comprovado efeito biocida, exercendo ação imediata no combate de patógenos envolvidos nos processos patológicos, pois ao mesmo tempo em que desnatura o biofilme, também oxida bactérias, tornando apropriada sua utilização na rede de distribuição de água dos equipos odontológicos. A grande vantagem da ozonioterapia é trazer ao cirurgião-dentista um mecanismo eficaz e com custo-benefício favorável, garantindo menor ou nenhuma perda de tecido. Já para o paciente, a vantagem é que o procedimento é indolor, diminuindo conseqüentemente sua ansiedade.

Murakami et al. (2002) evidenciaram o efeito de assepsia do ozônio sobre *C. albicans*, a aglomeração de placa nas próteses removíveis é alta e a sua eliminação se faz necessária, para evitar odores desagradáveis. Arita et al. (2005), demonstraram que o enxágue das próteses com água ozonizada corrente por 1 minuto pode ser útil na redução do número de *C. albicans*. Sendo assim o ozônio contribuirá na redução dos microrganismos na cavidade bucal.

Ghobashy et al. (2013), avaliaram os efeitos do gel de azeite ozonizado na redução da desmineralização do esmalte ao redor do braquete ortodôntico durante o tratamento ortodôntico. O uso de gel de azeite ozonizado, além do padrão de higiene bucal, mostrou significativamente menos descalcificação dos dentes entre os pacientes ortodônticos.

O ozônio usado nos consultórios, pode ser em forma de gás, água ou óleo. Para uso odontológico, o ozônio é produzido através de geradores específicos de ozônio, onde o mesmo passa pelo “processo corona”, o qual consiste em aplicar uma descarga elétrica em um fluxo de ar ou oxigênio para ocorrer a quebra da molécula de O₂, permitindo assim a recombinação de O₃. Devido o ozônio ser uma molécula instável, deve ser feito no próprio local, não podendo ser armazenado ou transportado.

No ano de 2015, o Conselho Federal de Odontologia, que ampara e qualifica as atuações odontológicas, reconheceu e regulamentou a prática da ozonioterapia em tratamentos odontológicos. Essa resolução foi publicada no Diário Oficial da União e difere da orientação do Conselho Federal de Medicina, que define a terapia com ozônio como um procedimento apenas experimental para a prática médica. O uso do ozônio apresenta aplicações terapêuticas em diferentes áreas da Odontologia, em que o principal causador de problemas são as bactérias. Como a terapia com ozônio apresenta alto poder bactericida, constitui a melhor escolha muitas vezes (CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA, 2015).

2.5 Toxicidade

Tratamentos com ozônio apresentam um grau de complicação muito baixo quando realizados em pequenas doses para fins terapêuticos. Contudo, a aspiração do ozônio em quantidades elevadas pode ser danosa para o sistema respiratório e outros órgãos. Efeitos secundários também podem ser observados: olhos lacrimejantes, irritação do trato respiratório, rinite, tosse, enxaqueca, náuseas e vômito. No caso de uma intoxicação causada pelo ozônio durante o atendimento, é de encargo do cirurgião-dentista ou médico colocar o paciente em posição supina, disponibilizar máscara de oxigênio e oferecer ácido ascórbico (vitamina C), vitamina E e N-acetilcisteína (NOGALES CG, FERRARI PA, 2008).

2.6 Contraindicações

Nem todo paciente está apto a receber uma terapia com ozônio, as principais contraindicações relatadas na literatura são: intoxicação aguda por álcool, pacientes com problemas cardíacos, gestantes ou lactantes, anemia severa, miastenia severa, trombocitopenia, hipertireoidismo, deficiência da enzima glucose-6-fosfato desidrogenase. Por mais que a descoberta do ozônio tenha sido um grande passo para a ciência por ter uso eficiente e benéfico, ele é altamente tóxico e ataca diretamente os tecidos pulmonares, ocorrendo o risco de óbito, o que depende da sua concentração e seu tempo de exposição (HOLMES, LYNCH, 2004).

3 Materiais e métodos

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de uma pesquisa descritiva em forma de revisão integrativa de literatura com levantamento de artigos científicos.

3.2 Seleção do material bibliográfico,

Foi realizado uma pesquisa bibliográfica utilizando as bases de dados MEDLINE, SCIELO, LILACS, PUBMED e Google Acadêmico. Foram utilizados os descritores: ozônio, odontologia, ozonioterapia, nos idiomas inglês e português. Foram encontrados ao total 146 artigos de acordo com os critérios de relevância sobre o tema, coerência do texto, atualidades. A amostra final após a leitura detalhada dentro dos critérios de inclusão compreendeu 35 artigos.

4 Resultados

Após amostra da seleção final dos artigos exibida nesta revisão, cada publicação foi analisada em conformidade com os critérios de elegibilidade, onde o montante final constituiu-se de 35 trabalhos científicos. A maioria dos estudos selecionados trata-se de revisões narrativas de literatura e sistemáticas.

Nos estudos avaliados, os autores mostram a aplicação do ozônio em várias áreas odontológicas, como periodontia, dentística, endodontia, cirurgia oral menor e também salientam suas formas de utilização que podem ser em: forma de gás, água ou óleo ozonizado.

A ozônio tem sido utilizado como uma alternativa para terapia das doenças periodontais, sendo aplicado também como agente de irrigação em cirurgias, na irrigação de bolsas periodontais, durante a raspagem subgengival e na forma de bochechos. Na área de cirurgia oral o ozônio é utilizado como antisséptico na forma de bochechos e como agente irrigante no ato da osteotomia, e para tratamento de alveolite o óleo de girassol associado ao ozônio apresentou ser eficaz no tratamento.

Holmes *et al.* (2017) afirmam que em dentística o ozônio pode ser utilizado como uma alternativa de tratamento conservador em lesões de cárie primárias.

A Ozonioterapia têm sido avaliada nos estudos como uma alternativa de tratamento conservador em lesão de cárie. O uso do ozônio é uma terapia antimicrobiana que é demonstrado um potencial resultado promissor e significativo na odontologia.

5 Discussão

Martins *et al.* (2012) e Gupta & Mansi, 2012 descrevem em concordância, que em 1840, o pesquisador alemão Dr. Christian Friedrich Schonbein trabalhava com eletrólise da água, introduziu ozônio em suas experiências inesperadamente. Ele considerou o ozônio um potente oxidante e desinfetante. O uso do ozônio foi relatado inicialmente durante a Segunda Guerra Mundial, em que um médico alemão utilizou ozônio tópico para as feridas infectadas dos soldados e obteve êxito. Em 1935, o cirurgião-dentista Edward A. Fish registrou pela primeira vez a aplicação da água ozonizada como desinfetante em procedimentos odontológicos.

Para Tylicki, Rutkowski, (2004), seus efeitos antimicrobianos continuam sendo comprovados, Wolf publicou em 1974 um método de auto-hemoterapia com ozônio, em que o sangue humano retirado do paciente era exposto a uma mistura de ozônio e oxigênio durante alguns minutos em vidros adequados, e reinfundido no paciente. Desde então, esse método vem sendo utilizado para fins terapêuticos.

Para Marin, Bortoluci (2014) o ozônio se apresenta como um excelente desinfetante, com as vantagens de ser gasoso, apresentando altíssimo poder germicida e elevado poder de penetração, agindo inclusive como agente esterilizador, portanto, tem sido considerado um potente oxidante que pode ser usado na Odontologia. O seu uso apresenta-se como nova alternativa no tratamento de diversas patologias orais, reduzindo o curso clínico das doenças, alcançando resultados superiores em comparação às terapias convencionais. O uso do ozônio apresenta aplicações terapêuticas em diferentes áreas da Odontologia, em que o principal causador de problemas são as bactérias. Como a terapia com ozônio apresenta alto poder bactericida, constitui a melhor escolha muitas vezes. A ozônioterapia é considerada uma alternativa promissora pelo seu baixo custo de investimento e manutenção, facilidade de aplicação e resultados clínicos satisfatórios.

De maneira geral o ozônio tem sua aplicabilidade clínica focada nas suas propriedades antimicrobianas e cicatrizantes, podendo ser utilizado nas áreas de endodontia, periodontia, cirurgia oral, dentística, prótese, DTM, ortodontia.

Saini *et al* (2011) afirmam que a água ozonizada é capaz de inibir fortemente o acúmulo e formação do biofilme dentário. Adicionalmente, eleva a atividade metabólica dos fibroblastos e reduz o número de patógenos Gram-positivos e Gram-negativos subgingivais.

Merlim *et al* (2019) afirma que a terapia com ozônio elimina os patógenos da doença periodontal, restaurando o metabolismo, adequando o nível do oxigênio e normalizando a microbiota periodontal, aumentando a circulação sanguínea e ativando o sistema imunológico.

O ozônio melhora o transporte de oxigênio no sangue, resultando em alterações do metabolismo celular, ativação dos processos aeróbios, e a utilização de recursos energéticos. Melhora o metabolismo dos tecidos inflamados, aumentando a sua oxigenação levando a redução dos processos inflamatórios. O ozônio também possibilita uma rápida cicatrização das feridas, pois permite a migração acelerada de células, atividade aumentada de fibroblastos e de síntese de colágeno e expressão aumentada de citocinas.

Quanto à eficácia antimicrobiana significativa com irrigação de água ozonizada, Nagayoshi, et. al., (2004), Cardoso et. al., (2008), Hems *et. al.*, (2005), Pinheiro *et.al.*, (2018) concordam entre si que há redução de *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus mutans*, *Peptostreptococcus micros*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Candida albicans* em canais radiculares infectados. Além disso, Nagayoshi *et al* (2004) e Hubbezoglu *et. al.*, (2014) concordando com os autores acima citados, relatam uma maior eficácia quando realizada com auxílio de agitação ultrassônica.

Rudrakshi *et al* (2014) afirma que considerado sua característica antimicrobiana disponível para uso na área da saúde, o ozônio é utilizado na destruição de bactérias, fungos, vírus e protozoários. Na Odontologia, a ozonioterapia é utilizada em todas as áreas, na forma de gás, óleo e/ou misturada com água. A principal vantagem da terapia com ozônio consiste no uso não invasivo ou traumático, facilitando o manejo e a técnica. Outras vantagens do tratamento incluem baixo custo, uso tópico e fácil aplicação/manuseio, o que viabiliza o seu uso em procedimentos odontológicos complementares.

Huth *et al* (2009) e Tiwari *et. al.*, (2017) afirmam que devido sua capacidade antimicrobiana a água ozonizada tem sido usada com sucesso na lavagem de pré tratamento para irrigar bolsas periodontais antes de realizar raspagem e alisamento radicular. Após o tratamento, cada bolsa e sulco é insuflado com ozono gasoso que entra diretamente nos tecidos, descontaminando a área, porém, Bocci, (2009) alerta que a inalação do ozônio prolongada pode ser prejudicial para os pulmões e outros órgãos, mas doses bem calibradas podem ser terapêuticamente utilizados em diferentes condições, sem quaisquer efeitos tóxicos ou secundários.

Bruzadelli *et. al.* (2012) relata que o ozônio possui também ação anti-inflamatória e analgésica, aliviando a sintomatologia, por regular o metabolismo celular favorecendo a oxigenação tecidual, e a terapia não apresenta efeitos colaterais, sendo que sua biocompatibilidade permite que a praticamente todas as pessoas possam utilizar seus benefícios e a eficiência da substância.

6 Considerações Finais

A ozonioterapia vem se mostrando eficaz no combate de microrganismos patógenos, trata-se de uma técnica minimamente invasiva e de baixo custo, que vem trazendo resultados satisfatórios no âmbito clínico. Utilizada de forma correta pode proporcionar bons resultados durante o tratamento odontológico. Atualmente, a ozonioterapia é classificada como uma opção terapêutica, minimamente invasiva e conservadora, podendo ser utilizada em conjunto com outras terapias para potencializar os resultados. Apenas profissionais habilitados em ozonioterapia podem repassar a dosagem correta e sua devida via de aplicação. O ozônio é um gás altamente instável e nocivo quando inalado, necessitando ser gerado de forma precisa com equipamentos específicos em locais de uso adequado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE OZONIOTERAPIA (**ABOZ**), Uso do ozoônio, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.aboz.org.br/>. Acessado no dia 06 de fevereiro de 2020.

BAYSAN, Aylin; LYNCH, Edward. The use of ozone in dentistry and medicine. Part 2. Ozone and root caries. **Primary Dental Care**, v. 13, p. 37-41, 2006

BRUZADELLI, M. S.; CARDOSO, C. C.; MAYRINK, A. S.; DEMARTINI, G.; FRASCHINI, F. Mandible-ozone therapy for osteomyelitis: literature review and case report. **Int. J. Drugs Ther**, v.29, n.1/2, p.77-81, 2002.

BORRELLI, E.; BOCCI, V. Oxygen ozone therapy in the treatment of chronic obstructive pulmonary disease: an integrative approach. **Am. J. Clin. Exp. Med**, v. 2, p. 9-13, 2014

CARDOSO, Marcelo. Gonçalves et al. **Effectiveness of ozonated water on Candida albicans, Enterococcus faecalis, and endotoxins in root canals. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology Endodontology**, v. 105(3), p. 8591, 2008.

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.

Conselho Federal de Medicina (Brasil). Despacho Cojur nº 073, de 1 de janeiro de 2017. Ofício 001/2017 – Solicitação de Participação de membros da ABOZ no processo de análise da Ozonioterapia [acesso em 18 fev 2020]. Disponível em: http://portal.cfm.org.br/index.php?option=com_normas. 17. Valadares C.

DOELMAN, C. J. **Reactive oxygen species and airway**. Amsterdam: Febodruk Ed. 2000.

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, C. R. A.; DECURIO, D. A.; SILVA, J. A.; BAMMANN, L. L. Antimicrobial potential of ozone in a ultrasonic cleaning system against *Staphylococcus aureus*. **Brazilian Dental Journal**, v.17, p. 38-134, 2006.

FERREIRA, M. B. **Efeito na reparação óssea periapical da ozonioterapia como coadjuvante ao tratamento endodôntico. Estudo clínico-radiográfico.** Tese (Doutorado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia de São Paulo, São Paulo, 2012. Doi: 10.116060/T.23.2012.t de-11092012-131848. Acesso em: 05 de fevereiro de 2020.

GUPTA G, MANSI B. Ozone therapy in periodontics. **Journal of Medicine and Life**, v. 5 n. 1, p.59, 2012.

HOLMES, J.; LYNCH, E. **Reversal of occlusal caries using air abrasion, ozone and sealing.** J. Dent Res. A, v. 83, página 120, 2004.

HUBBEZOGLU, Ihsan et al. Antibacterial efficacy of aqueous ozone in root canals infected by *Enterococcus faecalis*. **Jundishapur journal of microbiology**, v. 7, n. 7, 2014 Jul;7(7):e1141.

HUTH, K. C.; JAKOB, F. M.; CAPELLO, C.; SAUGEL, B.; PASCHOS, E.; HOLLEWENCK, et al. Effect of ozone on oral cells compared with established antimicrobials. **European Journal of Oral Sciences**, v. 114, p. 40-435, 2006.

LÓPEZ, E. G.; MARTINÉZ, A.R.; RUIZ, A. O. B.; GARCÍA, L. O. R. La ozonoterapia en el tratamiento de la estomatitis subprótesis. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 2, p. 40, 2003.

MARTINS, A.; SILVA, J. T.; GRACIOLA, L.; FRÉZ, A. R.; RUARO, J. A.; MARQUETTI, M. G. K. Bactericidal effect of high frequency generator in *Staphylococcus aureus* culture. **Fisioter Pesq**, v. 19, p.7-153, 2012.

MERLIN, T. P., et al. Ozonioterapia: capacidade antimicrobiana frente a bactérias da cavidade oral. **Review. Quintessence Int**, v.1, p. 35-39, 2019.

Ministério da Saúde inclui 10 novas práticas integrativas no SUS. **Brasília, DF**; 2018. [acesso em 18 de fev de 2020]. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/42737-ministerio-da-saude-inclui-10-novas-praticas-integrativas-no-sus>.

MURAKAMI, H., et al. Disinfection of removable dentures using ozone. **Dent Mater** J.v.15, p.5-220, 2002.

NAGAYOSHI, M.; FUZUIZUMI, T.; KITAMURA, C.; YANO, J.; TERASHITA, M.; NISHIHARA, T. Efficacy of ozone on survival and permeability of oral microorganisms. **Oral Microbiology and Immunology**, v. 19, p. 6-240, 2004.

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

Organização Mundial de Saúde. (Brasil). **Portaria nº 702, de 13 de março de 2018**. Inclusão da ozonioterapia, e de mais nove tratamentos, chamados de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União 2018 seção1. Disponível

em:http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S259531922018000200171&script=sci_arttext.

Acessado em: 05 de fevereiro de 2020.

OLIVEIRA, Juliana Trench Ciampone de. **Revisão sistemática de literatura sobre o uso terapêutico do ozônio em feridas**. 2007. Dissertação (Mestrado em Enfermagem na Saúde do Adulto) – Escola de Enfermagem, University of São Paulo, São Paulo, 2007. Doi: 10.11606/D.7.2007.t de-20122007-094050. Acesso em 7 de fevereiro de 2020.

RODRIGUES, P. C. F.; OLIVEIRA, E. S.; DE CARVALHO, A. A.; DE SOUZA, J. B.; OLIVEIRA, G. J.; LOPES, L. G. **Revista Dental Press de Estética**, v. 7, p.74-80, 2010.

RUDRAKSHI C, PRABHUJI, M. L. V. Ozone therapy in dentistry. **JIDA: Journal of Indian Dental Association**, v. 8, n. 9, 2014.

SAINI, R. Ozone therapy in dentistry: A strategic review. **Journal of Natural Science, Biology, and Medicine**, v.2, p.151, 2011

SORIANO, M. C. D.; PEREZ, S. C.; BAQUES, M. I. C. Eletroestetica profesional aplicada teoria y practica para utilización de corrientes en estetica. **Barcelona: Sorisa, 2000.**

SOUZA, Jeanett Beber de. **Avaliação de métodos para desinfecção de água, empregando cloro, ácido peracético, ozônio e o processo de desinfecção combinado ozônio/cloro.** 2006. **Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento)** - Escola de Engenharia de São Carlos, University of São Paulo, São Carlos, 2006. doi: 10.11606/T.18.2006.t.de-01052006-205646. Acesso em 7 de fevereiro de 2020.

Senado Federal (Brasil). **Projeto de Lei do Senado nº 227, de 2017.** Autoriza a prescrição da Ozonioterapia em todo o território nacional [acesso em 18 fev 2020]. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/130041>. 16.

SUJATHA B. et al. Ozone therapy: a paradigm shift in dentistry. **Health Sci, v. 2, n. 3. P. 1-10, 2013.**

STUBINGER, Stefan; SADER, Robert.; FILIPPI, Andreas. The use of ozone in dentistry and maxillofacial surgery: **A review. Quintessence international**, v.37, n.5, p. 9-353,2006.

TIWARI, Sansriti et al. Dental applications of ozone therapy: A review of literature. **Saudi Journal for Dental Research**, v.8, n. 1-2, p. 105-111, 2017.

TRAINA, A. A. **Efeitos biológicos da água ozonizada na reparação tecidual de feridas dérmicas em ratos.** São Paulo, 2008.

TYLICKI, V.; RUTKOWSKI, B. Ozone Therapy seems to be safe, but is it really clinically effective? **The International jornal of artificial organs**, v. 27, n. 8, p. 205, 2004.

Artigo Submetido - Journal of Clinical Dentistry and Research 

sex., 8 de mai. 21:25 (há 4 dias)

JCDR - GNPapers gnpapers@gnpapers.com.br por amazonases.com para mim 

Ilmo(a) Sr.(a)

Prof(a), Dr(a) ANA JULIA santos holanda

Número do artigo: 216

Segao: Novo Artigo

Informamos que recebemos o manuscrito "Ozonioterapia em odontologia: revisão de literatura". Ele será enviado para apreciação dos revisores com vistas à publicação no(a) Journal of Clinical Dentistry and Research. Por favor, para qualquer comunicação futura sobre o referido manuscrito cite o número do artigo apresentado acima.

O(s) autor(es) declara(m) que o presente trabalho é inédito e o seu conteúdo não foi nem está sendo considerado para publicação em outro periódico brasileiro ou estrangeiro, impresso ou eletrônico.

Obrigado por submeter seu trabalho.

Atenciosamente,

Ronaldo Hirata

Editor chefe

«« Enviado por GNPapers - Esta é uma mensagem automática - Por favor não responda este e-mail »»
Atival o Windows

ANEXO B – FOLHA DE APROVAÇÃO

**ATA DA SESSÃO DE AVALIAÇÃO DO TCC II**

Ata da sessão de apresentação do Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção do título de bacharel em Odontologia, à qual se submeteu a aluna Ana Júlia Santos de Holanda, a qual apresentou o TCC sobre o tema "Ozonioterapia em Odontologia: Revisão de Literatura".

Após apresentação do trabalho e arguição, a aluna recebeu o seguinte conceito, emitido pelos membros da banca examinadora:

- Aprovado
 Aprovado condicionalmente (ao atendimento das alterações sugeridas pela banca examinadora, especificadas em anexo)
 Reprovado (anexar parecer elaborado pela banca examinadora)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Profa. Dra. Kadidja Cláudia Maia e Machado

Orientador

Prof. Prof. Dr. Paulo André Gonçalves De Carvalho

Membro

Prof. Prof. Dr. Victor Pinheiro Feitosa

Membro

Fortaleza, 29 de maio de 2020.